



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“DIAGNÓSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA EN EL
PÁRAMO DE RETAMALES”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario

Autor:

Aguirre Flores Juan Diego

Tutor: Garzón Jarrín Rafael

Alfonso

LATACUNGA – ECUADOR

Julio 2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Aguirre Flores Juan Diego, con cédula de ciudadanía No. 1757534464, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: "DIAGNÓSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA EN EL PÁRAMO DE RETAMALES", siendo el Ph.D. Garzón Jarrin Rafael Alfonso, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 24 de julio del 2025



Juan Diego Aguirre Flores

C.C: 1757534464

ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **AGUIRRE FLORES JUAN DIEGO**, identificado con cédula de ciudadanía **1757534464** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**DIAGNÓSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA EN EL PÁRAMO DE RETAMALES**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Abril – Julio 2025

Tutor: Ph.D. Garzón Jarrín Rafael Alfonso.

Tema: “**DIAGNÓSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA EN EL PARAMO DE RETAMALES**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 24 días del mes de julio del 2025.



Juan Diego Aguirre Flores

EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“DIAGNOSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA EN EL PARAMO DE RETAMALES” de Aguirre Flores Juan Diego, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 24 de julio del 2025



Ph.D. Gatzón Jarrín Rafael Alfonso.
C.C: 0501097224

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Aguirre Flores Juan Diego, con el título de Proyecto de Investigación: "DIAGNÓSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA EN EL PÁRAMO DE RETAMALES", ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 julio del 2025



DMV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD
C.C: 1756985691
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.
C.C: 0501308316
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dr. Xavier Cristobal Quishpe Mendoza, Mg.
CC: 0501880132
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios quien ha sido mi guía y fortaleza para seguir adelante y no rendirme en momentos difíciles. A mis padres, quienes han sido mi principal motor para alcanzar esta meta. Con su esfuerzo, dedicación y valentía, me impulsaron a seguir adelante y no rendirme. Sus palabras de aliento y, sobre todo, el amor incondicional que me brindan cada día, fueron mi mayor fuente de inspiración.

A mis hermanas y a mi hermano, gracias por su apoyo incondicional. Su compañía y respaldo fueron un pilar fundamental para lograr este objetivo.

A mi tía Gaby, por estar siempre pendiente de mí con su afecto y consejos, y por ser un apoyo silencioso pero constante que me llenó de ánimo en los momentos clave.

A mis abuelitos, por su amor puro y sus oraciones, que siempre me acompañaron y me dieron fuerza desde la distancia. Su cariño fue una fuente de paz y esperanza durante todo este proceso.

Extiendo también mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme las puertas y permitirme crecer académica y personalmente a lo largo de estos años. A todos mis docentes, gracias por compartir conmigo su conocimiento, experiencia y vocación.

Juan Diego Aguirre Flores

DEDICATORIA

A mis padres, Manuel y Silvia, por su amor incondicional, su esfuerzo incansable y su apoyo constante. Gracias por creer siempre en mí, incluso cuando yo dudaba. Su confianza fue la fuerza que me impulsó a culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A mis hermanas, María Paula y Sarita, y a mi hermano Luis, por su cariño y respaldo a lo largo de toda mi carrera. En especial a mi hermana María Paula, quien estuvo a mi lado en los momentos más difíciles, animándome con sus palabras de aliento y brindándome su apoyo de mil formas; sin duda, una de las personas más esenciales en este camino.

A todas las personas especiales que me acompañaron y aconsejaron durante esta etapa, gracias por ser parte de este proceso. En especial a Katt y Criss (mis pequeños), quienes, con sus risas, compañía y palabras de ánimo, hicieron de mi vida universitaria una experiencia única y llena de color, con mil anécdotas vividas junto a ellos. Siempre supieron cómo levantarme el ánimo y regalarme una sonrisa, incluso en los días más difíciles.

Juan Diego Aguirre Flores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “DIAGNOSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA
EN EL PARAMO DE RETAMALES”**

AUTOR:

Aguirre Flores Juan Diego

RESUMEN

La Leucosis Bovina Enzoótica (LBE) es una enfermedad viral crónica de curso persistente que compromete la salud inmunológica y el rendimiento productivo del ganado bovino. Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de LBE en ganado de lidia ubicado en el páramo de Retamales, en la provincia de Cotopaxi, una de las principales zonas ganaderas del Ecuador, con un estimado de 256.000 cabezas de ganado, lo que la posiciona como la cuarta provincia con mayor producción bovina a nivel nacional. Se llevó a cabo mediante un muestreo serológico a 100 bovinos, a quienes se les extrajo 5 ml de sangre de la vena coxígea, utilizando tubos de ensayo con tapa roja. Las muestras fueron preservadas en cadena de frío y transportadas hacia el laboratorio de diagnóstico clínico veterinario Vete Lab, ubicado en la ciudad de Machachi. Este laboratorio aplicó la prueba ELISA indirecta, reconocida por tener una sensibilidad del 99% y especificidad del 98.3%, dentro de un intervalo de confianza estimado entre el 30.75% y el 50.39%. Los resultados obtenidos revelaron una prevalencia del 13% de animales seropositivos a LBE, sin encontrarse una asociación estadísticamente significativa entre la infección y variables como el sexo o la edad de los animales, según el p value obtenido. A partir de estos hallazgos, se plantearon estrategias sanitarias orientadas al manejo y control de los individuos positivos, así como recomendaciones técnicas para mitigar la propagación del virus dentro del sistema de producción extensivo.

Palabras clave: Leucosis bovina, ganado de lidia, prevalencia, Cotopaxi, ELISA indirecta, seropositivos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

**THEME: “DIAGNOSIS OF LEUCOSIS IN FIGHTING CATTLE IN THE RETAMALES
PÁRAMO”**

Author:

Aguirre Flores Juan Diego

ABSTRACT

Enzootic Bovine Leucosis (EBL) is a chronic viral disease that weakens the immune system and affects cattle productivity. The study aimed to determine the prevalence of EBL in fighting cattle in Retamales Paramo in Cotopaxi province. One of Ecuador's main livestock areas with approximately 256.000 cattle heads. This situation makes Cotopaxi province the fourth most productivity area at national level. It was carried by serological sampling of 100 cattle from which 5ml of blood was extracted from the coccygeal vein using test tubes with red caps. The samples were preserved in a cold chain and transported to the Vete Lab veterinary clinical diagnostic laboratory located in the city of Machachi. This lab applied the indirect ELISA test recognized for having a high sensitivity of 99% and specificity of 98.3% within an estimated confidence interval between 30.75% and 50.39%. The results showed a 13% prevalence of seropositive animals. No meaningful relationship was identified between the presence of infection and factors like the animal's sex or age, according to the statistical analysis (p-value) obtained. Based on these results, health measures were suggested to manage infected animals, along with technical guidelines designed to help reduce the transmission of the virus in largescale cattle farming systems.

Keywords: Bovine leukosis, fighting cattle, prevalence, Cotopaxi, indirect ELISA, seropositive animals.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INFORMACIÓN		GENERAL
	.....	1	
2.	JUSTIFICACIÓN	DEL	PROYECTO
	.....	2	
3.	BENEFICIARIOS	DEL	PROYECTO
	.....	3	
3.1.	Beneficiarios directos: 3		
3.2.	Beneficiarios indirectos: 3		
4.	PROBLEMA	DE	INVESTIGACIÓN
	.....	4	
5.	OBJETIVOS		
	.....	5	
5.1.	Objetivo General 5		
5.2.	Objetivos Específicos 5		
6.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS 6		
7.	FUNDAMENTACIÓN	CIENTÍFICA	TÉCNICA
	.....	7	
7.1.	Leucosis Bovina 7		
7.1.1.	Etiología 9		
	Tabla	2.	Etiología de Leucosis Bovina: 9
7.1.2.	Fisiopatología 9		
7.1.3.	Epidemiología 11		
7.2.	Cadena Epidemiológica 13		
7.2.1.	Agente causal 14		
7.2.2.	Reservorio 14		
7.2.3.	Vías de salida 14		
7.2.4.	Vía de transmisión..... 15		
7.2.5.	Transmisión vertical 15		
7.2.6.	Vía de entrada del virus de la Leucosis Bovina 16		
7.2.7.	Huésped susceptible 17		
7.3.	Presentaciones clínicas 17		
7.4.	Síntomas y signos clínicos 18		
7.5.	Factores de riesgo 18		

7.6.	Diagnóstico de la Leucosis Bovina	19
7.6.1.	Métodos indirectos para la detección de (LBE)	19
8.	Validación de Hipótesis	20
9.	Metodología y diseño experimental	21
9.1.	9.1 Tipo de investigación científica	21
9.1.1.	No Experimental	21
9.1.2.	Observacional	21
9.1.3.	Transversal	21
9.2.	Ubicación	21
9.2.1.	Clima y temperatura	22
9.3.	Unidad de Estudio	22
9.4.	Determinación de factores de riesgo	23
9.5.	Descripción del procedimiento investigativo	23
9.6.	Interpretación de Resultados.....	24
9.8.	Método estadístico	25
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
10.2.	Prevalencia de Leucosis Bovina en el Páramo de Retamales	26
10.3.	Leucosis Bovina de acuerdo con el factor de riesgo sexo	27
10.4.	Leucosis bovina de acuerdo el factor de riesgo edad.	28
10.5.	Medidas Sanitarias para la prevención y control	29
11.	IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).	31
11.1.	Impacto social	31
11.2.	Impacto ambiental	32
11.3.	Impacto económico	32
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	32
12.1.	Conclusiones	32
12.2.	Recomendaciones	33
13.	BIBLIOGRAFÍAS	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y resultados de la investigación en relación a los objetivos planteados	6
---	----------

Tabla 2. Etiología de Leucosis Bovina:.....	8
Tabla 3. Número total de muestras analizadas	22
Tabla 4. Prevalencia de VLB en el páramo retamales en la provincia de Cotopaxi.....	25
Tabla 5. Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo sexo	26
Tabla 6. Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo edad.....	27

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura del virus de la Leucosis Enzoótica Bovina (27).....	10
Figura 2. Prevalencias de infección por el virus de la leucosis bovina (BLV) a nivel individual (animales) y a nivel de rodeos infectados en el continente americano (2).	12
Figura 3. Cadena epidemiológica (38).	13
Figura 4. Potenciales vías de trasmisión del BLV en terneros. Transmisión vertical y Transmisión horizontal (45).	16
Figura 5. Ubicación geográfica del Páramo de Retamales (Google Earth).	21
Figura 6. Casos positivos y Casos Negativos de la investigación	26

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“DIAGNÓSTICO DE LEUCOSIS EN GANADO BOVINO DE LIDIA EN EL PÁRAMO DE RETAMALES”

Fecha de inicio: Abril 2025

Fecha de finalización: Julio 2025

Lugar de ejecución: Paramo de Retamales, Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Diagnostico de enfermedades infecciosas

y parasitarias en animales domésticos en la región 3 del Ecuador **Equipo de**

Trabajo:

Aguirre Flores Juan Diego (**Anexo 1**)

Ph.D. Garzón Jarrín Rafael Alfonso (**Anexo 2**)

Área de Conocimiento: Agricultura

SUB-ÁREA: Veterinaria

Línea de investigación: Salud Animal.

Sub líneas de investigación: Microbiología, Parasitología, Inmunología y

Sanidad Animal

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Leucosis Bovina Enzoótica (LBE), causada por el virus de la leucosis bovina (VLB), representa una amenaza silenciosa para la sanidad y productividad del ganado bovino. Este retrovirus se integra en el genoma de los linfocitos B del animal, afectando su sistema inmunológico de forma permanente y exponiéndolo a diversas infecciones secundarias, como Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Diarrea Viral Bovina, Leptospirosis, mastitis y metritis (1).

Aunque muchos animales infectados pueden parecer clínicamente sanos, las consecuencias subclínicas de la enfermedad generan pérdidas productivas y económicas importantes para el sector ganadero, incluso provocando la muerte prematura en algunos casos (2).

En Ecuador, y particularmente en zonas como el páramo de Retamales, en la provincia de Cotopaxi, existe una carencia significativa de datos sobre la prevalencia y comportamiento epidemiológico del VLB, especialmente en sistemas de producción extensivos y de traspatio. Esta situación genera una grieta en el conocimiento científico sobre la enfermedad en contextos rurales, donde es común la ausencia de planes sanitarios y estrategias de control. La mayoría de estudios disponibles se concentran en regiones de producción intensiva, ignorando la realidad de zonas alejadas que, sin embargo, albergan una importante población ganadera en condiciones más vulnerables.

Estudios previos indican que el VLB puede provocar una reducción del 7,6% en la producción láctea, alterar su composición nutricional, y aumentar la susceptibilidad del ganado a enfermedades infecciosas. Además, la presencia de este virus en los hatos bovinos tiene implicaciones sanitarias a gran escala, como restricciones para el comercio internacional de carne y productos derivados, impuestas por países que exigen la certificación de ausencia de la enfermedad (3). Sin embargo, la falta de estudios epidemiológicos detallados, especialmente en contextos de altura como los páramos andinos, dificulta la implementación de medidas eficaces para la mitigación del problema.

Por ello, la presente investigación tiene como finalidad diagnosticar la presencia de leucosis bovina en ganado de lidia del páramo de Retamales, mediante herramientas de diagnóstico confiables como la prueba ELISA indirecta. Este diagnóstico permitirá establecer una línea base epidemiológica, identificar posibles factores de riesgo asociados y proponer estrategias sanitarias adaptadas a la realidad local, mejorando así la salud

animal, la productividad ganadera y las condiciones socioeconómicas de los productores de la zona.

Dado que el VLB es un virus persistente e incurable, el monitoreo constante, localizado y adaptado al entorno geográfico y de manejo es una necesidad prioritaria. Caracterizar su distribución y comportamiento en una zona como Retamales contribuirá no solo a cerrar las brechas de información existentes, sino también a diseñar intervenciones basadas en evidencia científica, con miras a un manejo más eficiente y preventivo de esta enfermedad en el contexto ecuatoriano (1).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos:

- La ganadería de lidia en Retamales.
- Los propietarios de las ganaderías aledañas al sector en la provincia de Cotopaxi.

3.2. Beneficiarios indirectos:

- La población de la parroquia Ignacio Flores.
- Médicos Veterinarios que dan servicios en el sector.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La leucosis bovina enzoótica (LBE), infección provocada por el virus de la leucosis bovina (VLB), un retrovirus perteneciente a la familia Retroviridae, constituye una de las crecientes amenazas para la sanidad animal y la producción ganadera a nivel global. La

enfermedad ha sido notificada fundamentalmente en sistemas de producción lechera intensivos, donde las condiciones de hacinamiento y determinadas prácticas veterinarias permiten su difusión (4). Sin embargo, también se halla presente en sistemas extensivos y semiextensivos como sucede en las explotaciones de ganado de lidia, aunque su epidemiología no ha sido completamente descrita.

En Ecuador, la situación epidemiológica del VLB es muy incierta. Aunque se han realizado seroprevalencias en provincias como Carchi, Chimborazo, Pichincha y Manabí con distintos resultados de prevalencia con rangos entre 0.89 % y 14.7 % (5); ya que no existe un sistema de vigilancia epidemiológica ni políticas sanitarias concretas para el control y erradicación del virus. La provincia de Cotopaxi, aunque se caracteriza por una intensa actividad ganadera, no cuenta con estudios formales sobre la leucosis bovina, particularmente para las zonas rurales de difícil acceso como el páramo de Retamales. Esta ausencia de información concreta hace que no se aprecie la prevalencia real del virus, de esta forma se restringe la posibilidad de poder tomar decisiones sanitarias adecuadas tanto por parte de los productores como de las autoridades que sean competentes (5,6).

Uno de los problemas más preocupantes es el de los toros de lidia. Se trata de un tipo de ganadería que se ha criado de manera muy tradicional, en condiciones de manejo precarias en muchos casos debido al medio ambiente que se tiene en los páramos, en donde se sitúa la mayor cantidad de este tipo de ganadería, la muy escasa intervención del veterinario, y la ausencia de diagnósticos rutinarios y el desconocimiento que se tiene de la enfermedad se suman para propiciar que la enfermedad pase desapercibida, a pesar de su potencial injerencia en la sanidad animal, viéndose reflejado en las repercusiones económicas derivadas de la disminución que se produciría en la productividad y la posible mortalidad de los animales infectados (6).

En América Latina las pérdidas generadas por el VLB, se estiman por encima de los 26,000 millones de dólares y esto sólo en países productores de leche (7), ya que en países tales como Argentina fueron reportadas prevalencias de hasta el 75% y pérdidas de hasta de 5,300 dólares por bovino muerto (6), generando un gran impacto económico en países donde no existen estrategias de vigilancia y control como es el caso de Ecuador (8). De esta manera resulta urgente y necesario investigar la prevalencia real de leucosis bovina en los animales de lidia del páramo de Retamales, y determinar los factores de riesgo asociados a la aparición y diseminación bien sean estos factores ambientales como: altitud, temperatura, humedad o de manejo. Este conocimiento resulta de importancia para

realizar un diagnóstico situacional que permita desarrollar medidas de prevención y control, así también como eventual erradicación de la enfermedad.

5. OBJETIVOS

5.1.Objetivo General

Evaluar la prevalencia de Leucosis Bovina y factores predisponentes a la enfermedad en Ganado de lidia del Páramo de Retamales, en el cantón Latacunga, para un eficaz manejo sanitario.

5.2.Objetivos Específicos

- Identificar la presencia de la enfermedad en el Ganado de lidia del Páramo de Retamales mediante el método de diagnóstico de laboratorio ELISA-indirecto.
- Evaluar la relación entre los factores de riesgo asociados con la presencia de la Leucosis Bovina (edad y sexo) en el páramo de Retamales.
- Establecer recomendaciones sanitarias para la prevención y control de la enfermedad en la población bovina.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Actividades y resultados de la investigación en relación a los objetivos planteados.

Objetivo	Actividad	Resultados	Método de verificación	de
Identificar la presencia de enfermedad en el Ganado de lidia del Páramo de Retamales mediante el método de diagnóstico de laboratorio ELISA indirecto.	la Toma de muestras sanguíneas de los bovinos del Páramo de Retamales Recolección y manejo de muestras. Obtención de resultados por parte del Laboratorio.	De las 100 muestras analizadas 13 (13%) tienen prevalencia de leucosis bovina.	Informe del laboratorio del Test ELISA indirecto para la detección de leucosis bovina (FIGURA 7)	
Evaluar la relación entre los factores de riesgo asociados con la presencia de la leucosis bovina (edad y sexo) en el páramo de Retamales.	Tabulación y procesamiento de datos	EL p value obtenido en las pruebas chi cuadrado, indica que ninguno de los factores edad y sexo se relacionan	Prueba estadística Chi-cuadrado para conocer la relación de los casos positivos y los factores predisponentes a la enfermedad	
Establecer recomendaciones sanitarias para la prevención y control de la enfermedad en la población bovina.	Realizar una tabla donde se especifique las normas que se debe cambiar y a su vez aplicar en el futuro a la ganadería de Retamales	Se identifico un 13% de casos positivos en el ható, dando como resultado 12 hembras y un macho positivo.	Tabla de recomendaciones aplicables para el medio (páramo).	de

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1. Leucosis Bovina

La Leucosis Bovina es una enfermedad la cual afecta a todo tipo de bovino sin importar la raza, edad o sexo, dejando un gran impacto en vacas lecheras la cual se caracteriza debido a la aparición de tumores malignos (linfosarcoma) en el tejido linfoide (9).

Su transmisión en la mayoría de casos es a través de la sangre, ya que por lo general virus sobrevive en los glóbulos blancos, específicamente en los linfocitos. Con una respuesta celular de linfocitosis persistente del 30% en animales positivos a dicha enfermedad (10).

Esta enfermedad tiene una tasa de apenas el 5% de casos que se manifiesta de manera clínica. Dando como resultado la aparición de linfosarcoma en distintas partes del cuerpo del animal como el útero, el abomaso, el corazón, el canal espinal o el tejido linfático detrás de los ojos (11).

Generalmente el Virus de Leucosis Bovina genera enormes pérdidas, ya que los portadores reducen considerablemente su producción en lo que se refiere a la ganadería lechera, teniendo una baja producción inicial de alrededor de 3 litros, teniendo una pérdida promedio de \$1,14 por día, \$410,4 por vaca por año, este porcentaje nos refleja que el sector lechero es el más afectado a comparación de otros animales destinados a otras explotaciones. Elevando así su mortalidad y morbilidad por enfermedades que pueden ser consecuencia de portar el virus, siendo un gasto elevado para los productores el tratamiento de estas enfermedades (12).

La Leucosis Bovina enzoótica (LBE), fue diagnosticada clínicamente por primera vez en Ecuador, en 1942, y se procedió a realizar tratamientos quirúrgicos experimentales sin éxito en la terapia de la enfermedad, lo que evidenció que era necesario conocer mejor su comportamiento epidemiológico en el país. Desde ese momento se han publicado diferentes estudios que han confirmado la presencia de LBE en diversas regiones del territorio nacional, evidenciando la circulación del virus y la influencia de los factores de manejo, genéticos y ambientales en la dispersión de la LBE (13).

Datos oficiales del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, registrados ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en 2004, también describieron la existencia de 48 hatos infectados con VLB, tras analizar 907 muestras enviadas al Instituto Nacional de Higiene. El 40.6% de las muestras analizadas dieron positivo, lo que pone de manifiesto una considerable circulación de virus, aun en ausencia de un sistema de vigilancia epidemiológica formal y permanente en todo el país (14).

Un estudio realizado en el cantón Mejía, de la provincia de Pichincha, evidenció un alto porcentaje de seropositividades, estimando una prevalencia del 30% de la leche analizada correspondiente a la población bovina, lo que evidenció que había circulación activa del virus en zonas de producción intensiva, donde ciertas prácticas de manejo deficientes como el uso compartido de agujas o palpadores podrían facilitar la transmisión del VLB (13).

De manera similar, en el cantón Paute (provincia del Azuay), se evidencio la presencia del virus en tres cantones de la zona oriental, en donde se identificó una seroprevalencia de 6.15%; en este estudio se determinó que la falta de control sanitario, el ingreso de animales sin haber sido objeto de pruebas diagnósticas previas y la escasa bioseguridad componen los principales factores claves en la propagación del virus en sistemas mixtos de producción (15).

En el litoral del país, en el cantón Calceta (provincia de Manabí), la seroprevalencia fue del 4.95%, considerada baja con respecto a los estándares internacionales; este resultado no denota la ausencia de una circulación activa del virus, sino que podría manifestar diferencias en métodos de producción o de escasa intervención veterinaria (16).

En la comunidad de Santo Domingo, en el cantón de Cayambe (provincia de Imbabura), se realizó un análisis en los mataderos municipales que dio como resultado hallazgos anatomopatológicos compatibles con linfomas en 237 bovinos, 153 hembras y 84 machos. De igual manera, se encontraron numerosos órganos afectados en 36 hembras y 8 machos. Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis de que las hembras están más susceptibles a la infección por LBE, con repercusiones económicas directas en cuanto a una mayor tasa de descarte prematuro, además de la producción láctea y el cualquiera en los mataderos como consecuencia de las lesiones tumorales (17).

7.1.1. Etiología

Tabla 2. Etiología de Leucosis Bovina:

Orden:	<i>Ortervirales</i>
Familia:	<i>Retroviridae</i>

Subfamilia:	<i>Orthoretrovirinae</i>
Género:	<i>Deltaretrovirus</i>
Especie:	Deltaretrovirus bovineu

7.1.2. Fisiopatología

La Leucosis Bovina tiene su origen cuando el virus que la causa, conocido como BLV, logra ingresar al cuerpo del animal a través de fluidos contaminados como la leche, el semen o la sangre. Estudios han demostrado que tan solo un mililitro de sangre de un animal infectado puede contener miles de partículas virales activas más de cinco mil dosis capaces de provocar infección, lo que explica su alta capacidad de propagación (18).

Una vez dentro del organismo, el virus tiene una especial afinidad por un tipo específico de glóbulos blancos: los linfocitos B que presentan las moléculas CD5⁺ e IgM⁺ en su superficie. Aunque al inicio afecta principalmente estas células, a medida que la infección progresa, también puede involucrar linfocitos T, especialmente aquellos que se localizan en zonas de gran actividad inmunológica, como las placas de Peyer y los ganglios linfáticos (19,20).

El proceso de infección se vuelve más complejo cuando el virus, utilizando una proteína de su envoltura externa llamada gp51, se adhiere al linfocito B y logra penetrarlo. Una vez adentro, convierte su material genético de ARN en ADN, y lo integra directamente en el núcleo de la célula. Este paso transforma al linfocito en una pequeña “fábrica” de virus, capaz de producir entre una y cinco nuevas partículas virales por célula. A pesar de esto, en las primeras fases, el porcentaje de linfocitos afectados suele ser muy bajo, por debajo del 1 %, lo que explica por qué muchos animales no presentan síntomas evidentes (21).

El hecho de que el genoma viral se inserte dentro del ADN del hospedador no es un detalle menor ya que esta integración puede alterar el funcionamiento normal de la célula, afectando genes que controlan la proliferación y la muerte celular. Con el tiempo, estas alteraciones genéticas y epigenéticas se acumulan, y algunas células pueden adquirir un comportamiento anómalo que lleva al desarrollo de tumores (18,21).

Durante esta fase inicial, conocida como subclínica, es común que los animales no muestren signos externos de enfermedad. Sin embargo, algunos linfocitos infectados

comienzan a multiplicarse sin control, dando lugar a una condición denominada linfocitosis persistente. Aunque esta etapa no es maligna, sí implica una mayor carga viral y una probabilidad más alta de que el virus se disemine entre los animales del hato (21).

En los casos más avanzados, y generalmente cuando coinciden varios factores como una integración viral más profunda, fallas en los mecanismos reguladores de la célula y una expresión sostenida de la proteína gp51, el proceso puede desembocar en una transformación maligna. Generando el desarrollo de linfosarcomas, tumores del sistema linfático que, aunque poco frecuentes, pueden afectar a menos del 5 % de los animales infectados (18,20).

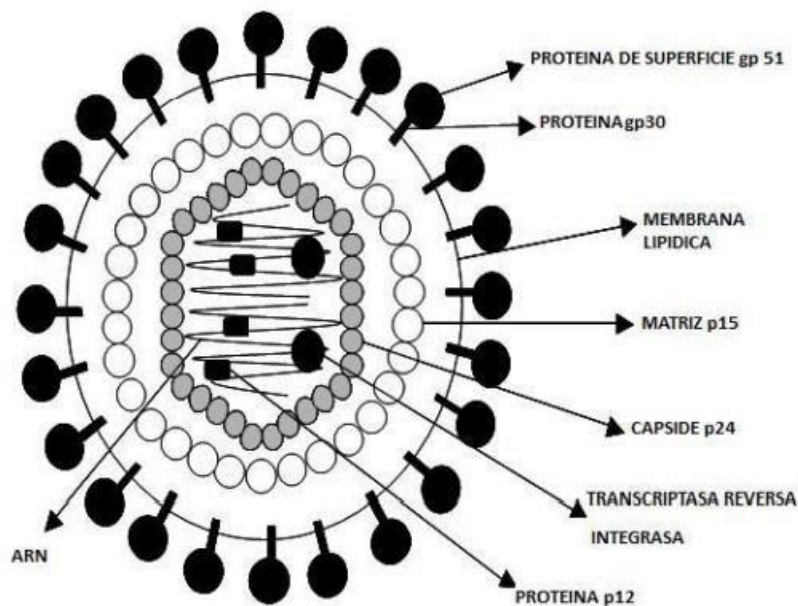


Figura 1. Estructura del virus de la Leucosis Enzoótica Bovina (22).

7.1.3. Epidemiología

La Leucosis Bovina enzoótica (LBE), causada por el virus de la Leucosis bovina (BLV), constituye una enfermedad de distribución mundial que afecta principalmente a los bovinos domésticos, tanto de razas europeas (*Bos taurus*) como de origen cebuino (*Bos indicus*) (23). Aunque los bovinos son los hospedadores naturales del virus, investigaciones experimentales han demostrado que este retrovirus puede replicarse también en otras especies de mamíferos bajo condiciones controladas. Se ha logrado inducir infección en cabras, ciervos, conejos, roedores, cuyes, gatos, perros, primates no

humanos e incluso antílopes, aunque sin que se conviertan en reservorios epidemiológicamente relevantes (24).

A pesar del impacto económico que representa esta enfermedad a nivel global, las acciones de monitoreo y control han sido limitadas en muchos países. El diagnóstico suele apoyarse en pruebas hematológicas que detectan alteraciones persistentes, como linfocitosis o linfopenia, asociadas a la presencia del virus (25).

Históricamente, los primeros registros documentados sobre la LBE surgieron en Europa en la segunda mitad del siglo XX, cuando la enfermedad fue identificada en Alemania Oriental. Desde allí se habría diseminado hacia otras regiones europeas a través del comercio de ganado. Luego de la Segunda Guerra Mundial, la infección fue detectada en múltiples países del continente. A finales del mismo siglo, ganado europeo fue exportado a Norteamérica, facilitando la introducción del virus en Estados Unidos y Canadá, donde encontró condiciones favorables para su diseminación (26).

En la actualidad, la BLV se ha consolidado como una enfermedad endémica en muchas partes del mundo. Su prevalencia varía significativamente entre regiones, dependiendo de las políticas sanitarias implementadas. Por ejemplo, países como Bélgica, Noruega, Alemania, Suecia y los Países Bajos han logrado erradicar el virus mediante programas estrictos de exclusión y compensación económica aplicados en las décadas de 1970 y 1980 (27).

Por su parte en América Latina y otras regiones en desarrollo, los niveles de prevalencia siguen siendo elevados. En Argentina, estudios han identificado anticuerpos contra BLV en el 84 % de los hatos lecheros (28). Así mismo en Brasil la tasa de infección varía entre 17,1 % y 60,8 %, dependiendo del estado (29). En México, la prevalencia alcanza hasta un 96 % en algunas zonas de Chiapas, especialmente en explotaciones lecheras donde los animales permanecen activos por más tiempo, permitiendo al virus desarrollar su ciclo completo. En países como Chile, Perú, Bolivia, Uruguay y Colombia también se han reportado tasas de infección que varían entre 19,8 % y 54,7 % (30).

En Estados Unidos, cerca del 20 % de las vacas adultas están infectadas con BLV, con reportes que indican que más del 83 % de los hatos lecheros presentan al menos un animal positivo. Esta condición representa una pérdida económica anual estimada en 525 millones de dólares, atribuida a la disminución de la producción láctea, descartes prematuros y costos sanitarios (31).

En Canadá, se ha reportado seropositividad en el 78 % de los rebaños, mientras que en Francia la prevalencia alcanza el 27 %. Japón, por su parte, declaró la LBE como enfermedad de notificación obligatoria en 1998, y desde entonces ha reportado un crecimiento constante en el número de granjas afectadas (27).

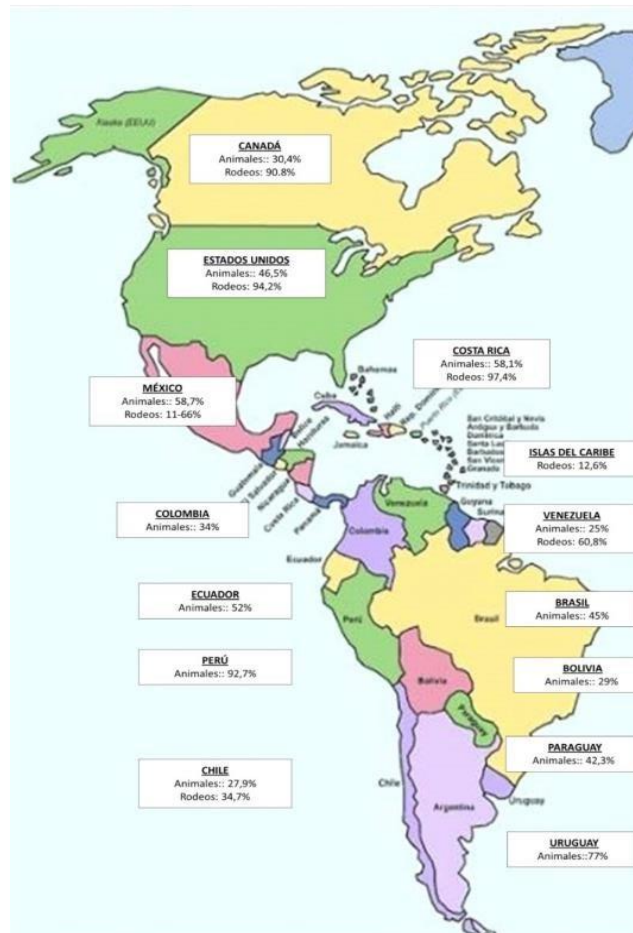


Figura 2. Prevalencias de infección por el virus de la leucosis bovina en America Latina (2).

En Ecuador, los estudios disponibles son limitados, pero investigaciones serológicas en las provincias de Pichincha, Manabí y Chimborazo han mostrado prevalencias que oscilan entre el 0,89 % y el 8,13 %, siendo el cantón Mejía el más afectado (3). Esto sugiere la necesidad urgente de fortalecer la vigilancia epidemiológica en el país y educar a los ganaderos sobre la presencia de la enfermedad, que muchas veces pasa desapercibida por falta de síntomas clínicos evidentes.

7.2.Cadena Epidemiológica

La cadena epidemiológica es una herramienta fundamental que permite identificar las diferentes etapas del proceso de transmisión de una enfermedad, lo cual resulta vital para implementar estrategias de prevención y control en momentos claves (33).

En el caso de la LBE, el virus de la leucosis bovina (BLV) se transmite principalmente a través de linfocitos infectados, presentes en la sangre y otros líquidos biológicos como semen, leche, saliva y secreciones nasales (3,4). La enfermedad puede propagarse de forma horizontal y vertical, cada vía con implicaciones distintas para el control epidemiológico.



Figura 3. Cadena epidemiológica (34).

7.2.1. Agente causal

El virus (BLV) cuenta con una estructura compleja: genes gag, pro, pol, env para proteínas estructurales y enzimas, y la región reguladora pX que codifica proteínas esenciales como Tax, Rex, R3 y G4, implicadas en la replicación viral y en la transformación de los linfocitos B. Además, el virus produce microARN específicos que modulan genes de la célula huésped, contribuyendo a su persistencia y a la progresión hacia estados neoplásicos (35).

Las proteínas de su envoltura, incluyendo glicoproteínas como gp51, permiten la adhesión a la membrana del linfocito y la integración del genoma viral como provirus, iniciando un ciclo de replicación persistente (4).

7.2.2. Reservorio

El ganado bovino infectado es el único reservorio natural reconocido del VLB (2). En estos animales, los linfocitos infectados circulan en el torrente sanguíneo y se pueden encontrar en fluidos como la sangre, leche, calostro, saliva y secreciones nasales (2,4). Aunque muchos animales no presentan síntomas clínicos, pueden transmitir el virus a lo largo de toda su vida productiva (36).

7.2.3. Vías de salida

Las células infectadas pueden liberar el virus a través de:

- Calostro y leche: contienen linfocitos infectados. Aunque este líquido aporta anticuerpos esenciales para el ternero, también puede ser una fuente de infección, especialmente en madres con alta carga viral (37).
- Placenta: aunque normalmente protege al feto, puede permitir la transmisión intrauterina en casos de alta replicación viral en la madre (37).

7.2.4. Vía de transmisión

7.2.4.1. Transmisión horizontal

- **Transmisión por contacto directo**

La Leucosis Bovina se transmite principalmente cuando existe un intercambio de material biológico que contiene células infectadas entre un animal portador del virus y otro susceptible. Para que esta transmisión ocurra, el virus debe atravesar las barreras naturales del cuerpo, como la piel y las mucosas, las que por lo general son barreras protectoras. Sin embargo, cualquier ruptura o lesión en estas barreras facilita la entrada del virus (38).

El contacto directo es crucial en explotaciones donde los animales conviven en espacios reducidos y hay frecuente interacción, como en sistemas de producción intensiva. Por

ello, la prevalencia de la enfermedad suele ser más alta en ganado lechero, aunque todas las razas bovinas son susceptibles a la infección (38).

- **Transmisión por vectores mecánicos (insectos)**

Esta vía se caracteriza por la picadura de insectos hematófagos, como moscas y tábanos, que transportan linfocitos infectados en sus piezas bucales o patas y los transfieren al picar a otros animales (38).

Los tábanos son considerados vectores efectivos porque suelen interrumpir su alimentación y alimentarse de varios hospedadores, facilitando el paso del virus de un bovino a otro. En contraste, los mosquitos tienen un papel limitado, ya que normalmente completan su alimentación en un solo animal (39).

7.2.5. Transmisión vertical

- **Transmisión intrauterina**

Esta vía es la menos frecuente, la transmisión del virus de madre a cría durante la gestación puede ocurrir a través de la placenta. Aproximadamente entre un 4 % y 10 % de los terneros pueden nacer infectados si su madre tiene una alta carga viral o una forma clínica avanzada de la enfermedad, como la linfocitosis persistente o linfosarcoma. Esta infección puede darse en cualquier etapa del desarrollo fetal a partir del tercer mes de gestación, cuando el sistema inmunológico del feto comienza a desarrollarse y puede ser detectada al momento del nacimiento por pruebas serológicas (40).

- **Transmisión por calostro y leche**

En explotaciones donde se suministra calostro o leche cruda sin ningún tipo de tratamiento, el riesgo de transmisión se incrementa notablemente, ya que el virus también se encuentra en el calostro y la leche de vacas infectadas, en forma de células infectadas y, en menor medida, en partículas virales libres. La ingestión de estos líquidos durante las primeras semanas de vida representa un riesgo importante para los terneros, quienes pueden infectarse y actuar como fuentes de contagio temprano dentro del hato (40).

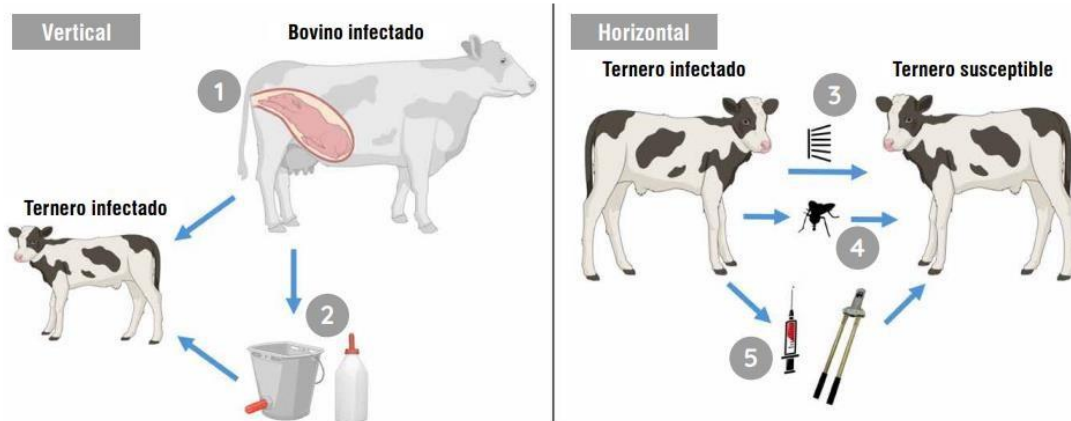


Figura 4. Potenciales vías de transmisión del BLV en terneros. Transmisión vertical y Transmisión horizontal (41).

7.2.6. Vía de entrada del virus de la Leucosis Bovina

Las vías por las cuales el virus de la Leucosis Bovina (VLB) ingresa al organismo no siempre coinciden con las vías de salida. La piel representa una puerta importante para la infección, principalmente cuando es lesionada. Insectos hematófagos como la mosca brava de los establos y los tábanos juegan un papel fundamental en la transmisión dentro de los grupos de animales, al perforar la piel y permitir la entrada del virus a través de la sangre (40).

Además, las prácticas veterinarias antihigiénicas, como la aplicación de vacunas con la misma aguja en varios animales sin una correcta desinfección, también facilitan la transmisión, pues el virus puede pasar directamente de un animal infectado a otro por medio del contacto con la sangre (41).

7.2.7. Huésped susceptible

El VLB infecta naturalmente a bovinos, búfalos y capibaras; sin embargo, también puede inducir la infección en otras especies como ovinos bajo condiciones experimentales (41).

Ensayos de laboratorio han demostrado que el virus puede infectar células de diversas especies, incluyendo humanos, monos (rhesus y chimpancé), perros, ovejas, cabras, murciélagos, conejos y aves (43).

La incidencia clínica de la enfermedad es mayor en animales de más de dos años, y se observa con mayor frecuencia en rebaños lecheros que en los de carne, lo que se atribuye a factores como el manejo intensivo, mayor permanencia de los animales y la exposición constante a mecanismos de transmisión (44).

7.3. Presentaciones clínicas

Luego del contagio con el virus de Leucosis Bovina, los animales atraviesan diversas etapas clínicas. En una fase inicial, conocida como fase inaparente, el virus se incorpora silenciosamente al material genético de los linfocitos infectados, sin generar signos clínicos visibles. Durante esta etapa, el organismo desarrolla una respuesta inmunológica con la producción de anticuerpos específicos, especialmente dirigidos contra antígenos virales como la glicoproteína gp51, uno de los componentes de la envoltura del virus. Aunque el animal no presenta síntomas, esta fase marca el inicio de la persistencia viral en el hospedador (44).

Con el paso del tiempo, una proporción importante de animales infectados, que oscila entre el 30 % y el 70 %, puede desarrollar lo que se conoce como linfocitosis persistente. Esta condición se presenta principalmente en bovinos de entre tres y seis años de edad, los cuales se mantienen clínicamente asintomáticos, pero muestran un incremento sostenido en el número de linfocitos circulantes. Para que este diagnóstico se considere válido, se debe observar un conteo linfocitario que supere tres desviaciones estándar por encima de la media poblacional, registrado en al menos dos análisis realizados con una separación mínima de 60 a 90 días (43).

En un número mucho menor de casos entre el 0,1 % y el 10 % el virus desencadena la aparición de linfosarcoma, una forma tumoral grave de la enfermedad. Esta manifestación suele presentarse en animales adultos, con mayor frecuencia entre los cinco y ocho años de edad. Se trata de una forma clínica irreversible y letal, que se caracteriza por la proliferación de tejidos tumorales en distintos órganos, afectando severamente la funcionalidad del animal. En esta etapa se evidencia la mayor parte de pérdidas económicas, debido a su impacto irreversible sobre la salud y productividad del bovino afectado (45).

7.4. Síntomas y signos clínicos

Los signos clínicos del virus de la Leucosis Bovina (VLB) suelen ser inespecíficos y variables, ya que dependen del lugar donde se desarrollen las neoplasias y del grado de afectación de diferentes órganos. Aunque muchos animales en un rebaño pueden estar

infectados, solo un pequeño porcentaje muestra manifestaciones clínicas evidentes. Entre los síntomas más frecuentes se encuentran la pérdida progresiva del estado corporal, una caída repentina en la producción de leche y el agrandamiento de los ganglios linfáticos periféricos (46).

También se observan exoftalmos, que puede manifestarse como sobresaliencia ocular, y anorexia, que en muchos casos puede abarcar desde una reducción parcial del apetito hasta su desaparición completa (46).

En menor medida aparecen otros signos como diarrea, ataxia, paresia (debilidad parcial en extremidades), cuadros de cetosis y problemas reproductivos asociados a infertilidad. Si bien estos síntomas menos comunes pueden complicar el diagnóstico, su presencia, especialmente en combinación con los signos principales, refuerza la sospecha clínica de VLB (44).

7.5. Factores de riesgo

La edad representa uno de los factores más relevantes en el riesgo de contraer Leucosis Bovina (VLB). En un estudio realizado en Perú, se observó que el porcentaje de animales infectados aumentó con la edad: solo el 5 % de los terneros menores de 2,6 años mostraron seropositividad, mientras que este porcentaje se elevó a más del 7 % en bovinos de hasta 10 años (47).

En Colombia se logró registrar hasta un 87 % de casos en animales de más de tres años, lo que respalda que el riesgo de infección crece con la exposición prolongada y la acumulación de eventos de transmisión a lo largo de la vida del bovino (48).

León en su investigación nos revelaron que el 11,5 % de las hembras eran positivas para VLB, en contraste con solo el 2,6 % en los machos, confirmando que las hembras son significativamente más susceptibles (47).

Resultados similares en Ecuador rutero y en otros países de la región también muestran prevalencias elevadas en vacas comparadas con machos, lo que está relacionado con prácticas reproductivas que exponen a las hembras a manipulaciones invasivas frecuentes, como palpación rectal, inseminación y vacunación, aumentando el riesgo de transmisión (49).

En Ecuador, un estudio amplio de factor de riesgo encontró que la edad fue el único aspecto con relación estadísticamente significativa ($p < 0,05$) con la seropositividad. No

se detectó diferencia clara en función del sexo, lo cual sugiere que la edad es un determinante más consistente en diversas poblaciones bovinas (50).

7.6. Diagnóstico de la Leucosis Bovina

La detección de la leucosis bovina enzoótica (LBE) se realiza mediante técnicas diagnósticas aprobadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA, antes OIE), las cuales se dividen en métodos directos e indirectos, dependiendo de si buscan identificar directamente el virus o la respuesta inmunológica del animal frente al mismo (51).

7.6.1. Métodos indirectos para la detección de (LBE)

- **ELISA indirecto (ELISA-i)**

Es la herramienta diagnóstica más usada para tamizaje de la infección. Esta técnica permite analizar suero, plasma, leche individual o mezclas de leche, y tiene la ventaja de ofrecer resultados rápidos y con mayor sensibilidad en comparación con la Inmunodifusión en Gel de Agar (IDGA) (52).

- **ELISA en suero**

El procedimiento consiste en fijar el antígeno viral en placas y luego agregar la muestra del animal. Si hay anticuerpos, se formará un complejo antígeno-anticuerpo. Una enzima vinculada a otro anticuerpo revela esta unión mediante un cambio de color, cuya intensidad es proporcional a la concentración de anticuerpos anti-VLB (53).

- **ELISA en leche**

Se usa principalmente a nivel de hato, mediante muestras agrupadas de leche. Esta técnica requiere el uso de controles de referencia, que garantizan que los resultados sean confiables. Es muy útil en programas de vigilancia y erradicación (54).

- **Inmunodifusión en Gel de Agar (IDGA)**

Es una técnica clásica, cualitativa, que identifica la presencia de anticuerpos mediante una precipitación visible en un gel. Aunque su sensibilidad es menor que la del ELISA, sigue siendo un método confiable para confirmar animales positivos (55).

8. Validación de Hipótesis

- H1: En el páramo de retamales de provincia de Cotopaxi existe leucosis bovina en bovinos de lidia.
- H0: En el páramo de retamales de la provincia de Cotopaxi no existe leucosis bovina en bovinos de lidia.

Con base a los resultados obtenidos de la presente investigación se ha determinado que la hipótesis (H1) respalda que existe la prevalencia de leucosis bovina en los bovinos de lidia de la ganadería del sector Retamales, en la Provincia de Cotopaxi. Se identificaron 13 casos positivos lo que representa el 13% de la muestra.

9. Metodología y diseño experimental

9.1.9.1 Tipo de investigación científica

9.1.1. No Experimental

La presente investigación es de tipo no experimental ya que no se manipulo ninguna variable (raza, edad, sexo), por el contrario, se analizó el resultado obtenido a partir de estas.

9.1.2. Observacional

El estudio es observacional ya que se realizó a partir de un grupo poblacional específico, empleando métodos estadísticos. Se utilizó el software estadístico SPSS versión 25 para el análisis de los datos, incluyendo pruebas de Chi-cuadrado para determinar asociaciones entre variables.

9.1.3. Transversal

La investigación es transversal ya que se registró la información obtenida de la muestra sin haber interferido en cualquiera de las variables.

9.2.Ubicación

El área de estudio está localizada a 4000 msnm en la parroquia Ignacio Flores, ubicado al suroriente de la provincia de Cotopaxi, coordenadas de la ubicación son Latitudlongitud. (0°55'14.0"S 78°25'40.8"W).



Figura 5. Ubicación geográfica del Páramo de Retamales (Google Earth).

9.2.1. Clima y temperatura

El cantón Latacunga parroquia Juan Montalvo experimenta diferentes tipos de climas al estar en la cordillera de los andes presenta una altitud de 4000 metros sobre el nivel del mar presentando hipotéticos estados estacionales como: veranos cortos que son nubosos, e inviernos indeterminados durante el año dando como temperaturas un rango entre los 8 °C y los 20 °C, y rara vez cae por debajo de los 6 °C, o supera los 23 °C. La temperatura máxima diaria durante este tiempo es de más de 20 °C (56).

9.3.Unidad de Estudio

El hato ganadero evaluado estuvo compuesto por 100 animales.

$$\text{Porcentaje de la muestra} = \frac{n}{N} \times 100$$

Donde: n = tamaño de tu muestra = 100

animales

N = población total en Cotopaxi = 256.000 animales

El hato evaluado estuvo compuesto por 100 animales, lo que representa el 0,039 % del total de la población bovina registrada en la provincia de Cotopaxi, estimada en 256.000 bovinos. Sabemos que la muestra puede considerarse “baja”, lo que hay que tener en cuenta que la muestra corresponde a una Ganadería de lidia específica, ubicada en la zona de retamales, por lo que el estudio se enfoca en una unidad representativa dentro de ese sistema productivo particular.

De los 100 animales, 78 son hembras y 22 machos, con edades comprendidas entre los 6 meses y 8 años, aunque la mayoría se encontraba entre 1 y 7 años. Se trató de un sistema de producción extensivo y rústico, con prácticas tradicionales de manejo.

Tabla 3. Número total de muestras analizadas

Grupo	Numero de muestras	Código
Hembras	22	A1-A22
Machos	78	B2-B79
Total	100	

9.4.Determinación de factores de riesgo

Los factores de riesgo analizados fueron edad y sexo.

- **Edad:** Para determinar la presencia de Leucosis Bovina según la edad se clasificó a los bovinos en cuatro grupos etarios:
 - **Grupo 1:** 6 meses – 11 meses
 - **Grupo 2:** 1 año -3 años
 - **Grupo 3:** 3 años – en adelante

- **Sexo:** Para determinar la presencia de Leucosis Bovina según el sexo se clasificó a los bovinos en dos grupos:
 - **Grupo 1:** Hembras
 - **Grupo 2:** Machos

9.5.Descripción del procedimiento investigativo

Antes de la recolección de muestras, se obtuvo el consentimiento verbal de los propietarios de los animales, quienes fueron informados sobre los objetivos y el propósito del estudio.

- El presente estudio toma su inicio en el mes de abril del 2025 con una visita de la ganadería analizando todo tipo de infraestructura para ejecutar un plan de trabajo, ya que debido al clima no se podía acceder de manera libre a donde se ubica la hacienda.
- En el ámbito de bioseguridad fue primordial el uso de botas, overol, mascarilla, guantes, clasificando cada material para su correcto desecho evitando contaminar.
- Todos los ejemplares ingresaron a la manga sin ningún tipo de percance para su posterior toma de muestra sanguínea.
- Para el manejo de las muestras se utilizaron agujas calibre 18 con jeringas de 5 y 10 ml y tubos de ensayo con tapa de color rojo.
- Con la ayuda de un cooler para mantener baja la temperatura se implementaron geles, de esta manera mantenemos la cadena de frío donde llevaremos las muestras de tal manera nos ayudaron a mantenerlas sin dañarse hasta llegar al laboratorio.
- Identificación de potreros donde pastorea el ganado bravo: Tipo de suelo, pasto que existe en el terreno, fuentes de agua, estado físico de los ejemplares.
- Para evitar alteraciones en los resultados, las muestras sanguíneas que se obtuvieron por medio de venopunción en la vena coccígea a razón de 5ml, por cada animal fueron guardadas en refrigeración hasta llegar a su lugar de destino que fue el laboratorio Vete Lab ubicado en la ciudad de Machachi.
- Se recolectaron y etiquetaron en tubos de ensayo tapa roja con los respectivos códigos que se asignó a cada animal para evitar confusiones y falsos resultados, con la finalidad de realizar un examen de laboratorio con la técnica de ensayo de ELISA indirecto.
- La precisión de los resultados depende del protocolo utilizado en la extracción de muestras. El contenedor cooler debe estar correctamente desinfectado para no contaminar la muestra, el mismo debe tener geles para mantener una temperatura baja y conservar la muestra sanguínea en perfecto estado para su estudio.

9.6. Interpretación de Resultados

Una muestra va a ser positiva o negativa cuando el porcentaje de competición cumple con lo siguiente:

Negativo = $M/P \% \leq 60$

Positivo = $M/P \% > 60$

9.7. Determinación de prevalencia de Leucosis Bovina

Utilizando los resultados de la prueba ELISA proporcionados por el laboratorio, se creó una base de datos que incluye variables cuantitativas y cualitativas. Con esta base de datos se empleó la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{N}^\circ \text{ de eventos}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos totales}}$$

En donde la prevalencia se obtiene a partir del número de eventos, individuos o casos positivos sobre el número total de individuos de una población en estudio.

9.8. Método estadístico

En el presente estudio, los datos recaudados fueron organizados en tablas para la evaluación buscando la posible relación entre los casos positivos de Leucosis Bovina y factores predisponentes como la edad y el sexo. Para realizar este análisis, se utilizó el software SPSS, donde se aplicó la prueba estadística de chi-cuadrado.

La prueba de chi-cuadrado es una herramienta estadística que permite evaluar la independencia o relación entre dos variables categóricas. En este contexto, se utilizó para determinar si existía una relación significativa entre los casos positivos de Leucosis Bovina y los factores predisponentes antes mencionados.

$$\chi^2 = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

En donde:

χ^2 : Estadístico chi cuadrado

O_i : frecuencias observadas

E_i : frecuencias esperada

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Leucosis Bovina es una patología que se encuentra presente dentro del páramo de retamales de la provincia de Cotopaxi, de acuerdo con los resultados obtenidos tras el procesamiento y análisis de las muestras de suero sanguíneo. En la figura 6 se indica que de las 100 muestras analizadas obtuvimos un total de 87 animales negativos y 13 animales positivos a la enfermedad.

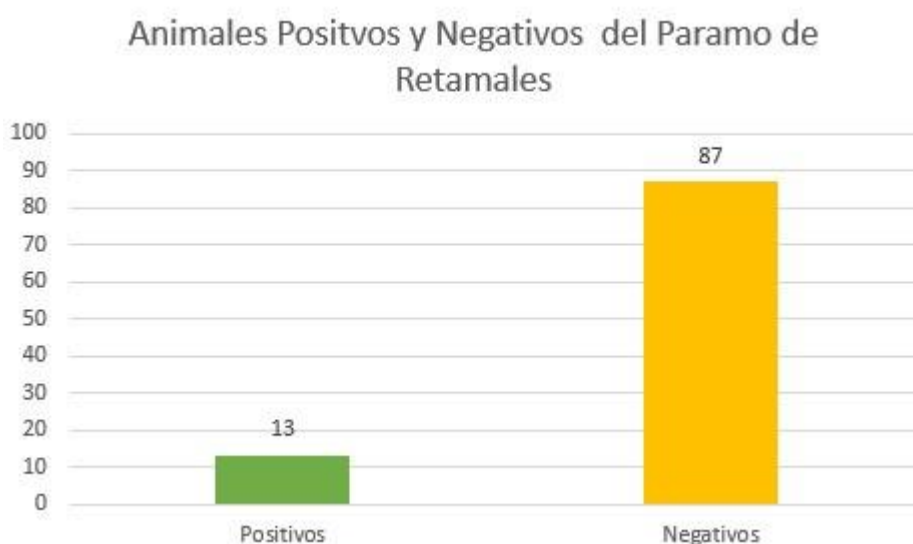


Figura 6. Casos positivos y Casos Negativos de la investigación

10.2. Prevalencia de Leucosis Bovina en el Páramo de Retamales

Mediante los resultados de la prueba ELISA indirecta, como se muestra en la tabla 4, se ha identificado una prevalencia positiva de Leucosis Bovina en el área de estudio. De las 100 muestras analizadas, el 13% resultaron positivas, lo que corresponde a un total de 13 muestras.

Tabla 4. Prevalencia de VLB en el páramo retamales en la provincia de Cotopaxi

Ensayo	Positivos	Negativos	Total	Prevalencia
BLV	13	87	100	13,00%

En Ecuador, los estudios sobre Leucosis Bovina son escasos, en especial en ganado de lidia. Sin embargo existen investigaciones en ganado de leche y carne donde han reportado datos sobre su prevalencia. Vásconez et al. (57), documentaron tasas de infección en Pichincha (8,13%), Manabí (0,89%) y Chimborazo (3,13%). Las diferencias observadas en las prevalencias reportadas por distintos estudios podrían estar influenciadas por el tamaño muestral, ya que investigaciones con muestras reducidas, como la del presente estudio, tienden a ser más susceptibles a fluctuaciones estadísticas. Asimismo, factores ambientales no abordados en profundidad en los estudios comparativos, como las condiciones climáticas y geográficas, podrían desempeñar un papel relevante en la dinámica de diseminación del virus de la Leucosis Bovina (VLB). En particular, las características ecológicas de la región amazónica podrían favorecer la supervivencia y proliferación de insectos.

10.3. Leucosis Bovina de acuerdo con el factor de riesgo sexo

Para obtener la prevalencia según la variable sexo, se clasificó en dos grupos: Hembra y Macho. En la tabla 5 se observa que el grupo con mayor prevalencia fue el de hembras con una prevalencia del 15.4% y la de menor prevalencia fue la de machos con una prevalencia de 4.5% el valor p fue de 0,182.

Tabla 5. Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo sexo.

Resultados de la prueba	Hembra	Macho	P-value
Positivo	12	1	
Negativo	66	21	0.182
Prevalencia	15.4%	4.5%	
Totales	78	22	

Para determinar si existe una asociación estadísticamente significativa entre el sexo de los animales y la presencia de Leucosis Bovina, se aplicó una prueba de independencia chi

cuadrado. La muestra estuvo compuesta por 100 animales, de los cuales 22 fueron machos (con 1 caso positivo) y 78 fueron hembras (con 12 casos positivos). Los valores observados y esperados fueron comparados mediante la fórmula de chi cuadrado, obteniendo un valor de $\chi^2 = 1,78$ con 1 grado de libertad. El p-value calculado fue de 0,182.

Dado que el valor-p es mayor al nivel de significancia de 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, ya que no se encontró una relación estadísticamente significativa entre el sexo de los animales y la presencia de Leucosis Bovina en la muestra analizada. Por lo tanto, el sexo no se considera un factor de riesgo asociado con la enfermedad en esta población. Este resultado coincide con lo reportado por Nava et al (58), quienes no encontraron asociación entre el factor sexo y la infección por VLB. Mientras que Betancur y Rodas (59) encontraron diferencias significativas entre la seropositividad en hembras y machos 68% y 31% respectivamente, aduciendo que ello podría deberse a un mayor contacto del macho con hembras infectadas, a través del proceso de la monta natural.

10.4. Leucosis bovina de acuerdo el factor de riesgo edad.

Para determinar la prevalencia de acuerdo con la variable edad se agruparon en 3 rangos etarios diferentes, en las cuales se puede observar (Tabla 6), que la mayor prevalencia que se presentó fue el grupo etario 3 años en adelante con una prevalencia del 13.1%, seguido de 1 año a 3 años con una prevalencia 10%. La menor prevalencia se detectó en el rango de edad de 6 meses a 11 meses con el 6,9%. el valor p fue de 0,559.

Tabla 6. Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo edad

Resultados de la prueba	6 meses- 11 meses	1 año a 3 amos	3 años en adelante	P-value
Positivo	2	3	8	
Negativo	7	27	53	0.559
Prevalencia	6.9%	10%	13.1%	
Totales	9	30	61	100

Al aplicar la prueba de Chi Cuadrado, se obtuvo un valor de $\chi^2=1.16$ con 2 grados de libertad, y un valor-p de 0. 559. Aunque se observa una tendencia

creciente en la prevalencia de Leucosis Bovina conforme aumenta la edad, la diferencia no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$). Esto indica que, con la muestra actual, no se puede confirmar una asociación significativa entre edad y VLB

En el presente estudio, se identificó una mayor prevalencia de Leucosis Bovina en animales de 3 años en adelante, lo cual sugiere una posible relación entre la edad y la susceptibilidad a la enfermedad. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Barrera, S (60), quien determinó que los bovinos con edades comprendidas entre los 5 y 14 años presentan una mayor probabilidad de infección. Esta tendencia podría explicarse por la acumulación progresiva de exposiciones al virus a lo largo del tiempo, así como por una mayor duración de contacto con factores de riesgo en animales de mayor edad, lo que favorece la seroconversión frente al virus de la Leucosis Bovina. En el análisis estadístico realizado, se observó una asociación significativa entre la variable edad y la presencia de la enfermedad ($p < 0,05$), lo que refuerza la hipótesis de que la edad constituye un factor predisponente relevante en la epidemiología de la Leucosis Bovina en la población analizada.

10.5. Protocolo de bioseguridad para la prevención y control ganadero

Actividad	Metodología	Resultado esperado
Control de agujas y jeringas	Uso exclusivo de agujas y jeringas por animal, marcadas e identificadas. Eliminación inmediata tras su uso.	Reducción del riesgo de transmisión iatrogénica del virus entre animales.
Transporte hacia eventos populares	Desinfección de medios de transporte antes y después del uso. Separación individual de los bovinos durante el transporte.	Minimización del contacto cruzado y riesgo de contagio durante los desplazamientos.
Cuarentena post-evento	Aislamiento obligatorio de los animales durante 30 días tras su retorno. Seguimiento clínico y toma de muestra final.	Identificación de posibles contagios post exposición en eventos.

Control de animales acompañantes (perros)	Control sanitario y desparasitación de perros que acompañan a los animales. Restricción de su acceso a zonas de manejo.	Reducción del riesgo de transmisión mecánica a través de ectoparásitos (pulgas, piojos).
Registro y trazabilidad de los animales	Registro individual con identificación visual, historial sanitario y control de movilizaciones (salida y retorno).	Mejora en la trazabilidad de contactos y control epidemiológico.

10.6. Desarrollo de un protocolo de bioseguridad ganadero

Manejo exclusivo de agujas y jeringas

- En zonas de manejo precario, el uso compartido de agujas es común por falta de insumos o desconocimiento, lo que favorece la transmisión del virus.
- Proveer un kit individual por animal para uso veterinario (jeringa y aguja estéril).
- Cada aguja debe desecharse tras un solo uso en contenedores adecuados.
- En caso de vacunaciones masivas, se debe designar un asistente que controle el recambio por animal.

Transporte hacia eventos populares

- El transporte colectivo en camiones mal higienizados y el contacto estrecho con bovinos de otras localidades es una práctica habitual.
- Limpiar y desinfectar los vehículos antes y después del traslado (amonio cuaternario o hipoclorito de sodio al 2%).
- Establecer rutas controladas y tiempos mínimos de espera antes del ingreso al evento.

Cuarentena post-evento

- Los animales retornan al hato sin ninguna verificación ni monitoreo.
- Al retorno, el bovino debe mantenerse en aislamiento durante 30 días en potreros separados o corrales de cuarentena.
- Durante ese tiempo, se realiza observación clínica.

Control de animales acompañantes como perros

- Los perros suelen ingresar libremente a corrales, camiones y zonas de manejo.
- Desparasitación externa mensual de perros que conviven en la finca.
- Campañas de concienciación sobre su rol como vectores mecánicos indirectos.

Registro sanitario y trazabilidad

- No hay identificación clara de animales ni seguimiento de contactos.
- Implementar un registro por animal que incluya: nombre del propietario, número de crotal, fechas de movilización, pruebas realizadas y resultados.
- Conservar estos registros durante al menos un año para seguimiento.

Aplicabilidad directa a la investigación

Este protocolo responde a los hallazgos de la investigación, que evidencian un bajo nivel de control sanitario en el ganado de lidia del páramo de Retamales. Aunque no se halló una asociación significativa entre sexo, edad y leucosis, los riesgos potenciales asociados a la movilización, al contacto sin cuarentena y al manejo compartido sí requieren atención prioritaria. La implementación de estas medidas puede contribuir a reducir la circulación del virus en eventos populares y proteger la salud del hato en sistemas de difícil acceso.

Una vez detectados animales positivos, se recomienda su retiro progresivo del hato productivo, con el fin de que se siga propagando la enfermedad y sobre todo reducir la carga viral en el hato Ganadero.

11. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).

11.1. Impacto social

La presencia de Leucosis Bovina Enzoótica (LBE) en el ganado de lidia representa una amenaza directa a la sostenibilidad de las ganaderías bravas, especialmente en zonas rurales como el páramo de Retamales. Esta enfermedad compromete la salud de animales que son considerados parte del patrimonio cultural de los pueblos andinos, donde las corridas de toros, más allá de una práctica tradicional, constituyen una fuente de ingresos para muchas familias. La pérdida progresiva de ejemplares debido a enfermedades como la Leucosis afecta la estructura social de las comunidades ligadas a esta actividad, reduciendo la participación en festividades populares y limitando la transmisión intergeneracional de conocimientos ganaderos.

11.2. Impacto ambiental

La Leucosis Bovina, al ser una enfermedad viral de curso lento, puede no manifestarse clínicamente durante largo tiempo, lo que facilita su diseminación en el entorno. Si bien no es una zoonosis, la permanencia del virus en animales infectados representa un riesgo ecológico dentro de ecosistemas frágiles como los del páramo. El contacto de estos animales con bebederos compartidos, pastos comunales o corrientes de agua, puede contribuir a la propagación del virus a otras unidades ganaderas o a la fauna doméstica en tránsito. Aunque la Leucosis no afecta directamente a la fauna silvestre, su propagación incontrolada implica un uso intensivo de recursos veterinarios, medicamentos y prácticas de bioseguridad, lo que incrementa la carga ambiental de la producción ganadera.

11.3. Impacto económico

La Leucosis Bovina genera pérdidas económicas silenciosas pero persistentes, especialmente en ganaderías, donde el objetivo no es solo la producción de carne o leche, sino la crianza selectiva de toros con fines taurinos. Animales infectados suelen presentar inmunosupresión, lo que los hace más susceptibles a otras patologías, reduciendo su desempeño físico y reproductivo.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- Queda demostrado que, en la provincia de Cotopaxi, existe Leucosis Bovina, lo cual se analizó mediante la efectividad de la prueba ELISA respaldando una prevalencia del 13%, esta se encuentra enmascarada debido a que no existe una sintomatología representativa ni evidente en el ganado.
- Se concluye que no existe relación entre los diferentes factores de riesgo que fueron planteados en los objetivos específicos, ya que en la comparación machohembra nos da un valor estadístico de $p=0.182$ lo cual demuestra que no existe una asociación relevante entre ambos sexos. El siguiente factor de riesgo analizado es la edad en el cual arrojó un valor p de 0.559 estadístico por lo cual este factor queda descartado ya que se alejan de la media que es $p > 0.05$. Al final se descartar estos factores de riesgo como determinantes para la presencia de Leucosis Bovina según el estudio.
- El establecimiento de protocolos de bioseguridad en la movilización hacia eventos, el retiro ordenado de animales positivos y el control riguroso de vectores mecánicos como los caninos y sus ectoparásitos, constituyen acciones clave para

reducir la carga viral y proteger al resto de los animales. Estas intervenciones permiten avanzar hacia un manejo más seguro y libre de Leucosis Bovina.

12.2. Recomendaciones

- Continuar con el monitoreo periódico al menos una vez al año, especialmente en animales adultos y reproductores. Esto permitirá detectar casos nuevos de Leucosis Bovina de forma temprana y tomar decisiones a tiempo para evitar su propagación en el hato.
- Fortalecer las medidas de bioseguridad establecidas, asegurando el uso exclusivo de agujas, guantes y equipos veterinarios para cada animal, así como el manejo individual de tratamientos.
- Evitar el ingreso de animales sin diagnóstico previo, especialmente de ferias o fincas con antecedentes desconocidos. La incorporación de un solo animal infectado podría poner en riesgo a todo el hato, debido a la naturaleza persistente y silenciosa del virus.
- Dar seguimiento especial a las hembras adultas mayores de 3 años, ya que se ha evidenciado mayor susceptibilidad en esta población y de ser necesario, su retiro del sistema de producción, ya que esto puede reducir considerablemente la carga viral en el entorno.
- Capacitar a los encargados del manejo del ganado en el reconocimiento de signos clínicos, protocolos de higiene y manejo responsable de residuos biológicos.

13. BIBLIOGRAFÍAS

1. Úsuga C, Zuluaga J, López A. El virus de la leucosis bovina disminuye la producción y calidad de leche en ganado Holstein. Arch. Zootec. [Internet] 2018 [Consultado 15 de abril 2025]. 67 (258). pp. 254-259. Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/3661/2256>
2. Gutierrez S, Lützel Schwab C, Barrios C, Juliarena M. Leucosis bovina: una visión actualizada. Rev. investig. vet. Perú [Internet] 2020 [Consultado 15 de abril 2025]. 31(3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172020000300001&script=sci_arttext
3. Úsuga C, Echeverri J, López A. El componente racial influencia la resistencia a la infección con el virus de la leucosis bovina. Rev. Med. Veterinario. Zoot. [Internet] 2018 [Consultado 15 de abril 2025]. 65 (2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012029522018000200130
4. Bulla C, García P. Epidemiología de la leucosis bovina: revisión y situación mundial. Rev Vet. 2022;33(1):12-20. <https://www.redalyc.org/pdf/4760/476052525012.pdf>
5. Váscones K, Romero S, Molina J. Seroprevalencia de leucosis bovina en Ecuador. Rev Salud Anim. 2021;43(2):89-96. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5969839.pdf>
6. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. Situación de la leucosis bovina en el país. Quito: MAG; 2020. <https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23173>
7. FAO. Impacto económico de la leucosis bovina en América Latina. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2019. <https://repositorio.upec.edu.ec/bitstreams/facb580e-29eb-49db-9671-41b03ca0d479/download>
8. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Leucosis Enzootica Bovina. [Internet] 2019 [Consultado 12 de mayo 2025]. Disponible en: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_leucosis_enzootica_bovina2019_0.pdf
9. Díaz, T. leucosis bovina enzoótica (Linfosarcoma Bovino). Producir XXI, Bs. As. [Internet] 2007 [Consultado 12 de mayo 2025]. 15 (184). pp. 36-38. Disponible

- en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/21-leucosis_bovina_enzootica.pdf
10. Cornell University, College of Veterinary Medicine. Bovine Leukosis Virus. Background and Best Management Practices. [Internet] s.f [Consultado 12 de mayo 2025]. Disponible en: <https://www.vet.cornell.edu/animal-healthdiagnosticcenter/programs/nyschap/modules-documents/bovine-leukosis-virus>
 11. Kadhim, H. Bovine leukosis and the possibility to cause cancer in humans: A scientific review. Iraqi Journ. Vet. Med. [Internet] 2018 [Consultado 12 de mayo 2025]. 42(1). pp. 52-60. Disponible en: <https://jcovm.uobaghdad.edu.iq/index.php/Iraqijvm/article/view/31/21>
 12. Mantilla R. Seroprevalencia de leucosis bovina enzoótica en el cantón Mejía, Pichincha [tesis de grado]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2010. <https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/901>
 13. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Informe anual de enfermedades notificadas por Ecuador – leucosis bovina enzoótica. París: OIE; 2004. 2018 [Consultado 12 de mayo 2025]. <https://www.woah.org/es/enfermedad/leucosisbovina-enzootica/>
 14. Puma L, Yanza E. Determinación de seroprevalencia de leucosis bovina enzoótica en tres parroquias del cantón Paute, Azuay [tesis de grado]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2013. 2018 [Consultado 12 de mayo 2025]. <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/26.2017.11>
 15. Burgos Zambrano J, Zambrano Cano K. Estudio de seroprevalencia de leucosis bovina en el cantón Calceta, Manabí [tesis de grado]. Portoviejo: Universidad Técnica de Manabí; 2013. <https://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/1464>
 16. Bonifaz N, Ulcuango F. Prevalencia de leucosis bovina en la comunidad Santo Domingo N° 1, Cayambe. Rev La Granja. 2015;22(2):33–39. <https://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/26.2017.11>
 17. Organización Panamericana de la Salud. Descriptores en Ciencias de la Salud [Internet]. BIREME/OPS/OMS; 2012 [citado 2025 junio 18]. Disponible en: <https://decs.bvsalud.org/es/>

18. Gutiérrez SE, Lützel Schwab CM, Barrios CN, Juliarena MA. Leucosis bovina: una visión actualizada. *Rev Investig Vet Perú* [Internet]. 2020 [citado 2025 Jul 8];31(3):1–28. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.16913>
19. Nava Z, Obando C, Molina M, Bracamonte M, Tkachuk O. Seroprevalencia de la Leucosis Enzoótica Bovina y su asociación con signos clínicos y factores de riesgo en rebaños lecheros del Estado Barinas, Venezuela *Rev. Fac. Cienc. Vet.*. [Internet] 2011 [Consultado 26 de abril 2025]. 52 (1). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762011000100003
20. Gillet N, Florins A, Boxus M, Burteau C, Nigro A, Vandermeers F, et al. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in humans. *Retrovirology* [Internet]. 2007 [citado 2025 Jul 8];4(1):18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1851966/>
21. Juliarena MA, Gutierrez SE, Ceriani MC. Determinación de la carga proviral en bovinos infectados con el virus de la leucosis bovina con y sin linfocitosis. *Vet Microbiol* [Internet]. 2011 [citado 2025 Jul 8];151(1-2):77-82. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.02.037>
22. Gillet N, Florins A, Boxus M, Burteau C, Nigro A, Vandermeers F, Balo H, Bouzar A, Defoiche J, Burny A, Reichert M, Kettmann R and Willems L. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel antiretroviral therapies in human. *Retrovirology* 2007, 4:18doi:10.1186/1742-4690-4-18
23. Rudolph, W. Leucosis o leucemia en el bovino. [Internet]. 1979. [Consultado 07 de junio de 2025]. Disponible en: <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/download/26.2017.11/1995>
24. Felmera R, Zúñiga J, López A, Miranda H. Prevalencia y distribución espacial de brucelosis, leucosis bovina, diarrea viral bovina y rinotraqueítis infecciosa bovina a partir del análisis ELISA de estanques prediales en lecherías de la IX Región, Chile. *Arch Med Vet.* [Internet] 2009 [Consultado 25 de junio 2025]. 47. pp. 17-26. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/amv/v41n1/art03.pdf>

25. De Brun, M. Análisis longitudinal del virus de la leucosis bovina enzoótica (BLV) en vaquillonas Holando infectadas naturalmente e impacto sobre la respuesta inmune de los animales. [Tesis de maestría]. [Internet] 2019 [Consultado 26 de junio 2025]. Disponible en:
<https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/23959>
26. Marawan M, Alouffi A, El Tokhy S, Badawy S, Shirani I, Dawood A, Guo A, Almutairi M, Alshammari F, Selim A. Bovine Leukaemia Virus: Current Epidemiological. Circumstance and Future Prospective. Viruses. [Internet] 2021. [Consultado 07 de junio 2025]. 13 (2167). Disponible en:
https://mdpires.com/d_attachment/viruses/viruses-13-02167/article_deploy/viruses-13-02167-v2.pdf?version=1636443750
27. Polat M, Takeshima S, Aida Y. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus. Virology. Journ. [Internet] 2017 [Consultado 08 de junio 2025]. 14 (209). Disponible en:
<https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-017-0876-4>
28. Montaña M, Godoy L, Rentería T, Montaña M, Vega M, Melendrez J, Valenzuela R, Arango M y Sánchez L. [Internet] 2018 [Consultado 09 de junio 2025]. 14 (209). <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/clima-calidoestimacion-parcialt42010.htm>
29. Grajales, K. Leucosis Enzoótica Bovina. [Tesis de grado]. [Internet] 2011 [Consultado 07 de junio 2025]. Disponible en:
<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3166/KEVIN%20MICHAEL%20GRAJALES%20QUINTERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
30. Torres, Y. Caracterización socioeconómica de pequeñas explotaciones ganaderas en la provincia de Manabí, Ecuador. [Internet] 1990 [Consultado 15 de junio 2025]. Disponible en:
http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_17_41_Yenny_Torres.pdf
31. USDA. *National Animal Health Monitoring System (NAHMS): Dairy 2014 BLV Report.* Disponible en:
<https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/monitoring-and-surveillance/nahms>

32. Vásconez-Hernández AP, Sandoval-Valencia P, Puga-Torres B, De La Cueva-Jácome F. Seroprevalencia de leucosis enzoótica bovina en animales entre 6 a 24 meses en Pichincha, Manabí y Chimborazo, Ecuador. *La Granja*. 2017;26(2):131–141. Disponible en: <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/26.2017.11/0>
33. Aguilar G, Ruotti M, Páez M, Ríos C. **Salud pública: introducción y generalidades**. 2022.
34. González A, Guzmán R, Insua L, et al. Determinación serológica de leucosis enzoótica bovina mediante claves hematológicas en Toca, Boyacá, Colombia. *Rev Vet*. 2017;13:13–19. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S025865762017000100002&script=sci_arttext
35. Grau J, Monti G. Seroprevalencia de leucosis bovina en explotaciones lecheras de Chile. *Rev Chil Vet*. 2010;18(4):115–120. Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/download/8751/7250/26022
36. Fontagro. Estado del arte de la leucosis bovina en América Latina. 2016. Disponible en: https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16338_-_Leucosis_-_Estado_del_Arte.pdf
37. Úsuga-Monroy C, Díaz FJ, Echeverri-Zuluaga J, et al. Presencia del virus de la leucosis bovina en muestras de calostro y su potencial para infectar terneros en Colombia. *Chilean J Agric Anim Sci*. 2021;37(2):167–76. Disponible en: <https://revistas.udec.cl/index.php/chjaas/article/view/5236>
38. Perulactea. Leucosis bovina: diagnóstico, transmisión, control y prevención. 2025. Disponible en: <https://perulactea.com/leucosis-bovina-diagnosticotransmision-control-y-prevencion/>
39. Ganaderia SOS. Leucosis bovina – transmisión. 2024. Disponible en: <https://ganaderiasos.com/leucosis-bovina/>
40. Redalyc. Seroprevalencia de leucosis enzoótica bovina en animales entre 6 a 24 meses en Manabí, Pichincha y Chimborazo, Ecuador. 2017. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4760/476052525012/html/>
41. Baruta A, Valdés Y, Pérez M, et al. Estudio experimental de la susceptibilidad de distintas especies al virus de leucosis bovina. *Rev Cubana Med Vet*. 2019;50(1):23–31. Disponible en:

- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29055862004>
42. Redalyc. Seroprevalencia de leucosis enzoótica bovina en animales entre 6 a 24 meses en Ecuador. 2017. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/journal/4760/476052525012/html/>
43. Monge-Rojas E, Elizondo-Salazar C. Leucosis enzoótica bovina: un asesino silencioso. *Rev Nutr Anim Trop*. 2019;13(1):38–54. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7026565.pdf>
44. Scielo. Determinación de leucosis enzoótica bovina en muestras de leche y prevalencia de signos clínicos. 2017. Disponible en:
https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S169235612017000100015&script=sci_arttext
45. Repositorio UDES. Prevalencia e impacto del virus de leucosis bovina: lesiones y presentación tumoral. 2024. Disponible en:
<https://repositorio.udes.edu.co/bitstreams/18646171-feed-47ed-b6f1-8633d8dfe03c/download>
46. Seroprevalencia de leucosis bovina en establos de Chachapoyas y Pomacochas, Perú. *Portal AMelica*. 2020. Disponible en:
<https://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/620/6202805006/index.html>
47. Redalyc. Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la seropositividad al virus de la leucemia bovina (BLV) en Ecuador. *Rev Colomb Cienc Pecuarias*. 2022;34(3):1-12. Disponible en:
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/343552>
48. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (UDCA). *Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a leucosis bovina en Villavicencio, Colombia*. 2022. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstreams/082bc275-ed3d-47cc-96dd-d99b08a5e262/download>
49. UTC. Cabezas R, Solórzano V. Comportamiento epidemiológico de la leucosis bovina en Cotopaxi, Ecuador. 2022. 2006 [Consultado 28 de junio 2025]. 38 (3). Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9710>
50. Felmer R, Zuñiga J, Recabal M, Chavez R. Diagnóstico y tipificación del virus de la leucosis bovina mediante una prueba de PCR-RFLP a partir de ADN extraído desde células somáticas de la leche. *Arch. Med. Vet*. [Internet] 2006 [Consultado 28 de junio 2025]. 38 (3). Disponible en:

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2006000300009&lang=es

51. Rama, G. Desarrollo y análisis comparativo de una nueva herramienta para el diagnóstico de la Leucosis Enzoótica Bovina, Impacto del descenso de Ac antiVLB circulantes en el periparto para el diagnóstico serológico. [Tesis de maestría]. [Internet] 2019 [Consultado 28 de junio 2025]. Disponible en: <http://www.spluy.com/documentos/tesis/GonzaloRama.pdf>
52. Ortiz, A. Reporte de un caso clínico: leucosis bovina en vaca Holstein. [Tesis de grado]. [Internet] 2021 [Consultado 28 de junio 2025]. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/bc45134c-61bf-4bb2-846cad70f4255daf>
53. Organización Mundial de Salud Animal (OIE). Capítulo 3.4.9. leucosis bovina enzoótica. [Internet] 2018 [Consultado 29 de junio 2025]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/enfermedad/leucosis-bovina-enzootica/>
54. Gonzales E, Oliva G, Valera A, Bonzo E, Licursi M, Etcheverrigaray M. Leucosis Enzoótica Bovina: Evaluación de técnicas de diagnóstico (ID, ELISA-I, WB, PCR) en bovinos inoculados experimentalmente. Rev. Analec. Vet. [Internet] 2001 [Consultado 28 de junio 2025]. 21 (2). pp. 12-20. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/11131/Documento_completo_.pdf?sequence=1
55. Hernandez G, Posso A, Benavides J, Muñoz J, Giovambattista G, Alvarez L. Detección del virus de la leucosis bovina en ganado criollo colombiano mediante PCR-anidado. Rev. Act. Agro.
56. Idexx Laboratories, Inc. Kit para la detección de Anticuerpos frente al Virus de la Leucosis bovina. [Internet] 2020 [Consultado 29 de junio 2025].
57. Anibal CBJ. Redes de alimentos y producción artesanal en la parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga :Un aporte al análisis de la soberanía alimentaria [Internet]. Edu.ec. 2015 [citado 29 de junio de 2025]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9239>
58. Vásquez A, Sandoval P, Puga B, De La Cueva F. Seroprevalencia de Leucosis Enzoótica Bovina en animales entre 6 a 24 meses en las provincias de Manabí, Pichincha y Chimborazo-Ecuador. Rev. Cien. Vid. [Internet] 2017 [Consultado

- 26 de junio 2025] 26 (2), pp. 131-141. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476052525012>
59. Nava Z, Obando C, Molina M, Bracamonte M, Tkachuk O. Seroprevalencia de la Leucosis Enzoótica Bovina y su asociación con signos clínicos y factores de riesgo en rebaños lecheros del Estado Barinas, Venezuela Rev. Fac. Cienc. Vet.. [Internet] 2011 [Consultado 26 de junio 2025]. 52 (1). Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762011000100003
60. Barrera, C. Estudio serológico de Leucosis Enzoótica Bovina y su relación a parámetros productivos. [Tesis de grado]. [Internet] 2017 [Consultado 20 de junio 2025]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5744/6/PC-000242.pdf>

