



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEUCOSIS BOVINA
EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Medicas Veterinarias

Autoras:

Cabezas Racines Adriana Nicole
Solórzano Vidal Gabriela Estefanía

Tutora:

Toro Molina Blanca Mercedes, Dra. Mg.

LATACUNGA- ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cabezas Racines Adriana Nicole, con cédula de ciudadanía No. 1727504613 y Gabriela Estefanía Solórzano Vidal, con cédula de ciudadanía No. 1725123655, declaramos ser autoras del presente proyecto de investigación: “Comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina en la provincia de Cotopaxi”, siendo la Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina, Tutora del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Adriana Nicole Cabezas Racines

Estudiante

CC: 1727504613

Gabriela Estefanía Solórzano Vidal

Estudiante

CC:1725123655

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

Docente Tutora

CC: 0501720999

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ADRIANA NICOLE CABEZAS RACINES**, identificada con cédula de ciudadanía **1727504613** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina en la provincia de Cotopaxi”, 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: abril 2018 - agosto 2018

Finalización de la carrera: abril 2022 – agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Doctora Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

Tema: “Comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina en la provincia de Cotopaxi”

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, **LA 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 **LA 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.

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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 30 días del mes de agosto del 2022.

Adriana Nicole Cabezas Racines

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **GABRIELA ESTEFANIA SOLÓRZANO VIDAL**, identificada con cédula de ciudadanía **1725123655** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero PhD. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina en la provincia de Cotopaxi”, 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: abril 2018 - agosto 2018

Finalización de la carrera: abril 2022 – agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: Doctora Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

Tema: “Comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina en la provincia de Cotopaxi”

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, **LA 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 **LA 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:

- f) 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.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j) 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 **LA 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 **LA 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 **LA 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 solicite. En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 30 días del mes de agosto del 2022.

Gabriela Estefania Solórzano Vidal

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEUCOSIS BOVINA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”, de Cabezas Racines Adriana Nicole y Solórzano Vidal Gabriela Estefanía, 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, 30 de agosto del 2022

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

DOCENTE TUTORA

CC: 0501720999

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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, los postulantes: Cabezas Racines Adriana Nicole y Solórzano Vidal Gabriela Estefanía, con el título del Proyecto de Investigación: **“COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEUCOSIS BOVINA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, han 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

Dr. Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D

CI: 1756985691

Lector 2

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.

CC: 0501616353

Lector 3

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.

CC: 0502237555

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, por todas las bendiciones brindadas durante el desarrollo del presente trabajo investigativo.

A mis padres y hermano por todo el apoyo incondicional y la confianza que me han brindado en todos estos años de estudios.

A mis amigos, Damián y Michelle, por ser incondicionales y por haber estado siempre en las buenas y en las malas.

A mi compañera de tesis, Gabriela, por su tiempo, cooperación y apoyo para sacar este trabajo adelante.

De igual manera, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Dra. Mercedes Toro, por brindarme su guía y apoyo en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

A la carrera de Medicina Veterinaria por todo el conocimiento impartido a lo largo de los años de estudio.

Finalmente quiero agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme sus puertas para formarme como profesional.

DEDICATORIA

Quiero dedicar con profundo amor y cariño el presente trabajo investigativo a mi madre, por ser mi pilar en cada etapa de mi vida, por ser mi ejemplo por seguir, por enseñarme a nunca darme por vencida por más difícil que sea la situación, a salir adelante y por siempre apoyarme y brindarme su amor incondicionalmente.

A mi padre, le agradezco con todo mi amor y sinceridad, por ser mi cómplice, por su apoyo incondicional, por su paciencia, por nunca soltarme la mano en los momentos más difíciles, y por ayudarme a con todo lo necesario para poder concluir esa maravillosa carrera

A mi hermano por todo su apoyo incondicional, por brindarme su cariño y por impulsarme a seguir adelante y ser mejor persona cada día de mi vida.

Finalmente dedico este trabajo investigativo a mis dos ángeles, mi hermana Andre y mi tía Jonis, que en donde sea que estén, sé que están orgullosas de este logro alcanzado, por ser mi impulso para seguir día a día y por todo su apoyo que en vida me dieron.

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios por permitirme seguir mis sueños y estudiar esta preciosa carrera, gracias a la Universidad por abrirme las puertas, a mis docentes por impartirme sus conocimiento día a día y formarme, a mi tutora de Tesis Dra. Mercedes Toro por dejarme llevar a cabo esta investigación que dará paso a la culminación de mi estadía en la Universidad, agradezco a mi madre, padre, tíos, hermano, cuñada y sobrino que siempre han confiado en mí y me han apoyado en cada paso que doy son mi fuente principal de inspiración.

Debo agradecer a mis amigas y mis divinas Cris, Sofy, Andre, Dámaris por estar conmigo en todo momento, darme aliento y empujarme a seguir adelante, a mi pareja Cristóbal que me apoya incondicionalmente y acompañó en todo el proceso de la elaboración de este pequeño aporte, él ha aportado un alto porcentaje a mis ganas de seguir esforzándome.

Por último y no menos importante a mi compañera de Proyecto Nicole por dejarme trabajar con ella y por ser muy paciente conmigo, directa o indirectamente todos mis logros son por todos y cada uno de ellos. Simplemente Gracias.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico con todo mi corazón a mi familia que siempre han creído en mí, a mis padres Clara y Robert por darme la vida, formarme a lo largo de estos años convirtiéndome en la mujer que ahora soy, por enseñarme el valor de la vida, del estudio y a nunca rendirme.

A mi hermano Adrián por siempre cuidarme desde niños y por darme el mejor regalo que tengo que es a mi sobrino Julián y cuñada Fernanda que siempre están velando por mi bienestar y se alegran por mis logros.

A mi tío Paúl por siempre consentirme, por apoyarme en cualquier decisión que tome, porque a lo largo de todos estos años siempre ha estado para mí sintiéndose muy orgulloso de todo lo que hago.

A mi pareja Cristóbal por creer en mí y por acompañarme tantas desveladas.

Y por último se lo dedico con mucho amor a mis amigas Cristina y Sofy.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEUCOSIS BOVINA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”.

AUTORES: Cabezas Racines Adriana Nicole
Solórzano Vidal Gabriela Estefanía

RESUMEN

La Leucosis Viral Bovina (VLB) es una enfermedad altamente contagiosa de distribución mundial que afecta tanto a ganado de carne como de leche teniendo un impacto económico considerable, ya que se encuentra relacionado con parámetros productivos y reproductivos de gran importancia. El objetivo principal fue evaluar el comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina mediante el uso de la técnica de ELISA indirecta, para el diagnóstico de la enfermedad en la provincia de Cotopaxi. La presente investigación se realizó en los siete cantones que conforman la provincia de Cotopaxi, en la cual, se recolectaron muestras de sangre de 460 bovinos de traspasio de diferentes edades, sexos y razas provenientes de las treinta y tres parroquias que conforman cada uno de los cantones de la provincia, de las cuales se obtuvieron sueros sanguíneos. Para conocer la relación entre los factores de riesgo (sexo, edad y raza) y la enfermedad se aplicó el método estadístico chi cuadrado. Como resultado el grado de prevalencia en la provincia de Cotopaxi fue de 23%, siendo Sigchos el cantón más afectado con una prevalencia de 40% ya que la parroquia de Isinliví obtuvo una prevalencia del 100%,

mientras que el cantón de La Maná tuvo una prevalencia más baja siendo 0%. El factor de riesgo edad fue el único que mostró relación directa con la enfermedad ($p < 0,05$), evidenciándose que a mayor edad mayor probabilidad de que los bovinos se contagien. Con respecto a otros factores como raza y sexo no se encontró relación directa ($p > 0,05$). Finalmente, el mapa epidemiológico es una herramienta que ayudó a ubicar visualmente en donde se encontraron las parroquias con mayor y menor número de animales positivos a VLB en Cotopaxi, siendo Isinliví (15 casos positivos) la parroquia que mayor número de animales positivos presentó.

Palabras clave: ELISA indirecta, leucosis bovina, mapa epidemiológico, prevalencia,

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EPIDEMIOLOGICAL BEHAVIOR OF BOVINE LEUKOSIS IN COTOPAXI PROVINCE”

AUTHOR: Cabezas Racines Adriana Nicole
Solórzano Vidal Gabriela Estefanía

ABSTRACT

The Bovine Viral Leukosis (BVL) is a highly contagious disease of worldwide distribution that affects both beef and dairy cattle and has a considerable economic impact, since it is related to productive and reproductive parameters of great importance. The main objective was to evaluate the epidemiological behavior of bovine leukosis using the indirect ELISA technique for the diagnosis of the disease in the province of Cotopaxi. The present investigation was carried out in the seven cantons that make up the province of Cotopaxi, in which blood samples were collected from 460 backyard cattle of different ages, sexes and breeds from the thirty-three parishes that make up each of the cantons of the province, from which blood sera were obtained. To determine the relationship between risk factors (sex, age and race) and the disease, the chi-square statistical method was applied. As a result, the prevalence rate in the province of Cotopaxi was 23%, with Sigchos being the most affected canton with a prevalence of 40%, since the parish of Isinliví had a prevalence of 100%, while the canton of La Maná had a lower prevalence of 0%. The risk factor age was the only one that showed a direct relationship with the disease ($p < 0.05$), showing that the older the cattle are, the greater the probability of becoming infected. With respect to other factors such as breed and sex, no direct relationship was found ($p > 0.05$). Finally the epidemiological map is a tool that helped visually locate the parishes with the highest and lowest number of BVL positive animals in Cotopaxi, with Isinliví (15 positive cases) being the parish with the highest number of positive animals.

Keywords: indirect ELISA, bovine leukosis, epidemiological map, prevalence.

Índice

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DEL AUTOR.....	vi
AVAL DE LA TUTORA DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	ix
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	x
AGRADECIMIENTO	xi
DEDICATORIA	xii
AGRADECIMIENTO	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvii
1. Información general.....	1
2. Justificación del proyecto	2
3. Beneficiarios del proyecto	2
4. Problemática	3
5. Objetivos.....	4
5.1. Objetivo general	4
5.2. Objetivos específicos	5
6. Fundamentación Científica.....	5
6.1. Leucosis Bovina	5
6.2. Fisiopatología	6
6.3. Factores de riesgo	7
6.4. Epidemiología.....	7
6.5. Cadena epidemiológica.....	10
6.5.1. Agente causal	11
6.5.2. Reservorio	11
6.5.3. Vía de salida.....	12
6.5.4. Vía de transmisión	12
6.5.4.1. Transmisión horizontal	13
6.5.4.2. Transmisión vertical	13
6.5.5. Vía de entrada	14
6.5.6. Huésped susceptible.....	15

6.6. Presentaciones clínicas	15
6.7. Síntomas y signos clínicos.....	15
6.8. Lesiones	16
6.9. Diagnóstico.....	17
6.9.1. Métodos directos	17
6.9.2. Métodos indirectos.....	17
6.10. Medidas de control	19
6.10.1. Medidas sanitarias.....	19
6.10.2. Manejo de animales	20
6.11. Mapa epidemiológico	20
7. Validación de Hipótesis.....	23
8. Metodología y diseño experimental	23
8.1. Tipo de investigación científica.....	23
8.2. Área de investigación	24
8.3. Unidad de estudio	24
8.4. Determinación de factores de riesgo	25
8.5. Manejo del estudio	26
9. Análisis y discusión de resultados	28
9.1. Leucosis Bovina de acuerdo el factor de riesgo edad.....	32
9.2. Leucosis Bovina de acuerdo con el factor de riesgo sexo	33
9.3. Prevalencia de Leucosis Bovina de acuerdo con variable raza	34
9.3.1. Mapa epidemiológico	35
10. Impactos (Técnicos, sociales, ambientales o económicos).....	38
11. Conclusiones y recomendaciones.....	39
12. Referencias Bibliográficas.....	40
ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Prevalencia de VLB en Cotopaxi	29
Tabla 2 Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo edad.....	33
Tabla 3 Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo el sexo	34
Tabla 4 Prevalencia y relación de VLB de acuerdo con el factor de riesgo raza	34
Tabla 5 Casos positivos por parroquias y cantones de Cotopaxi.....	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de la estructura del VLB (15)	6
Figura 2 Prevalencias de infección por el virus de la leucosis bovina (VLB) en países de Europa, Asia, África y Oceanía. Se muestran datos de prevalencia a nivel individual (animales) y de rodeo (3).....	8
Figura 3 Prevalencias de infección por el virus de la leucosis bovina (VLB) a nivel individual (animales) y a nivel de rodeos infectados en el continente americano (3)	10
Figura 4 Cadena epidemiológica (28)	11
Figura 5 Medios de transmisión del VLB (34).....	12
Figura 6 Mapa de la Provincia de Cotopaxi (63)	24
Figura 7 Animales positivos, negativos y sospechosos en Cotopaxi	28
Figura 8 Prevalencia en los cantones de Cotopaxi	30
Figura 9 Prevalencia de las parroquias de Cotopaxi	31
Figura 10 Mapa de distribución de prevalencia de la Leucosis Bovina por parroquias de Cotopaxi. Año 2022.....	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida.....	50
Anexo 2 Hoja de vida.....	51
Anexo 3 Hoja de vida- Docente tutora.....	52
Anexo 4 Toma de muestras de sangre de la vena yugular	54
Anexo 5 Suero sanguíneo de bovinos	54
Anexo 6 Centrifugación del suero sanguíneo bovino.	54
Anexo 7 Toma de suero sanguíneo mediante el uso de pipeta.....	55
Anexo 8 Positivos (Amarillo intenso) de la prueba ELISA	55
Anexo 9 Análisis de placas en maquina Idexx.....	55
Anexo 10 Medio de verificación	56
Anexo 11 Chi cuadrado (sexo, raza, edad).....	57
Anexo 12 Aval de traducción.....	58

1. Información general

Título del Proyecto: Comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina en la provincia de Cotopaxi.

Fecha de inicio: abril 2022

Fecha de finalización: agosto 2022

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Determinación de enfermedades infecciosas y parasitarias en animales domésticos en la región 3 del Ecuador

Equipo de Trabajo:

Adriana Nicole Cabezas Racines (Anexo 1)

Gabriela Estefanía Solórzano Vidal (Anexo 2)

Dra. Mg. Toro Molina Blanca Mercedes (Anexo 3)

Área de Conocimiento: Agricultura

SUB-ÁREA: Veterinaria

Línea de investigación: Salud Animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal

2. Justificación del proyecto

La Leucosis bovina es una enfermedad ocasionada por el virus de la Leucosis Bovina (VLB), un retrovirus de la familia Retroviridae que afecta bovinos de cualquier edad, sexo y raza; esta enfermedad se encuentra relacionada con parámetros productivos y reproductivos de gran importancia económica como muertes prematuras, reemplazo de animales enfermos, disminución de la producción láctea, además de las restricciones impuestas para la importación y exportación en diferentes países, etc. (1).

Un estudio realizado por Úsuga et al. (2) indica que “la infección por VLB tiene un efecto negativo sobre la producción de leche, ya que los animales infectados producen 7,6% menos de la leche que los no infectados, por otra parte, el porcentaje de proteína también se ve afectado de manera negativa”, lo que al final se traduce en pérdidas importantes de dinero tanto para producciones ganaderas extensas como para aquellos productores pequeños.

En el Ecuador la información sobre esta enfermedad es escasa, sin embargo, las investigaciones que se han evidenciado en el país, son realizadas en predios con números considerables de animales en sus interiores, por lo que la situación de la enfermedad en animales que en su mayoría son bovinos de traspatio no se encuentra clara a nivel nacional, debido a esto, la presente investigación pretende evaluar el comportamiento y la situación actual de la Leucosis bovina en animales de traspatio en los siete cantones que componen la provincia de Cotopaxi, así como también establecer si existe una relación entre la enfermedad con los factores de riesgo.

3. Beneficiarios del proyecto

Directos

- Pequeños productores de la provincia de Cotopaxi, quienes participaron en el proceso de tomas de muestras.

Indirectos

- Ganaderos de otras provincias del país, vinculados a la temática de estudio.

4. Problemática

La Leucosis Bovina es una enfermedad infecciosa, la cual se distribuye mundialmente, presentando una mayor incidencia en las explotaciones lecheras, debido en gran medida al hacinamiento y las diferentes prácticas veterinarias que facilitan su transmisión, por tal motivo es una de las infecciones más diseminadas a nivel mundial (3).

Dependiendo del país su prevalencia varía, es así como en países en donde la infección es endémica sus niveles de prevalencia van del 30% o más y en países donde se ha logrado su control y erradicación su prevalencia oscila entre 0,1 y 5 % (4).

Países como Dinamarca, Reino Unido, Francia, Alemania, Bélgica, Holanda, España y los países escandinavos han logrado erradicarla a través de programas de control extremadamente estrictos que otros países en la actualidad están implementando con el fin de lograr los mismos resultados. (5)

Es así como esta enfermedad provoca pérdidas económicas relacionadas a la infección clínica por VLB en 500 millones de dólares, y las pérdidas económicas relacionadas a linfoma, en 412 dólares por caso (6).

En Latinoamérica la enfermedad se encuentra presente en la mayoría de los países, sin embargo, no en todos los lugares se tienen registros confiables sobre la presencia de esta y las pérdidas que esta trae consigo. Se estima que en esta región las pérdidas por VLB ascienden a 2600 millones en países lecheros (2).

Bulla y García (6) señalan que en Colombia “las pérdidas económicas anuales por el virus de la leucosis bovina pueden ser del orden de 806 dólares en un hato de 50 animales. A su vez, la seropositividad al VLB ha sido relacionada con pérdidas de 285 millones de dólares del excedente económico para los productores y de 240 millones de dólares del excedente económico para los consumidores” (2, 6)

En Argentina la prevalencia de la enfermedad oscila entre el 40% al 75%, indicando que entre el 5 y 10% de bovinos infectados llega a morir cada año, ocasionando pérdidas económicas de 5300 dólares por bovino muerto. Las pérdidas totales por la Leucosis Bovina ascienden a 300 millones de dólares anuales en el país sudamericano (4,7).

En el país la información sobre ésta es escasa, sin embargo, ha sido investigada en provincias del país, tales como Carchi, Manabí, Pichincha y Chimborazo. Así, por ejemplo, en la provincia del Carchi la prevalencia real de la Leucosis Bovina es de 14.7% (23 animales) y una prevalencia aparente del 12.8%. En las provincias de Manabí, Chimborazo y Pichincha, la prevalencia fue de 0.89%, 3.13% y 8.13%, respectivamente (7,8).

Vascones et al (9), señala que “En Ecuador es una patología poco conocida entre ganaderos, por lo que a pesar de su importancia sanitaria, no se han difundido ampliamente las medidas de prevención y control, vías de transmisión e información acerca de los efectos que tiene sobre la producción; adicionalmente, existen pocos datos exactos sobre la prevalencia actual de VLB en el país”, lo cual indica que a pesar de ser una enfermedad de gran impacto en el ámbito de la ganadería, no cuentan con programas que ayuden al diagnóstico o control de la enfermedad, ocasionando que tanto grandes como pequeños productores sufran pérdidas económicas importantes.

A pesar de la información obtenida en diferentes provincias del país, dentro de la provincia de Cotopaxi no se tiene conocimiento de la prevalencia de la enfermedad por tanto, se desconoce la situación de la misma en todos los cantones de la provincia, es por esto que es indispensable realizar estudios para conocer el comportamiento de la Leucosis Bovina dentro de la provincia para poder determinar cuál es la realidad de la enfermedad en los diferentes cantones que la conforman y cuáles son los factores de riesgo para la aparición de la misma.

5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento epidemiológico de la Leucosis Bovina mediante el uso de la técnica de ELISA-i, para el diagnóstico de la enfermedad en la provincia de Cotopaxi.

5.2. Objetivos específicos

- Determinar la presencia de Leucosis Bovina en ganado de traspatio en la provincia de Cotopaxi, empleando la prueba ELISA-i.
- Evaluar la relación entre la enfermedad en estudio y los factores asociados (raza, edad, sexo), en la provincia de Cotopaxi.
- Elaborar un mapa epidemiológico entre la enfermedad en estudio de acuerdo al lugar de procedencia de los animales positivos.

6. Fundamentación Científica

6.1. Leucosis Bovina

La Leucosis Bovina es una enfermedad viral neoplásica que afecta a las vacas lecheras adultas y se caracteriza por el desarrollo de tumores malignos (linfosarcoma) en el tejido linfoide (10).

La enfermedad generalmente se transmite a través de la sangre y el virus sobrevive en los glóbulos blancos, los linfocitos. En el 30% de los animales infectados, la enfermedad se manifiesta con linfocitosis persistente (respuesta celular) (11).

Solo el 5% del ganado infectado con VLB desarrolla alguna vez la enfermedad clínica. Cuando esto sucede, resulta en linfosarcoma, que se puede encontrar en una o más partes del cuerpo del animal, como el útero, el abomaso, el corazón, el canal espinal o el tejido linfático detrás de los ojos. A veces, la mayoría o todos los ganglios linfáticos internos se agrandan y se hacen visibles debajo de la piel (12).

VLB causa enormes pérdidas económicas debido a la reducción de la producción de leche, comenzando a correr alrededor de 3 litros menos, perdiendo \$ 1,14 por día, \$ 410,4 por vaca por año, más pérdidas debido a las restricciones a la exportación de ganado. Eliminación de canales, alta mortalidad y morbilidad por enfermedades, disminución de la producción tanto de leche como de carne, así como de éstas y sus productos en algunos países. Además, los animales infectados son susceptibles a otras infecciones que provocan el uso de tratamientos costosos (13).

6.2. Fisiopatología

Los mecanismos fisiopatológicos exactos no se conocen, pero se puede iniciar el mecanismo fisiopatológico de la siguiente manera: 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 puede sacar más de 5 mil dosis infectantes (3).

El tropismo inicial afecta específicamente a los linfocitos B CD5+, pero los linfocitos T se ven afectados a medida que avanza la enfermedad, especialmente cuando el virus migra o alcanza las placas de Peyer. Los linfocitos B producen de 1 a 5 partículas por virales. Esto significa que el genoma viral se integra en el ADN del huésped, en este caso el ADN de los linfocitos, y estas células se convierten en células que influyen en otros linfocitos. El genoma celular sufre entonces modificaciones que conducen a la proliferación de células con características neoplásicas (10,14).

La glicoproteína gp51 de la cubierta viral está involucrada en el tropismo de la IgM de superficie en los linfocitos B. El sitio del ADN huésped se caracteriza por la inserción del genoma viral en el sitio. En este caso, la infección es asintomática, ya que se estima que menos del 1% de los linfocitos están afectados (5).

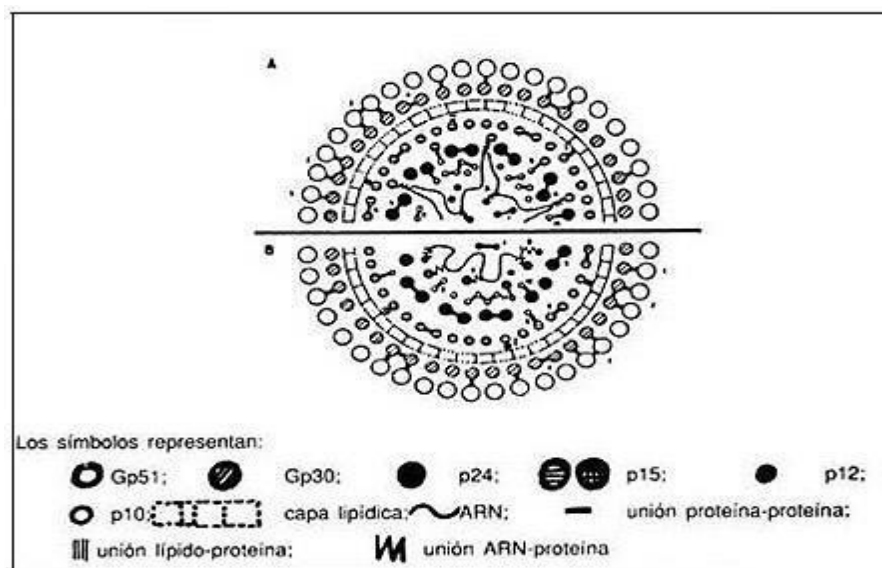


Figura 1 Modelo de la estructura del VLB (15).

6.3. Factores de riesgo

Los factores de riesgo asociados a la infección por el VLB se encuentran relacionados con las características del virus y de los animales susceptibles y con las prácticas de manejo a las que son sometidos (16).

Sánchez, A, et al., menciona que “entre los factores de riesgo se encontró que los predios que utilizan corral para sus actividades diarias tienen mayor riesgo a la presentación de VLB (debido al mal manejo y no contar con medidas de desinfección de estos después de ser utilizados)” (17).

Así mismo, otros factores de riesgo como predios infectados con leucosis, presencia de tábanos en la zona geográfica, préstamo de reproductores, reutilización de agujas o guantes en los procesos, estabulación libre, etc., pueden contribuir a la aparición de la enfermedad dentro de un área específica (18).

6.4. Epidemiología

Los primeros datos obtenidos acerca de la Leucosis Bovina son de Europa en la segunda mitad del siglo XX. En esa época la enfermedad sólo se conocía en la Alemania Oriental, desde donde se habría empezado a propagar al resto de Europa por el transporte de animales (19).

Después de la Segunda Guerra Mundial, se publicaron varios informes de VLB en varios países europeos. A fines del siglo XIX, el ganado europeo potencialmente infectado con VLB se exportaba de Europa a los Estados Unidos. La infección comenzó a extenderse al ganado en los Estados Unidos y Canadá. Hoy en día es ampliamente utilizado en muchos rebaños lecheros en estos países. Según Johnson y Kaneene, el ganado canadiense y estadounidense infectado con VLB puede haber contribuido a la propagación del patógeno al ganado en otros países latinoamericanos (20).

La Leucosis bovina (VLB) está ahora distribuida en todo el mundo, aunque en algunos países de Europa occidental donde su prevalencia tiende a cero debido a la erradicación masiva, y en otros países son una excepción. Gracias a la aplicación de políticas sanitarias de exclusión e indemnización en los años 70 y 80. Globalmente, se dividen en dos

En América latina se ha visto niveles relativamente altos de prevalencia de VLB y la Leucosis inducida por VLB está presente en casi todos los países. En Argentina, se ha informado que el 84 % de los rebaños lecheros portan los anticuerpos (22).

En el continente americano, a partir de un estudio epidemiológico de la prevalencia de VLB en el ganado lechero de Estados Unidos, realizado por el Sistema Nacional de Monitoreo de la Salud Animal del Departamento de Agricultura, demostró que el 83.9 % de las vacas lecheras era positivo en el hato y el 39 % de los rebaños de carne tenía al menos un animal infectado por el virus de la leucemia bovina (23).

En EE. UU el 89% de los hatos lecheros tiene una pérdida económica al año de \$525 millones por disminución de la producción exclusivamente láctea, solo por esta enfermedad (24).

En Sudamérica se han observado niveles relativamente altos de prevalencia de VLB, y la leucosis inducida por VLB está presente en la mayoría de los países (6).

En estudios epidemiológicos realizados en México en 892 bovinos en el estado de Chiapas, en muestreos serológicos con prueba de ELISA se encontró una seroprevalencia global de 49.22%, existiendo municipios con 96.92% o Ixtacomitán con 88.57%. En Estados Unidos el 20% de vacas adultas está infectada, Canadá 227%, Francia 37%. La incidencia en México oscila entre el 50%, especialmente en centros de producción lechera debido a que la edad productiva de los animales es más larga, dándole tiempo al virus de causar la enfermedad linfoma sarcomatosa (25).

En Brasil, la prevalencia de VLB varía entre los estados, con tasas de infección que van del 17,1 % al 60,8 % (18). Además, se han informado tasas de infección individuales entre 19,8 % y 54,7 % en Chile, Bolivia, Perú, Venezuela, Uruguay, Paraguay y Colombia (3).

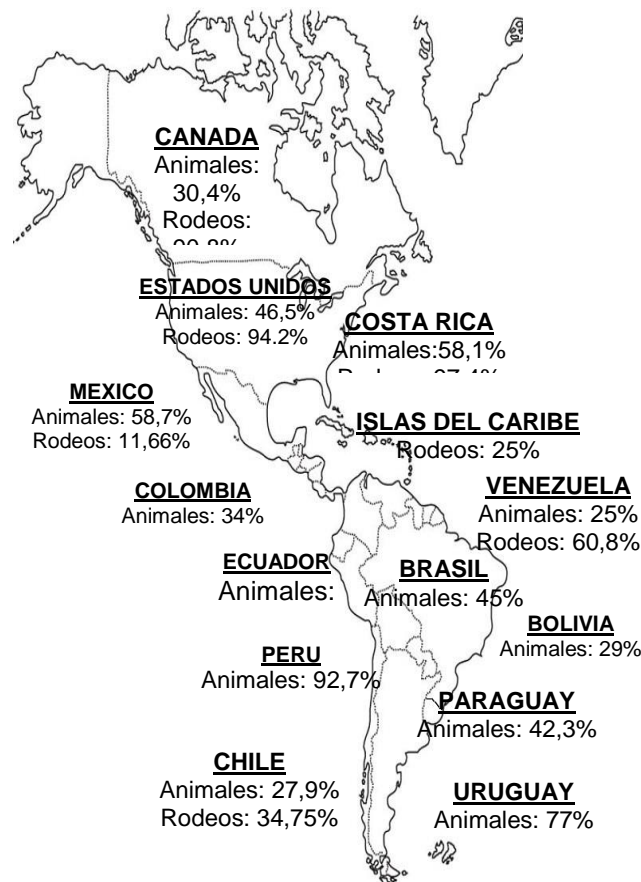


Figura 3 Prevalencias de infección por el virus de la leucosis bovina (VLB) a nivel individual (animales) y a nivel de rodeos infectados en el continente americano (3)

En Ecuador, hay pocos datos precisos sobre la prevalencia actual de VLB en el país, ya que es una condición médica en gran parte desconocida entre los ganaderos (26).

Sin embargo, un estudio realizado en el estado de Pichincha mostró una tasa de infección de 8,13%, siendo Mejía el que presentó el mayor porcentaje de animales enfermos (9).

6.5. Cadena epidemiológica

Permite identificar las etapas que intervienen en el proceso de transmisión de una enfermedad, para conocer en donde actuar, aplicando medidas de prevención y control para evitar su aparición (27).



Figura 4 Cadena epidemiológica (28)

6.5.1. Agente causal

El agente etiológico del VLB es un virus ARN oncogénico conocido como virus de la leucemia bovina, un retrovirus de la familia Retroviridae, subfamilia Orthoretrovirinae, del género Deltaretrovirus, conocido mundialmente como retrovirus tipo C (6).

Su estructura está compuesta por varios genes y tiene una envoltura de proteínas y glicoproteínas que determinan la extensión de la infección. Estas proteínas se adhieren a la membrana de la célula huésped y permiten que el virus se integre en el genoma como un provirus, genere verdaderos virus, evite la célula huésped e infecte otras células (29).

6.5.2. Reservorio

El ganado infectado es el único reservorio de VLB. Los linfocitos infectados deben ser considerados responsables de la transmisión de infecciones virales de animales enfermos a sanos (16).

Generalmente, el virus de la Leucosis Bovina se encuentra en fluidos corporales bovinos que contienen linfocitos infectados, como sangre, calostro, leche, semen, saliva y secreciones nasales (30).

6.5.3. Vía de salida

La vía de salida incluye la placenta. En general, la placenta es una barrera eficaz que protege al feto de la infección materna. Sin embargo, no es completamente efectivo contra algunos agentes infecciosos como el VLB. Otra ruta es a través del calostro, que brinda inmunidad materna pero también es responsable de la infección (31).

6.5.4. Vía de transmisión

La infección por leucosis bovina en animales se produce de dos formas: horizontal y vertical. Los virus se transmiten principalmente por transmisión horizontal, contacto entre animales del mismo rebaño o transmisión iatrogénica (32).

Actualmente, el riesgo de transmisión vertical (intrauterina, calostro, leche materna) se considera muy bajo, y las tasas más altas están asociadas con actividades como transfusiones de sangre, vacunas seriadas, cirugía, tatuajes y, en general, todas estas actividades de la transmisión horizontal relacionada con el tratamiento. Esto implica el riesgo de intercambio de sangre entre animales infectados y susceptibles y la acción mecánica de insectos chupadores de sangre como moscas de los establos y tábanos silvestres (33).

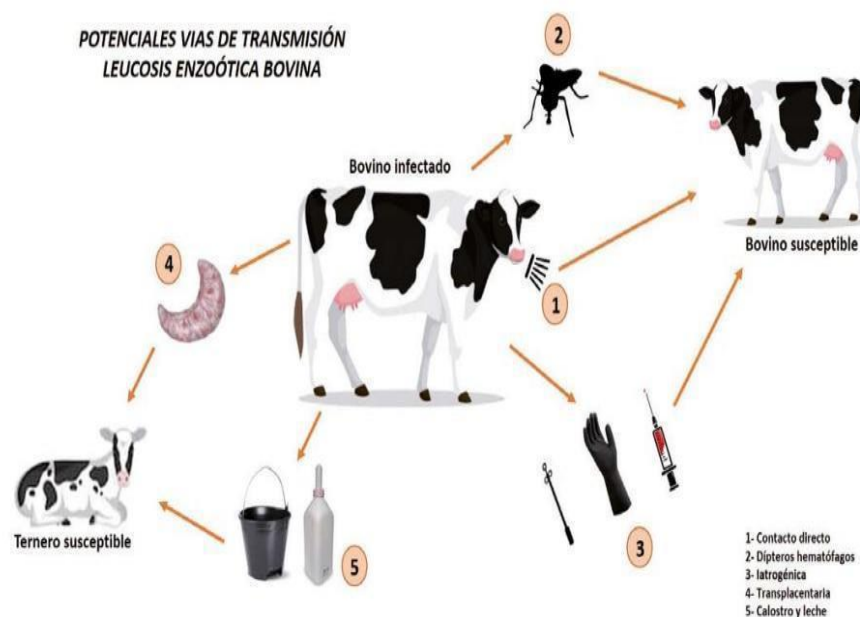


Figura 5 Medios de transmisión del VLB (34)

6.5.4.1. Transmisión horizontal

- **Transmisión por contacto directo**

La transmisión por contacto directo requiere del intercambio de material biológico desde un bovino infectado con el VLB a otro susceptible. A su vez, las células infectadas requieren de la alteración de las 43 barreras corporales para pasar a través del epitelio intacto o mucosa (35).

El contacto directo entre animales favorece la transmisión ya que la prevalencia es especialmente alta en ganado lechero, mientras que en ganado de carne es baja, tanto el ganado europeo como indio son susceptibles a contraer el virus de la leucosis bovina (36).

- **Transmisión indirecta por insectos**

Este modo de transmisión se produce a través de la picadura de grandes moscas o insectos chupadores de sangre, que transmiten el virus de animal a animal (36).

Los mosquitos, a diferencia de los tábanos, juegan un papel limitado en la transmisión de VLB por dos razones. En primer lugar, su pequeño tamaño y en segundo lugar, sus hábitos alimentarios que suelen incitarles a iniciar y finalizar su dieta sanguínea en el mismo huésped (5).

Experimentalmente, el virus fue transmitido de ganado positivo a animales seronegativos por el tábano *Tabanus fuscicostatus* (35).

Los tábanos son relativamente chupadores de sangre, sus picaduras son dolorosas y su alimentación se interrumpe con frecuencia, lo que los obliga a dejar de alimentar a otros animales (5).

6.5.4.2. Transmisión vertical

- **Transmisión directa intrauterina**

La transmisión intrauterina por medio de la placenta es infrecuente, aunque no

imposible ya que se han encontrado animales recién nacidos positivos antes de consumir calostro de vacas infectadas, donde un 4% de los terneros con esta enfermedad, en el útero eran crías de vacas con linfocitosis persistente o linfosarcoma (37).

No dependen del número de partos, ni del momento de la infección de la madre, por lo general ocurren en diferentes etapas en la gestación en las que el ternero es inmunocompetente (a partir del tercer mes de gestación). Estas infecciones pueden ser detectadas por métodos serológicos al momento del nacimiento (38).

- **Transmisión indirecta por calostro y leche**

El Virus de la Leucosis Bovina se encuentra en el calostro y leche de vacas infectadas. Tanto la parte celular como las en las fracciones libres de las células, aunque éstas últimas son menos frecuentes, pueden ser infecciosas, en la leche y en el calostro (39).

Aunque la Leucosis bovina enzoótica no es una enfermedad de etapa neonatal, durante este periodo los terneros tienen un riesgo alto de infectarse, en especial en aquellas explotaciones lecheras donde se ingiere calostro o leche cruda de forma natural o artificial. Los terneros infectados durante la primera semana de vida podrían desempeñar un papel activo en la propagación temprana de VLB a los animales susceptibles (29).

6.5.5. Vía de entrada

Las vías de entrada no son necesariamente las mismas que de salida; la piel es una vía de entrada, ya que los insectos hematófagos, como la mosca brava de los establos y los tábanos transmiten la enfermedad dentro del mismo grupo del rebaño, la vía iatrogénica también incluye a la piel ya que si se vacuna a todo un grupo de animales con la misma aguja son propensos a contagiarse (40).

6.5.6. Huésped susceptible

El virus infecta de forma natural a los bovinos, búfalos y capibaras y de forma inducida a los ovinos (41).

De acuerdo con Baruta et al, es posible infectar experimentalmente cultivos celulares en monocapa provenientes de distintas especies: humano, mono rhesus, chimpancé, canino, ovino, bovino, caprino y murciélagos, conejos y pollos. La enfermedad se presenta en mayor medida en animales mayores de 2 años, y con mayor frecuencia en rebaños lecheros que en los de carne (42).

6.6. Presentaciones clínicas

Se pueden distinguir diferentes fases después del contagio. Una fase inaparente, caracterizada por la integración del ADN proviral al genoma de los linfocitos infectados y la producción de anticuerpos específicos contra antígenos virales, principalmente la glicoproteína gp51 de la envoltura viral (21).

Linfocitosis persistente (LP) se presenta en un 30 a 70 % de los animales infectados con edades comprendidas entre 3 y 6 años, que desde el punto de vista clínico son asintomáticos. Se define Linfocitosis persistente como un incremento en el recuento de linfocitos mayor a 3 desvíos estándar sobre la media, aceptándose como persistente al evidenciar linfocitosis en dos muestras analizadas separadas en el tiempo por un periodo de 60 a 90 días. (33).

Enfermedad tumoral propiamente dicha se encuentra presente entre un 0,1% y 10% de los animales infectados y es la forma irremediablemente mortal. Suele manifestarse entre los 5 y los 8 años, en un bajo porcentaje de la población. (43).

6.7. Síntomas y signos clínicos

Los síntomas, en su mayoría, son inespecíficos y variables, ya que reaccionan a la ubicación de las neoplasias y al grado de afectación de los órganos, si bien es cierto el virus de la VLB puede afectar un número grande de animales en el establecimiento, son pocos los que desarrollan los síntomas clínicos (5).

Los signos clínicos más comunes que presentan los bovinos afectados por la VLB son: pérdida de condición corporal, caída abrupta en la producción láctea, aumento del tamaño de nódulos linfáticos periféricos, exoftalmos y anorexia parcial o completa. Signos menos comunes: diarrea, ataxia, paresia, cetosis e infertilidad (44).

6.8. Lesiones

La principal lesión se encuentra localizada en los ganglios linfáticos, la cual se clasifica como generalizada (76 a 100 %), diseminada (26 a 75 %) y localizada (1 a 25 %), siendo los ganglios iliacos (65-83%), intratorácicos (62-74%) y mesentéricos (66%), los más afectados frecuentemente. Por otra parte, ganglios superficiales como los preescapulares, precurales y de la región cervical, son afectados con menor frecuencia (41-62%) (43,45).

Estos por lo general se encuentran agrandados en forma difusa, con superficie lisa o en forma nodular, sin adherencias. Su consistencia puede cambiar de blandos edematosos a turgentes firmes y friables. (43,45).

La afección tumoral de la médula ósea implica la presencia de leucemia, o sea aparición de células tumorales en la corriente sanguínea. Las lesiones en el bazo se distinguen por el aumento moderado de tamaño de este o esplenomegalia tumoral, además de que estas lesiones pueden provocar la ruptura del bazo y exanguinación peritoneal (43,46).

En el corazón las lesiones que se aprecian frecuentemente son nódulos de tamaño variado, áreas infiltrativas de color blanquecino de forma difusa y límites no definidos en el miocardio, también se aprecian lesiones en la aurícula derecha, pudiendo ser leves e indetectables clínicamente o pueden causar arritmias, soplos e insuficiencia cardíaca (46).

Las lesiones uterinas normalmente provocan fallas reproductivas o abortos. Las lesiones retrobulares, ocasionan la protrusión del globo ocular produciendo queratitis por exposición y en última instancia proptosis (46).

Las lesiones en los riñones aparecen en el 50% de los casos y pueden ser de carácter infiltrativo, ocasionando hemorragias en la superficie del órgano o provocando nódulos que resultan en atrofia del parénquima renal (45,46).

Generalmente el hígado no suele verse afectado, sin embargo, en ocasiones puede presentar hepatomegalia con coloración pálida difusa. En pulmón se aprecia muy esporádicamente, infiltración difusa y nodular (46).

6.9. Diagnóstico

Los análisis oficiales y aprobados por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) normalmente empleados utilizados para detectar anticuerpos de VLB incluyen ensayo enzimático ligado inmunoabsorbente y la inmunodifusión en gel de agar, los cuales pueden realizarse en forma indirecta, a través de la detección de anticuerpos específicos, o por métodos directos que evidencien la presencia del virus (47).

6.9.1. Métodos directos

- **Ensayo de inducción de sincitios:** Es el método directo más empleado, se basa en la propiedad del VLB para inducir la formación de células multinucleadas cuando se coinfectan células permisivas al VLB con los linfocitos de un individuo infectado (48).
- **Reacción en cadena de la polimerasa (PCR):** Algunos autores han descrito la utilización de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para detectar el provirus del VLB, utilizándose para evaluar el tejido tumoral de casos sospechosos recogidos en mataderos, evaluar infecciones antes del desarrollo de anticuerpos contra el VLB, casos de resultados dudosos en la prueba ELISA, para realizar análisis sistemático de ganado en centros de análisis de la descendencia y evaluar animales utilizados en la producción de vacunas, comprobando estén exentos de VLB (49).

Este método no se utiliza con frecuencia debido a su alto costo y complejidad, sin embargo, por su sensibilidad el PCR se emplea para confirmar la infección en el ganado vacuno con anticuerpos para VLB y para evaluar animales jóvenes (50).

6.9.2. Métodos indirectos

- **Elisa-indirecto (Elisa-i):** El método indirecto mayormente empleado es ELISA, el cual, permite obtener un resultado más objetivo como a su vez requiere de menos

tiempo de incubación de la muestra, por lo sus resultados son más rápidos que utilizar el IDGA en el procesamiento (51).

La principal ventaja del ELISA en comparación con IDGA es su mayor sensibilidad, además de que es posible emplearlas en muestras de suero o plasma, leche y pool de leche (52).

- **Elisa indirecto para suero:** Normalmente las placas que incluye la prueba Elisa se encuentran tapizadas con el antígeno de VLB. Las muestras para analizar se diluyen y se incuban en los pocillos, cualquier anticuerpo presente en la muestra específica frente a VLB forma un complejo antígeno-anticuerpo en la superficie del pocillo. Tras el lavado, se incuba un anticuerpo anti-bovino unido a una enzima (50).

El conjugado se une a los complejos antígeno-anticuerpo. Después de otro lavado, se añade a los pocillos la enzima Sustrato (TMB), lo cual produce que el Sustrato se oxide generando una coloración azul, que vira a amarilla al añadir una Solución de Frenado. La intensidad del color es proporcional a la concentración de anticuerpos específicos anti-VLB presentes en la muestra. Los resultados se obtienen comparando la densidad óptica de la muestra con la densidad óptica media del control positivo (53).

- **Elisa indirecto en leche:** Este método se emplea para detectar anticuerpos en muestras mezcladas de leche. Cada prueba debe incluir controles de leche y de diluyente fuertemente positivo, débilmente positivo y negativo. El control fuertemente positivo se obtiene diluyendo suero de referencia de la OIE E05 a 1/25 en leche negativa, y un control débilmente positivo diluyendo, en leche negativa, el suero de referencia de la OIE E05 25 veces el número de muestras de leche individuales que contenga la mezcla problema (49).
- **Inmunodifusión en Gel de Agar (IDGA):** La Inmunodifusión en Gel de Agar, es una técnica serológica cualitativa, la cual consiste en la detección de anticuerpos contra el antígeno utilizado, lo cual evidencia mediante una reacción de precipitación en un gel de agarosa o agar noble, el cual se emplea como medio de soporte de la prueba (54).

6.10. Medidas de control

Debido a que la Leucosis Bovina es una enfermedad producida por un virus, no existe tratamiento que erradique la enfermedad, al contrario, para conseguir que no exista la presencia de esta en las ganaderías se debe aplicar medidas de control. Varios lugares en el mundo han logrado desarrollar programas de control, sin embargo, el éxito ha sido variable, debido al costo y la prevalencia de la infección (46).

De acuerdo con Reed I “se acepta que la leucosis bovina puede ser erradicada de aquellos rebaños infectados empleando una combinación de buen manejo y de pruebas serológicas. Además, el hecho de que la leucosis bovina se propaga muy lentamente en rebaños infectados, hace que esta enfermedad pueda ser controlada mediante una buena gestión sanitaria” (55).

6.10.1. Medidas sanitarias: Estas son indispensables para evitar la difusión de plagas tanto en animales como en vegetales. Este tipo de medidas buscan sobre todo evitar contagios entre animales dentro de una misma población (56,57).

- **Agujas e instrumentos de los veterinarios:** Se debe evitar toda clase de transporte de sangre de un animal infectado a otro, es así que, en caso de realizarse una toma de sangre o una inyección intravenosa, es indispensable utilizar agujas desechables estériles, que deben ser empleadas en un solo animal y luego desecharse en contenedores de riesgo biológico (58).

Además, cuando se realice descornes o castraciones, es indispensable que todos los instrumentos que se vayan a emplear se encuentren totalmente desinfectados previo al procedimiento. (59)

- **Calostros:** Cuando un ternero toma calostro de una madre infectada, por lo general no presenta mayor riesgo de infección, por el contrario, representa la adquisición de una buena inmunidad pasiva (59).

Por otro lado, no se debe permitir que los terneros de madres infectadas tengan contacto con otros terneros hasta que se haya descartado la infección. Es recomendable

analizar muestra de suero pre calostroal de crías de madres infectadas. Una prueba positiva significa que la infección ya se ha adquirido en el útero (49).

- **Control de artrópodos:** Una atención particular debe ponerse en la lucha contra los artrópodos picadores. Existen, en particular, unas plaquitas auriculares de efecto repelente que son eficaces durante varios meses y cuyo empleo se pueden aconsejar (51).

6.10.2. Manejo de animales: Cuando existe una alta prevalencia de animales individuales en hatos seropositivos sugiere que el sacrificio no es un método para reducir la seroprevalencia de VLB en estos hatos. En estos casos las medidas de control como el sacrificio y el manejo de factores de riesgo son los únicos métodos rentables para reducir la incidencia de la infección en hatos con alta prevalencia (55).

Por lo tanto, si existe una tasa de infección baja (menor del 10%), es indispensable descartar a los animales positivos, implementando medidas de manejo higiénico sanitarias estrictas y realizando pruebas serológicas cada tres meses para descartar a animales positivos. Por otra parte, en los lugares donde todos los animales han dado negativo en dos controles consecutivos, se puede declarar esos lugares como libres de Leucosis Bovina (57).

- **Separación de los animales:** Es indispensable separar a los animales infectados de los no infectados para reducir el contacto entre ellos para evitar el contagio (58).

El principal problema de este método radica en disponer de lugares adecuados para un buen manejo del hato, además de que es preciso utilizar técnicas serológicas sensibles para evitar la introducción de un animal contagiado al hato (59).

- **Eliminación de los bovinos infectados:** Este método conduce a eliminar los animales cuyo porvenir económico ha sido comprometido por la aparición de una forma tumoral. Por consiguiente, este puede difícilmente ser aplicado por un criador a título individual (59)

6.11. Mapa epidemiológico

De acuerdo con García, M, el mapa epidemiológico “engloba cualquier instrumento

informativo que, mediante informaciones descriptivas e indicadores adecuados, permita el análisis periódico de los riesgos de origen laboral de una determinada zona” (60).

6.11.1. Elaboración del mapa epidemiológico

6.11.1.1. Pasos previos para la elaboración de un mapa epidemiológico (61,62):

- a. Caracterización de la población:** Se debe tener en cuenta las características de la comunidad población y distribución según sexo grupos de edad ámbito geográfico situación epidemiológica (causas de enfermedad o muerte) entre otros.
- b. Indicadores de salud:** Se debe revisar los indicadores de salud establecidos por estudios de morbilidad y de riesgos presentes.
- c. Prioridades:** Se debe determinar las prioridades de riesgos y de salud según los indicadores.
- d. Acercamiento comunitario:** Es indispensable abordar a la comunidad a través de líderes comunitarios o la autoridad local ya que son las personas que pueden servir como puente para acceder al resto de la comunidad.
- e. Planificación:** Se recomienda planificar las actividades comunitarias para el levantamiento de los mapas de riesgo epidemiológico como por ejemplo visitas reuniones, etc. Es indispensable al asignar un tiempo para cada actividad recursos y personas responsables.
- f. Materiales y logística:** Utilizar materiales útiles para el trabajo de elaboración de estos mapas ya sea hojas, cámaras, planos de la localidad, automóviles para el transporte entre otros.
- g. Convocatoria:** Una vez establecido el contacto con comunidad a través de la ayuda del facilitador se convoca a la población a fin de proceder con la toma de datos para la elaboración de estos mapas.

6.11.1.2. Pasos en la elaboración de mapas epidemiológicos (60,61,62):

- a. **Motivación de la comunidad:** Esta etapa permite destacar la importancia de la enfermedad dentro de una población.
- b. **Reflexión sobre los principales conceptos y definiciones básicas:** Se analizan los principales conceptos del tema a tratar verificando que los participantes vayan identificando las experiencias con sus animales.
- c. **Auto diagnóstico comunitario sobre riesgos y salud:** El autodiagnóstico es el proceso mediante el cual las personas de la comunidad y del equipo que elabora el mapa recoge y comparten información sobre la situación general de los animales dentro de la población los riesgos entre otros puntos. El diagnóstico recoge la información y se relaciona complementándose con el trabajo de campo además permítete conocer mejor la realidad del tema a tratar dentro de la población.
- d. **Trabajo de campo:** La observación directa en la comunidad permite complementar la información recabada en los puntos de autodiagnóstico está relacionada con las necesidades para graficar el mapa de riesgo.
- e. **Análisis de la información recolectada:** Constituye un paso importante porque permite profundizar las causas de los problemas y sus relaciones.
- f. **Elaboración de los mapas:** Se debe priorizar los riesgos según su magnitud su probabilidad de recurrencia o su aceptación en la situación actual de salud, para lo cual se debe basar principalmente en los elementos analizados en el auto diagnóstico comunitario.
- g. **Plenario de validación de los mapas de riesgo:** Es indispensable presentar en los mapas de riesgo a la plenaria del trabajo ya que es la oportunidad para compartir los mismos y complementarlos con sugerencias y aportes de la plenaria.
- h. **Socialización de los mapas de riesgo:** Es importante planificar la difusión de estos en las principales instituciones y organizaciones de la comunidad.

7. Validación de Hipótesis

H1: En la provincia de Cotopaxi existe Leucosis Bovina en bovinos de traspatio.

H0: En la provincia de Cotopaxi no existe Leucosis Bovina en bovinos de traspatio.

Se acepta la hipótesis H1, ya que en la provincia de Cotopaxi existe Leucosis Bovina en ganado de traspatio. En base a los resultados el cantón Sigchos fue el de mayor prevalencia con un 40%, siguiendo el cantón Pujilí con el 36%, los cantones Pangua, Salcedo y Saquisilí tiene prevalencia del 28%, 24% y 20% respectivamente y el cantón La Maná con una prevalencia del 0%. Dándonos un dando una prevalencia del 23% en la provincia de Cotopaxi.

8. Metodología y diseño experimental

8.1. Tipo de investigación científica

8.1.1.1. 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.

8.1.1.2. Observacional

El estudio es observacional ya que se realizó a partir de un grupo poblacional específico, empleando métodos estadísticos.

8.1.1.3. Transversal

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

8.1.2. Método de investigación

8.1.3. Cuantitativo

Se aplicó un método cuantitativo ya que se midió los resultados a partir de la

prevalencia de la enfermedad en la provincia de Cotopaxi tanto por cantones como por parroquias.

8.2. Área de investigación

La investigación se desarrolló en las 33 parroquias pertenecientes a los 7 cantones de la provincia de Cotopaxi ($(0^{\circ}56'00''S\ 78^{\circ}37'00''O)$), localizada en el centro del país, sobre la hoya de Patate al este y en los flancos externos de la cordillera occidental al oeste, con una superficie de 6187,85 km², con altura mínima de 250 msnm, altura media de 3000 msnm y altura máxima de 5897 msnm y con una temperatura que oscila entre los $-10^{\circ}C$ a $30^{\circ}C$, dependiendo de cada cantón.

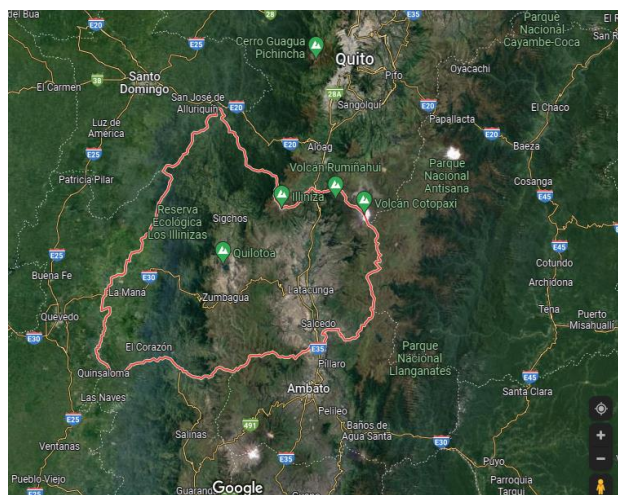


Figura 6 Mapa de la Provincia de Cotopaxi (63)

8.3. Unidad de estudio

Dentro de la provincia de Cotopaxi existen 267,713 cabezas de ganado bovino, según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria - ESPAC 2021, reportada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2021 (64). Cabe indicar que las estadísticas nacionales no consideran la distribución de la masa ganadera según los sistemas de producción donde se desarrollan, entre ellos la ganadería de traspatio. Por tanto, en la investigación se consideraron aquellos animales pertenecientes a pequeños productores, cuyo manejo coincide con el concepto de animales de traspatio (*cría y manejo de animales, tanto, nativos como criollos, en espacios conocidos como solares o*

huertos familiares, los cuales son áreas de cultivo, recreación, educación y experimentación aledaños a las viviendas) (65).

La fórmula para obtener el número de muestra consideró los criterios anteriores:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

En la cual se la realizó empleando un 95 % de nivel de confianza, lo cual arrojó como resultado un total de 384 muestras para poder realizar el estudio, sin embargo, se realizó 460 para ampliar la muestra.

8.4. Determinación de factores de riesgo

Los factores de riesgo analizados fueron edad, sexo y raza.

- **Edad:** Para determinar la presencia de Leucosis Bovina según la edad se clasificó a los bovinos en cuatro grupos etarios:
 - **Grupo 1:** 3 meses – 1 año
 - **Grupo 2:** 1 año -3 años
 - **Grupo 3:** 3 años – 6 años
 - **Grupo 4:** 6 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

- **Raza:** Para determinar la presencia de Leucosis Bovina según la raza se clasificó a los bovinos de acuerdo a seis razas diferentes:
 - **Grupo 1:** Holstein
 - **Grupo 2:** Criollo
 - **Grupo 3:** Gyrolando

- **Grupo 4:** Brown Swiss
- **Grupo 5:** Brahman
- **Grupo 6:** Jersey
- **Grupo 7:** Jerhol
- **Grupo 8:** Normando

8.5. Manejo del estudio

8.5.1. Extracción de la vena yugular

Se realizó un método de sujeción para precautelar el bienestar del animal y nuestra seguridad, con una aguja estéril calibre #18 se procedió a orientar el bisel en dirección a la vena yugular, se inserta la aguja, si está bien colocada la sangre fluirá y rápidamente con una jeringa desechable estéril se procede a embonar y extraer 5 ml. La muestra se la pasó a un tubo tapa roja que esté correctamente membretado con nombre, propietario, lugar y número correspondiente, se procedió a guardar las muestras en un cooler para transportarlas al laboratorio.

Las muestras obtenidas se llevaron a centrifugar para conseguir suero, este suero se lo pasó a otro tubo de tapa roja con la numeración correspondiente y se guardó en congelación hasta reunir todas las muestras y procesarlas.

8.6. Manejo del suero

El suero se mantuvo en congelación a una temperatura -5°C , el mismo se encontraba contenido en tubos tapa roja de 5 ml cerrados herméticamente e identificados numéricamente de acuerdo con el cantón de procedencia. Para el uso del suero en la muestra, se descongeló con las palmas de las manos hasta lograr que el contenido se vuelva líquido y sea apto para su uso.

8.7. Proceso

8.7.1. Test Elisa-i

Antes de iniciar con todo el procedimiento fue necesario dejar que los reactivos adquieran una temperatura entre 18 a 26°C antes de usarlos.

- a. Se obtuvieron las placas tapizadas con antígeno y se anotó la posición de las muestras en una tabla.
- b. Se dispersó 100 µl de reactivo Control Negativo (CN) Diluido en pocillos duplicados.
- c. Se añadió 100 µl de reactivo Control Positivo (CP) Diluido en pocillos duplicados.
- d. Se dispersó 100 µl de muestra Diluida en el resto de los pocillos
- e. Al contenido de los pocillos se lo mezcló golpeando suavemente la placa.
- f. Cubrir la placa e incubar durante una hora.
- g. Después de incubar, se elimina el contenido líquido de cada pocillo y se lavó cada pocillo con aproximadamente 300 µl de Solución de Lavado 3 veces.
- h. Ya lavados los pocillos se puso 100 µl de Conjugado Diluido en cada pocillo.
- i. Cubrir la placa y ponerla a incubar nuevamente durante media hora.
- j. Se realizó el mismo procedimiento de eliminar el contenido líquido de cada pocillo y se lavó cada pocillo con aproximadamente 300 µl de Solución de Lavado 3 veces.
- k. Se le añadió 100 µl de Substrato TMB n°13 en cada pocillo.
- l. Se incubó durante 20 minutos a 18 a 26°C, lejos de la luz directa.
- m. Se dispersó 100 µl de Solución de Frenado n°3 en cada pocillo.
- n. Finalmente, se midió y anotó los valores de densidad óptica de las muestras y controles de 450 nm.

8.7.2. Interpretación de Resultados

La lectura de las placas del kit se realizó mediante un lector de ELISA con densidad óptica de 450nm. Mediante el software de Idexx Laboratories Inc., se obtuvieron resultados, en los que señalan que una muestra va a ser positiva o negativa cuando el porcentaje de competición cumple con lo siguiente:

$$\textit{Negativo} = M/P \% \leq 60$$

$$\textit{Positivo} = M/P \% > 60$$

8.7.3. Método estadístico

Basados en los resultados de ELISA-i, se determinó la prevalencia por parroquia y cantones que conforman la provincia de Cotopaxi.

Se empleó la siguiente fórmula:

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

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.

Para determinar la relación entre los factores de riesgo y la enfermedad se utilizó chi cuadrado (χ^2) para determinar el valor p.

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

En donde, o_i se refiere a la frecuencia del valor observado y e_i se refiere a la frecuencia del valor esperado

9. Análisis y discusión de resultados

La Leucosis Bovina es una patología que se encuentra presente dentro 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 7 se indica el número de animales tanto positivos, negativos como sospechosos, el número de animales negativos del estudio fue de 350, animales positivos fueron 106 y 4 animales dieron sospechosos.

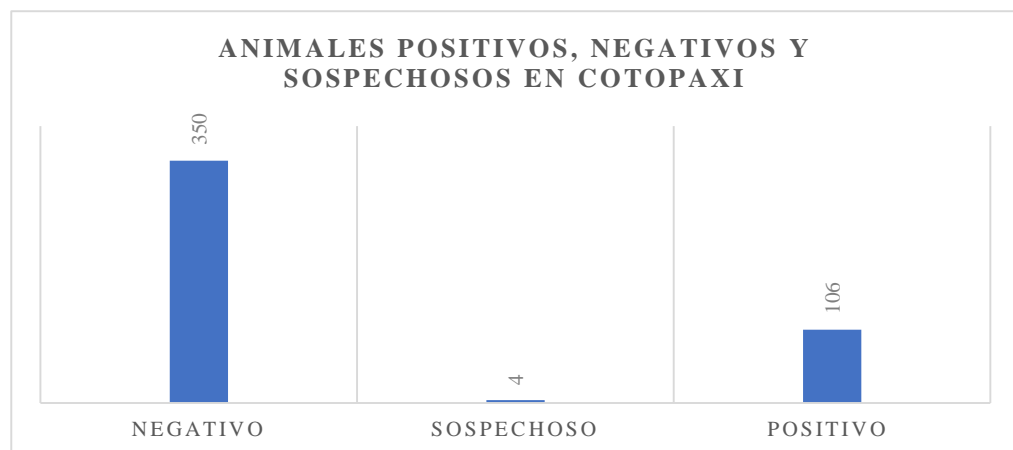


Figura 7 Animales positivos, negativos y sospechosos en Cotopaxi

A partir del número de animales muestreados para la investigación se determinó la prevalencia de la enfermedad tomando el número de animales positivos, dividiéndolo para el total de animales muestreados. La prevalencia obtenida de la provincia de Cotopaxi es del 23% (Tabla 1)

Tabla 1 Prevalencia de VLB en Cotopaxi

Positivo	Negativo	Sospechoso	Total	Prevalencia
106	350	4	460	23%

Dentro del país el estudio de la Leucosis Bovina ha sido limitado, sin embargo, existen pocos estudios en donde se evidencia la prevalencia de la enfermedad. Es así como de acuerdo con Vásconez et al (9), en su estudio realizado en las provincias de Pichincha, Manabí y Chimborazo se obtuvo prevalencias del 8,13%, 0,89% y 3,13% respectivamente. Por otro lado, Orellana M (7), indica que en la provincia del Carchi la prevalencia de la enfermedad fue del 14,7%. Estos valores difieren en los estudios realizados por Úsuga et al (1) en donde establecen que, en el departamento de Antioquia, Colombia la prevalencia de la enfermedad fue del 44%, a su vez este valor difiere con lo mencionado por Pulido et al (66) que indican que la prevalencia de la enfermedad en el departamento de Boyacá, Colombia fue del 13,5%. Lo estipulado anteriormente señala que en la provincia de Cotopaxi la prevalencia de la enfermedad es alta en comparación con las provincias de Pichincha, Manabí, Chimborazo y Carchi, y a su vez con los departamentos de Antioquia y Boyacá, lo que indica que en la provincia no se lleva un adecuado control de la enfermedad en sus formas de transmisión.

En la figura 8 se indica la prevalencia por cada cantón de la provincia de Cotopaxi se determinó que el cantón Sigchos resultó el de mayor prevalencia con 22 casos equivalente al 40%, distribuidos en las parroquias de Chugchillán e Isinliví con 7 y 15 respectivamente.

En el cantón de Pujilí resultaron 31 casos equivalentes al 36%, de los cuales resultaron 3 positivos en la parroquia de la Victoria, 3 en Pujilí, 3 en Zumbahua, 3 en Angamarca, 12 en Pilaló y 7 en El Tingo la Esperanza. Mientras que en el cantón de la Maná resultó con 0 casos positivos dando una prevalencia del 0%.

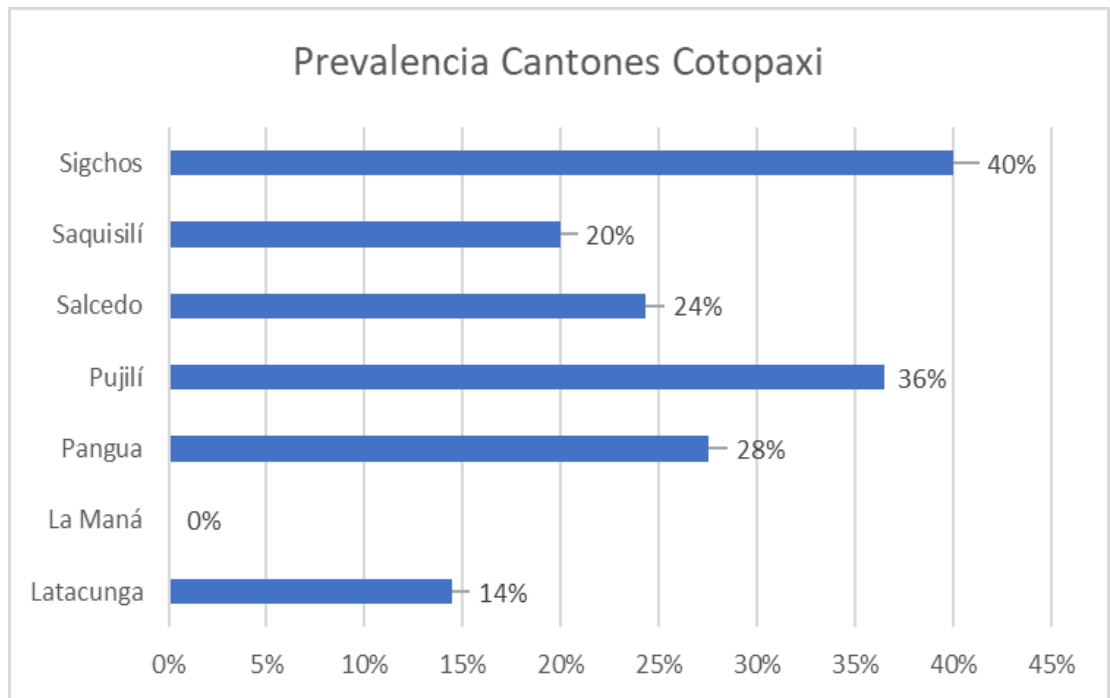


Figura 8 Prevalencia en los cantones de Cotopaxi

Debido a que en la provincia de Cotopaxi no existen estudios previos sobre la Leucosis Bovina, no se puede realizar comparaciones dentro de la misma, sin embargo, estudios realizados en cantones de otras provincias muestran prevalencias altas de la enfermedad.

De acuerdo con Vásconez et al (9), “el cantón Mejía perteneciente a la provincia de Pichincha posee un alarmante porcentaje de prevalencia de Leucosis Bovina con un 20.63%”, lo cual concuerda con la prevalencia del cantón Saquisilí la cual presenta una prevalencia del 20%. Por otro lado, Torres (26) señalan que la prevalencia total en el cantón Cuenca perteneciente a la provincia de Azuay, presenta una prevalencia del 21, 91%, lo cual no difiere en mayor medida con lo señalado por Vásconez et al y los resultados obtenidos en el cantón Saquisilí en la provincia de Cotopaxi. Sin embargo, en este estudio se logró presenciar cantones con altas prevalencias de la enfermedad siendo Sigchos en cantón con un el 40% de prevalencia, indicando que la enfermedad posiblemente no tiene un buen control dentro de este cantón.

En la figura 9 se observan las prevalencias de acuerdo con cada parroquia de la provincia de Cotopaxi, en esta se puede verificar que la parroquia con mayor prevalencia en el cantón Latacunga fue Pastocalle (40%) y las parroquias con menor prevalencia fueron

Aláquez, Belisario Quevedo, Mulaló y José Guango Bajo con una prevalencia del 0%. En el cantón La Maná, la prevalencia de ambas parroquias fue 0%, en el caso de las parroquias Moraspungo, Pinllopata y Ramón Campaña perteneciente al cantón Pangua estas fueron del 33%, 33% y del 10% respectivamente.

La parroquia con mayor prevalencia del cantón Pujilí fue Pilaló (80%) seguida de El Tingo La Esperanza (70%) mientras que las parroquias de La Victoria, Pujilí, Zumbahua y Angamarca comparten la misma prevalencia (20%). La parroquia Antonio José Holguín presentó una prevalencia del 53%, mientras que Mulalillo fue la parroquia con menor prevalencia (6%), ambas parroquias pertenecientes al cantón Salcedo. El cantón Saquisilí, la parroquia con mayor prevalencia fue Cochapamba (20%) y la menor prevalencia se presentó en Chantillín con una prevalencia del 0%. Finalmente, en el cantón Sigchos la mayor prevalencia fue en la parroquia de Isinlivi con una prevalencia del 100%, mientras que la menor prevalencia pertenece a las parroquias de Las Pampas y Palo Quemado con prevalencia del 0%

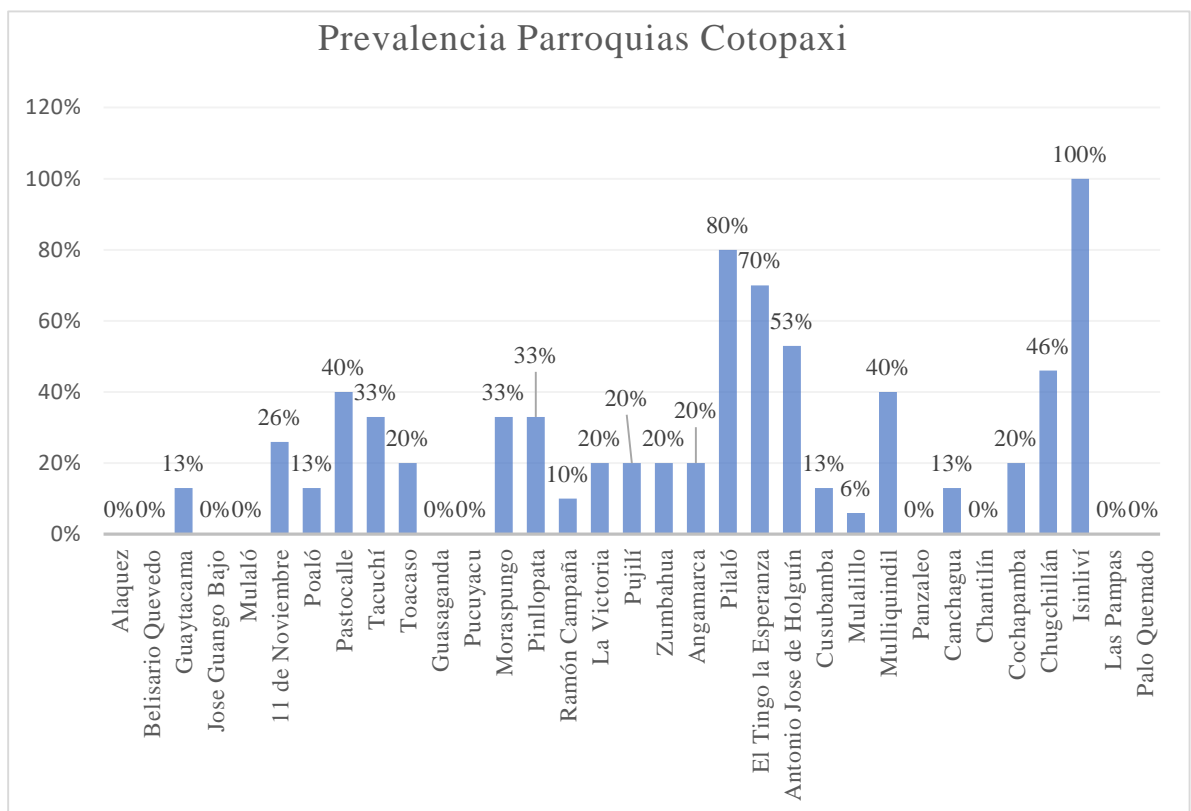


Figura 9 Prevalencia de las parroquias de Cotopaxi

En Cotopaxi la parroquia con mayor prevalencia de acuerdo con los resultados obtenidos fue Isinlivi (100%) la cual es muy alta en comparación con otras parroquias de la provincia, este resultado difiere con lo establecido con Bonifaz y Ulcuango (68) en la cual indican que en la parroquia Santo Domingo N°1 en el cantón Cayambe de la provincia de Pichincha la prevalencia de la enfermedad fue del 5,6% con una muestra total de 250 animales. Por otro lado, Torres (26) en su estudio realizado en las parroquias Tarqui, Cumbe y Victoria del Portete en el cantón Cuenca, indican prevalencias de 17,98%, 40% y 22.97% respectivamente, señalando que existe un alto grado de transmisión de la enfermedad relacionado con el manejo de los animales, estos valores difieren también con lo dicho por Puma y Yanza (67) en la cual en las parroquias de Guarainag, Tomebamba y Dug-Dug en el cantón Paute en la provincia del Azuay, se revelo una prevalencia del 6,1%; lo cual nos señala que dependiendo de cada parroquia ubicadas en diferentes cantones de diversas provincias las prevalencias de la enfermedad aumentan o disminuyen debido a un escaso control de la misma.

9.1. Leucosis Bovina de acuerdo el factor de riesgo edad.

Para determinar la prevalencia de acuerdo con la variable edad se agruparon en 4 grupos etarios diferentes, en las cuales se puede observar (Tabla 2), que la mayor prevalencia que se presentó fue el grupo etario 6 años en adelante con una prevalencia del 38%, sin embargo, el número de animales que presentaron esta edad fueron 45, arrojando 17 animales positivos y 28 negativos, por ser una muestra considerablemente pequeña su prevalencia aumenta ubicándola en el puesto con una alta prevalencia, lo cual contrasta con el número empleado en el grupo etario de 3 años a 6 años el cual se empleó 162 animales de acuerdo con ese rango de edad, sin embargo, la prevalencia de este grupo etario fue del 30% ubicándola como el segundo grupo con mayor prevalencia. El grupo con menor prevalencia fue el de 3 meses a 1 año con una prevalencia del 16%. El valor p fue de 0,001.

Tabla 2 Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo edad

Resultados de la prueba	3 meses-1 año	1 año-3 años	3 años-6 años	6 años en adelante	p-value
Positivo	21	20	48	17	
Negativo	113	99	114	28	
Prevalencia	16%	17%	30%	38%	0,001
Total	134	119	162	45	

El grupo con mayor prevalencia de la enfermedad (6 años en adelante) concuerda con Barrera S (68), el cual indica en su estudio que las edades en donde se pueden presentar mayor probabilidad de presentar la enfermedad están comprendidas entre 5 a 14 años.

Por otra parte, el mismo autor indica en su estudio que no presenta una relación directa de la enfermedad con la edad ya que el valor de p es de 0,558826223, siendo mayor que p-valor >0,05. Sin embargo, existe diferencia numérica leve con relación a las medias. Nava et al (14), en su estudio clasificó a los animales en dos grupos etarios: 1-4 años y ≥ 5 años, en donde la prevalencia de la enfermedad fue de 21,56% y 65,65% respectivamente, además señala que el valor p fue de 0,0030, indicando que existe una asociación entre la edad de los bovinos y la positividad de la infección es decir a mayor edad del animal mayor exposición al virus. Los resultados indicados de esta investigación concuerdan con Nava et al, ya que el valor p fue del 0,001, en donde se muestra una relación entre el factor de riesgo edad y la enfermedad y difiere con Barreno.

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

Para obtener la prevalencia según la variable sexo, se clasificó en dos grupos: Macho y Hembra. En la tabla 3 se observa que el grupo con mayor prevalencia fue el de hembras con una prevalencia del 24% y la de menor prevalencia fue la de machos con una prevalencia de 16%; el valor p fue de 0,237.

Tabla 3 Prevalencia y relación de VLB con el factor de riesgo el sexo

Resultado de la prueba	Hembra	Macho	p-value
Positivo	99	7	
Negativo	317	37	0,237
Prevalencia	24%	16%	
Total	416	44	

Con respecto al factor de riesgo sexo, las hembras tuvieron 24% de prevalencia y los machos el 16%, obteniendo un valor p de 0,237 indicando que no hay diferencias estadísticas significativas entre sexo y la ocurrencia de la infección. Este resultado coincide con lo reportado por Nava et al (14), quienes no encontraron asociación entre el factor sexo y la infección por VLB. Mientras que Betancur y Rodas (69) 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.

9.3. Prevalencia de Leucosis Bovina de acuerdo con variable raza

Para determinar la prevalencia según la variable raza se agrupó en seis razas diferentes. En la tabla 4 se observa que las razas que se emplearon para este estudio fueron Holstein, Criollo, Girolando, Brown Swiss, Brahman, Normando, Jersey y Jerhol. La raza que mayor prevalencia presentó fue Gyrolando (55%), seguido de Criollo (52%) y las de menor prevalencia fueron las razas Jersey (23%) y Holstein (17%). Sin embargo, la raza que más se empleó para este estudio fue Holstein con 341 animales.

Tabla 4 Prevalencia y relación de VLB de acuerdo con el factor de riesgo raza

Resultado prueba	Holstein	Criollo	Gyrolando	Brown Swiss	Brahman	Normando	Jersey	Jerhol	p-Value
Positivo	57	14	23	4	2	3	3	0	
Negativo	286	13	20	11	5	7	10	2	1,95 E-07
Prevalencia	17%	52%	55%	27%	29%	33%	23%	0%	
Total	343	27	43	15	7	10	13	2	

Usaga (1) indica que la infección establece una prevalencia de VLB del 32% en vacas Holstein, el valor p fue de $< 0,001$; estableciendo una relación significativa de la

enfermedad con la raza. Por otro lado, Romero et al (70), indican que la raza Holstein tiene un valor p de 0,399, Jersey valor p de 0,469 y Jersey x Holstein tiene un valor p de 0,677, lo cual señala que no existe una relación estadística entre la raza y la presentación de la enfermedad. Estos concuerdan con los obtenidos en esta investigación ya que los datos correspondientes a las razas Gyrolando y Criollo son menores en relación con Holstein, dando como resultado que su prevalencia sean mayores al haberse utilizado un menor número de animales (42 y 27 animales respectivamente). Sin embargo, el valor p obtenido en este estudio fue del $1,95e-07$ en la cual indica que el factor de riesgo raza tiene una relación directa con la enfermedad

9.3.1. Mapa epidemiológico

En la figura 10 se observa el mapa epidemiológico de la Leucosis Bovina en la provincia de Cotopaxi, esta se agrupó en rangos establecidos de acuerdo al número de casos positivos (de 0 a 1, de 2 a 3, de 4 a 5, de 6 a 8 y de 12 a 15) en las parroquias pertenecientes a los cantones de la provincia de Cotopaxi, además de acuerdo a lo mencionado con anterioridad se establece una gama de colores que van del verde claro tenue al verde oscuro intenso.

De esta forma en el mapa se observa que el rango de 0 a 1 casos positivos predomina en la provincia, sin embargo, el rango que va desde 2 a 3 casos positivos se encuentra en 10 parroquias, siendo el segundo color predominante en el mapa, además se evidencia que estas se encuentran ubicadas cercanas entre sí, lo cual evidencia que posiblemente la transmisión de la enfermedad se produce debido al transporte de los animales entre las mismas parroquias.

Las parroquias con mayor número de casos positivos se distinguen con color verde oscuro y verde oscuro intenso en las cuales los rangos correspondientes son de 6 a 8 y de 12 a 15 respectivamente.

Figura 10 Mapa de distribución de prevalencia de la Leucosis Bovina por parroquias de Cotopaxi. Año 2022

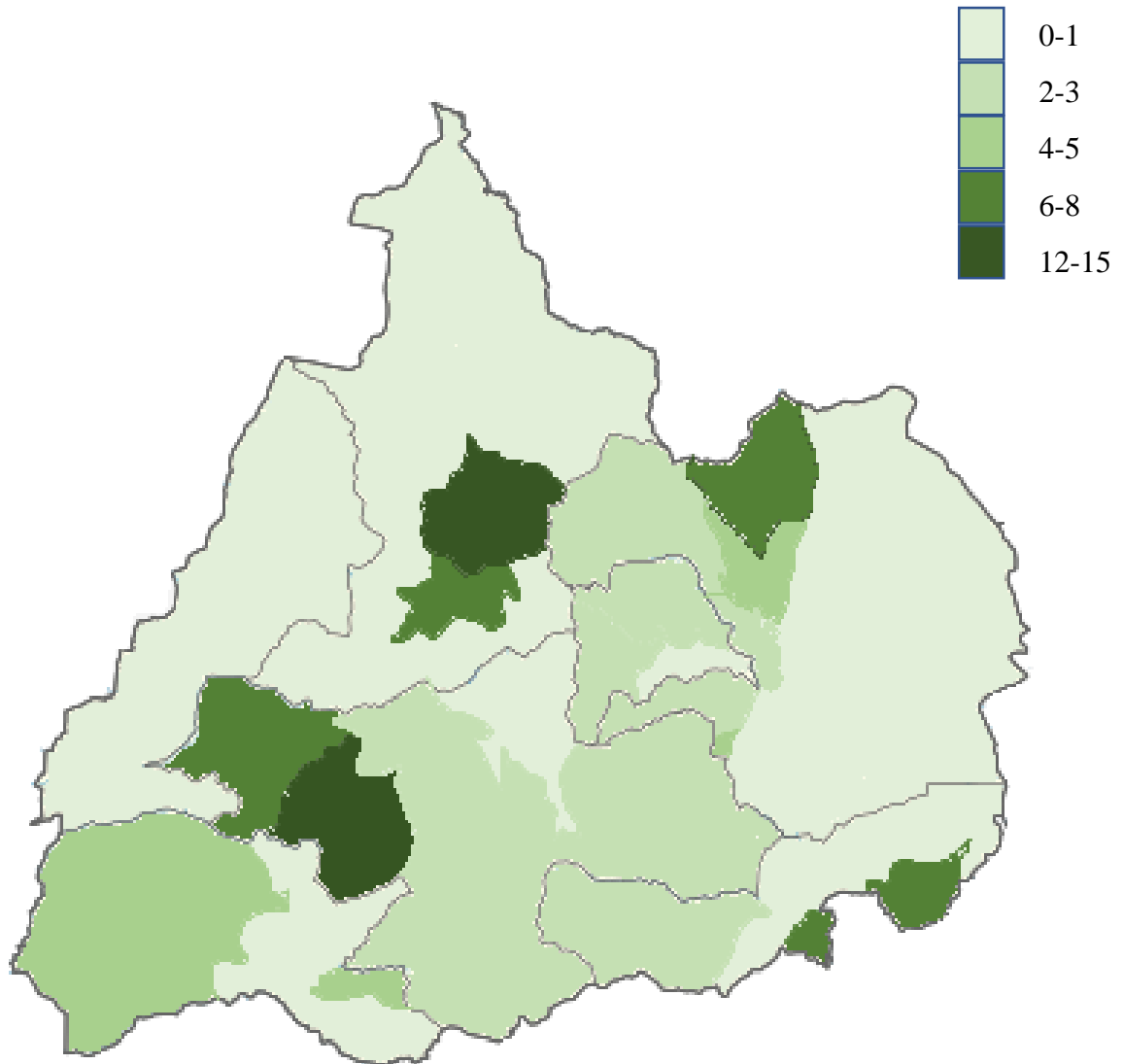


Tabla 5 Casos positivos por parroquias y cantones de Cotopaxi

Cantón	Parroquia	Casos
Latacunga	Guaytacama	2
	11 de noviembre	4
	Poaló	2
	Pastocalle	6
	Tanicuchi	5
	Toacaso	2
Pangua	Moraspungo	5
	Pinllopata	5
	Ramon Campaña	1
Pujilí	La Victoria	3
	Pujilí	3
	Zumbahua	3
	Angamarca	3
	Pilalo	12
	El Tingo la Esperanza	7
	Salcedo	Antonio José de Holguin
	Cusubamba	2
	Mulalillo	1
	Mulliquindil	6
Saquisilí	Canchagua	2
	Cochapamba	2
Sigchos	Chugchilán	7
	Isinliví	15

En la tabla 5 se aprecia el número de casos positivos de acuerdo a cada parroquia y cantones que conforman la provincia de Cotopaxi. En esta se evidencia en el cantón Latacunga que las parroquias con menor número de casos positivos fueron Guaytacama, Poaló y Toacaso con 2 casos positivos en cada una de estas, con un número mayor de casos positivos se encuentran 11 de noviembre, Pastocalle y Tanicuchi con 4,6 y 5 casos respectivamente.

En el cantón Pangua se evidencio casos positivos de Leucosis Bovina, es así que en Ramón Campaña se presentó 1 caso positivo, mientras que Moraspungo y Pinllopata 5 casos positivos en cada uno. La Victoria, Pujilí, Zumbahua y Angamarca, presentaron 3 casos positivos en cada uno de ellos, mientras que en El Tingo la Esperanza hubo 7 casos

positivos y en Pilalò 12 casos siendo este con el mayor número de positivos en el cantón Pujilí.

Por otra parte, en el cantón Salcedo, en las parroquias Antonio José De Holguín, Cusubamba, Mulalillo y Mulliquindil se presentaron 8, 2, 1 y 6 casos positivos respectivamente a Leucosis Bovina. El cantón Saquisilí presento dos casos positivos tanto en la parroquia Canchagua como Cochapamba y en el cantón Sigchos en la parroquia Chugchilán e Isinliví hubo 7 y 15 casos positivos a la enfermedad.

Las parroquias con mayor número de casos positivos se distinguen con color verde oscuro y verde oscuro intenso en las cuales los rangos correspondientes son de 6 a 8 y de 12 a 15 respectivamente.

10. Impactos (Técnicos, sociales, ambientales o económicos)

10.1. Impacto social

El impacto social del presente proyecto radica en que las personas van a poder conocer la realidad de la Leucosis Bovina dentro de la provincia de Cotopaxi, así como también, la prevalencia de la misma en cada uno de los lugares donde se desarrolló la investigación, para que empleen medidas que puedan controlar esta enfermedad.

10.2. Impacto económico

El impacto económico que trae consigo este proyecto es alto, debido a que al detectar la presencia de la Leucosis Bovina se podrá tomar medidas necesarias para el control de esta y a su vez evitar que los pequeños ganaderos pierdan dinero, ya que ya que el animal al presentar la enfermedad va a reducir considerablemente la producción de leche de gran manera, traduciéndose en menor cantidad de dinero hacia el productor, a su vez, en el ámbito reproductivo, la hembra no en muchos casos no podrá quedar en gestación o continuar con la misma, lo cual a la larga llega a afectar al pequeño productor, ya que emplea recursos económicos en el tratamiento de la misma ocasionando que este no representa ningún beneficio para sí mismo, teniendo en cuenta que el animal va a ser portador de la enfermedad toda su vida.

11. Conclusiones y recomendaciones

11.1. Conclusiones

- La prueba de ELISA indirecta demostró que en la provincia de Cotopaxi existe la presencia de la enfermedad Leucosis Bovina, dando como resultado una prevalencia del 23% evidenciando que esta enfermedad es predominante en los cantones de Sigchos y Pujilí, mientras que en el cantón La Maná la prevalencia fue 0%.
- Existe una relación significativa directa entre el factor edad y raza con respecto a la enfermedad ($p < 0,05$), siendo los bovinos mayores de 3 años más propensos a padecer Leucosis Bovina por ser una edad fértil, el grupo de 6 años en adelante resultó más afectado por la enfermedad (38%), a su vez la raza más propensa a padecer la enfermedad fue Gyrolando con 55 % de prevalencia. No se encontró una relación entre los factores sexo y raza.
- El mapa epidemiológico es una herramienta de trabajo donde se muestran los cantones con mayor y menor prevalencia en la provincia de Cotopaxi, siendo el cantón de Sigchos el más afectado con una prevalencia de 40% y el menos afectado La Maná con prevalencia 0%.

11.2. Recomendaciones

- Analizar los casos sospechosos que pueden presentarse mediante el empleo de otras técnicas de diagnóstico para descartar que sean positivos a la enfermedad.
- Realizar mayor número de investigaciones dentro del país para tener información más certera de la Leucosis Bovina.
- Capacitar a los ganaderos para que estos tengan un mejor manejo de sus hatos ya que así podrían evitar posibles contaminaciones con enfermedades que merman su producción.

12. Referencias Bibliográficas

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 2022]. 67 (258). pp. 254-259. Disponible en: <https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/3661/2256>
2. 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 2022]. 65 (2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522018000200130
3. Gutierrez S, Lützel Schwab C, Barrios C, Juliarena M. Leucosis bovina: una visión actualizada. Rev. investig. vet. Perú [Internet] 2020 [Consultado 15 de abril 2022]. 31(3). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300001&script=sci_arttext
4. Fontagro. Plataforma de control de la Leucosis Bovina. Informe del Estado del Arte. La Leucosis Bovina en America Latina y el Caribe. [Internet] 2019 [Consultado 15 de abril 2022]. 31(3). Disponible en: https://www.fontagro.org/new/uploads/adjuntos/16338_-_Leucosis_-_Estado_del_Arte.pdf
5. Monge C, Elizondo J. La Leucosis Enzoótica Bovina: un asesino silencioso. Rev. Nutri. Anim. Trop. [Internet] 2019 [Consultado 26 de abril 2022]. 13 (1). pp. 38-54. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7026565.pdf>
6. Bulla, D. García, D, Pulido M. Leucosis bovina enzoótica, revisión sistemática de literatura. [Internet] [Consultado 26 de abril <https://doi.org/leucosis.bovina/10.21071/az.v64i248.424>
7. Fontagro. Plataforma Regional de la Leucosis Bovina. [Internet] 2022 [Consultado 15 de abril 2022]. 31(3). Disponible en: <https://www.fontagro.org/es/iniciativa/plataforma-regional-de-leucosis-bovina/>
8. Orellana, M. Determinación del status sanitario de leucosis bovina mediante la seroprevalencia a través de Elisa competitivo en un hato lechero en la provincia de Carchi

- [Tesis de grado]. [Internet] 2019 [Consultado 07 de junio 2022]. Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2789452>
9. 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 15 de abril 2022] 26 (2), pp. 131-141. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476052525012>
 10. Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Leucosis Enzoótica Bovina. [Internet] 2019 [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible en: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_leucosis_enzootica_bovina-2019_0.pdf
 11. Díaz, T. Leucosis Bovina Enzoótica (Linfosarcoma Bovino). *Producir XXI*, Bs. As. [Internet] 2007 [Consultado 15 de abril 2022]. 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
 12. Cornell University, College of Veterinary Medicine. Bovine Leukosis Virus. Background and Best Management Practices. [Internet] s.f [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.vet.cornell.edu/animal-health-diagnostic-center/programs/nyschap/modules-documents/bovine-leukosis-virus>
 13. Kadhim, H. Bovine leukosis and the possibility to cause cancer in humans: A scientific review. *Iraqi Journ. Vet. Med.* [Internet] 2018 [Consultado 15 de abril 2022]. 42(1). pp. 52-60. Disponible en: <https://jcovm.uobaghdad.edu.iq/index.php/Iraqijvm/article/view/31/21>
 14. 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 2022]. 52 (1). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762011000100003
 15. Inostroza Hood, Santiago. Editorial. *Monografías de Medicina Veterinaria*, Vol.1 (1), diciembre 1979. Disponible en:

https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D17822%2526ISID%253D434,00.html
imagen

16. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Manual de Procedimientos. Leucosis Bovina Enzoótica. 1era ed. Buenos Aires, Argentina; 2005.
17. Sánchez A, Ortiz D, Tobón J, Gutierrez M, Chaparro Y. Manual: Manejo de la Leucosis Enzoótica Bovina (LEB). 1era ed. Colombia; 2020. <https://vecol.com.co/wp-content/uploads/2020/09/MANUAL-MANEJO-LEUCOSIS-BOVINA.pdf>
18. Lombardo C, Furtado E. Leucosis Bovina. En XVII Jornadas Uruguayas de Bistrica. Paysandú, R.O.U. 1989. [Consultado 20 de abril 2022]. https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/996/JB1989_49-60.pdf?sequence=1&isAllowed=y
19. Rudolph, W. Leucosis o leucemia en el bovino. [Internet]. 1979. [Consultado 07 de junio de 2022]. Disponible en: <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/download/26.2017.11/1995>
20. 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 26 de abril 2022]. 47. pp. 17-26. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/amv/v41n1/art03.pdf>
21. 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 abril 2022]. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/23959/1/DeBrun.pdf>
22. 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 2022]. 13 (2167). Disponible en: https://mdpi-res.com/d_attachment/viruses/viruses-13-02167/article_deploy/viruses-13-02167-v2.pdf?version=1636443750

23. Polat M, Takeshima S, Aida Y. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus. *Virology. Journ.* [Internet] 2017 [Consultado 07 de junio 2022]. 14 (209). Disponible en: <https://virologyj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12985-017-0876-4>
24. Montaña M, Godoy L, Rentería T, Montaña M, Vega M, Melendrez J, Valenzuela R, Arango M y Sánchez L. [Internet] 2018 [Consultado 07 de junio 2022]. 14 (209). <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/clima-calido-estimacion-parcial-t42010.htm>
25. Grajales, K. Leucosis Enzoótica Bovina. [Tesis de grado]. [Internet] 2011 [Consultado 07 de junio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3166/KEVIN%20MICHAEL%20GRAJALES%20QUINTERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Torres, Y. Caracterización socioeconómica de pequeñas explotaciones ganaderas en la provincia de Manabí, Ecuador. [Internet] 1990 [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible en: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_17_41_Yenny_Torres.pdf
27. Salazar J, Segovia L, Gonzales J y Pérez I. La cadena epidemiológica y su importancia en el estudio de las enfermedades. [Internet]. [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible en: http://www.ula.ve/medicina/images/MedicinaPreventiva/epidemiologia/epid_tema_9.pdf
28. Ortega, G. Enfermedades: elementos de la cadena epidemiológica. [Internet]. 2019. [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/2019/10/01/enfermedades-elementos-de-la-cadena-epidemiologica/>
29. Villegas, V. Leucosis bovina enzoótica. [Tesis de grado]. [Internet] 2019 [Consultado 26 de abril 2022]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=medicina_veterinaria
30. Marín L, Valenzuela D. Seroprevalencia de Leucosis Viral en bovinos del municipio de Tauramena, Casanare. [Tesis de grado]. [Internet] 2019 [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unicolmayor.edu.co/bitstream/handle/unicolmayor/3587/SEROPREV>

ALENCIA%20DE%20LEUCOSIS%20VIRAL%20EN%20BOVINOS%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20TAURAMENA%2C%20CASANARE.PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

31. Cruz V, García J, Gaspar B y García R. Aprendizaje de la epidemiología a través de mapas conceptuales. Rev. Fac. Med. UNAM. [Internet] 2009 [Consultado 20 de abril 2022]. 52 (2). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2009/un092b.pdf>
32. Diaz, M. inventor; INIAP, ASOGAN, SESA, PROMSAN. Manual de enfermedades infecciosas en el ganado bovino de la zona central del litoral ecuatoriano. Patente Ecuador IG. CV. 057. 2003.
33. Verde, J. Leucosis bovina: actualización sobre los mecanismos de transmisión y estrategias de control y erradicación. [Tesis de grado]. [Internet] 2019 [Consultado 20 de abril 2022]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10855/Verde_gj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
34. Silveira C y Fraga M. VIRUS DE LA LEUCOSIS BOVINA: un villano silencioso. Rev. INIA. [Internet] 2020 [Consultado 20 de abril 2022]. Vol 61. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/14492/1/Rev-INIA-61-Junio-2020-p-37-41.pdf>
35. Cordero L, Salas J. Enfermedades de los animales domésticos. Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. 1991.
36. Acaite J, Tamosiunas V, Lukauskas K, Milius J, Pieskus J. The eradication experience of enzootic bovine leukosis from Lithuania. The eradication experience of enzootic bovine leukosis from Lithuania, Jour. Prev. Vet. Med. [Internet] 2007 [Consultado 20 de abril 2022]. 82 (1-2). pp. 83-89. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587707001237?via%3DiHub>
37. Giraudo J, Bergamo E, Schneider M, Magnano G, Macias A, Sticotti E, Macio M. Leucosis Enzootica Bovina. [Internet] 2019 [Consultado 20 de abril 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/24-

leucosis_enzootica.pdf

38. Ruiz V, Porta N, Lomónaco M, Trono K y Alvarez I. Bovine Leukemia Virus Infection in Neonatal Calves. Risk Factors and Control Measures. *Front. Vet. Sci.* [Internet] 2018 [Consultado 20 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00267/full> calostro
39. Ruiz V, Porta N, Lomónaco M, Trono K y Alvarez I. Bovine Leukemia Virus Infection in Neonatal Calves. Risk Factors and Control Measures. *Front. Vet. Sci.* [Internet] 2018 [Consultado 20 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00267/full> calostro
40. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE) Segunda edición. Washington D.C. 2011.
41. Barrera, C. Estudio serológico de Leucosis Enzoótica Bovina y su relación a parámetros productivos. [Tesis de grado]. [Internet] 2017 [Consultado 20 de abril 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5744/6/PC-000242.pdf>
42. Baruta D, Ardoino S, Brandan J, Sosa R, Mariani E, Albrecht E. Leucosis bovina enzoótica. *Rev. Cien. Vet.* [Internet] 2011 [Consultado 20 de abril 2022]. 13 (1). Disponible en: <https://repo.unlpam.edu.ar/bitstream/handle/unlpam/4361/v13a02baruta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
43. Gatti, M. Leucosis Bovina, enfermedad de gran importancia y limitante para la exportación de ganado en pie. [Internet] 2007 [Consultado 26 de abril 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/67-leucosis.pdf
44. Contexto Ganadero. Ganadería sostenible: Todo lo que usted debe saber sobre la Leucosis Viral Bovina. [Internet] 2017 [Consultado 26 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/todo-lo-que-usted-debe-saber-sobre-la-leucosis-viral-bovina#:~:text=En%20los%20que%20presentan%20el,v>
45. Chamizo, Elpidio. Leucosis Bovina Enzoótica: Revisión. *REDVET. Rev. Elect. Vet.*

- [Internet] 2005 [Consultado 24 de Abril 2022]. 6 (7). pp. 1-25. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612652016.pdf>
46. Dusty, N. MSD Manual. Overview of Bovine Leukosis (Bovine lymphosarcoma, Leukemia, Malignant lymphoma). [Internet] 2016 [Consultado 24 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.msddvetmanual.com/generalized-conditions/bovine-leukosis/overview-of-bovine-leukosis>
47. 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 abril 2022]. 38 (3). Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2006000300009&lang=es
48. Rama, G. Desarrollo y análisis comparativo de una nueva herramienta para el diagnóstico de la Leucosis Enzoótica Bovina, Impacto del descenso de Ac anti-VLB circulantes en el periparto para el diagnóstico serológico. [Tesis de maestría]. [Internet] 2019 [Consultado 28 de abril 2022]. Disponible en: <http://www.spluy.com/documentos/tesis/GonzaloRama.pdf>
49. Ortiz, A. Reporte de un caso clínico: Leucosis Bovina en vaca Holstein. [Tesis de grado]. [Internet] 2021 [Consultado 28 de abril 2022]. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/4353/Reporte%20caso%20clinico%20leucosis%20bovina%20en%20vaca%20holstein%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
50. Organización Mundial de Salud Animal (OIE). Capítulo 3.4.9. Leucosis Bovina Enzoótica. [Internet] 2018 [Consultado 28 de abril 2022]. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.04.09_Leucosis_bovina_enzo%C3%B3tica.pdf
51. 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 abril 2022]. 21 (2). pp. 12-20. Disponible en:

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/11131/Documento_completo_.pdf?sequence=1

52. 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.
53. Idexx Laboratories, Inc. Kit para la detección de Anticuerpos frente al Virus de la Leucosis bovina. [Internet] 2020 [Consultado 15 de abril 2022].
54. Divaagen. Técnicas serológicas Inmunodifusión en Gel de Agar (IDGA). [Internet] 2021 [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.divaagen.com/idga-diagnostico-anemia-infecciosa-equina/#:~:text=La%20Inmunodifusi%C3%B3n%20en%20Gel%20de,Equina%2C%20o%20la%20Epididimitis%20Ovina>.
55. Reed, I. Enzootic Bovine Leukosis. Can. Vet. J. [Internet] 1981 [Consultado 24 de abril 2022]. 22. pp. 95-102. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1789896/pdf/canvetj00293-0039.pdf>
56. Organización Mundial del Comercio. Explicación del Acuerdo de la OMC sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. [Internet].[Consultado 24 de abril 2022]. Disponible en: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm
57. Speroni, N. Leucosis Bovina. Rev.Vet. Arg. [Internet] 2017 [Consultado 24 de abril 2022]. 409. Disponible en: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2017/12/leucosis-bovina/>
58. Centre for Agricultural Bioscience International (CABI). Enzootic Bovine Leukosis. [Internet] 2019 [Consultado 24 de abril 2022]. 22. pp. 95-102. Disponible en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/91714>
59. Toma B, Eliot M, Savey M. Las enfermedades animales por retrovirus: Leucosis Bovina Enzootica, Anemia Infecciosa de los Equidos, Artritis/Encefalitis Caprina. Rev. Sci. Tech. [Internet] 1990 [Consultado 14 de abril 2022]. 9 (4). Disponible en: https://www.academia.edu/14861557/Las_enfermedades_animales_por_retrovirus_leucosis_bovina_enzo%C3%B3tica_anemia_infecciosa_de_los_%C3%A9quidos_artritis_en

cefalitis_caprina

60. García M. Los mapas de riesgos, concepto y metodología para su elaboración. Rev. San Hig. Pub. [Internet] 1994 [Consultado 14 de agosto 2022]. 68 (4). Pag 443-453. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_crom/VOL68/68_4_443.pdf
61. Marques M, Marín V y Molina M. Guía de elaboración de mapas de riesgos. Enferm. Nefrol. [Internet] 2012 [Consultado 14 de agosto 2022]. 15 (1). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842012000500115#:~:text=El%20concepto%20mapa%20de%20riesgos,laboral%20de%20una%20determinada%20zona1.
62. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Guía para la elaboración de mapas de riesgos comunitarios. Quito, Ecuador: OPS, 2006
63. Google maps. Cotopaxi. [Internet] 2022 [Consultado 14 de abril 2022]. Disponible en: <https://www.google.com/maps/place/Cotopaxi/@-0.7755591,-79.4208688,9z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x91d461069d795bd1:0x835305dda9893b50!8m2!3d-0.8384206!4d-78.6662678>
64. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Tabulados de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC. [Internet] 2021 [Consultado 30 de agosto 2022]. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
65. Ecofronteras. Ganadería de traspatio en la vida familiar. Rev. Eco Front. [Internet] 2021 [Consultado 30 de agosto 2022]. 19 (54), pp 6-9. Disponible en: <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/1578>
66. Pulido M, Gonzales W, Bayona H, Chavarro G. Determinación de Leucosis Enzoótica Bovina Mediante las Claves Hematológicas de Gottingen y Elisa en Boyacá, Colombia. Rev. Facul. Cienc. Vet. UCV. [Internet] 2017 [Consultado 30 de agosto 2022]. 5 (1), pp 10-16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373152387002>
67. Bonifaz M, Ulcuango F. Prevalencia de Leucosis Bovina en la comunidad Santo

- Domingo N° 1, Cayambe-Ecuador 2012. Rev. La granja. Rev. Cienc.Vid. [Internet] 2015 [Consultado 06 de agosto 2022]. 22 (2).
68. Puma M y Yanza M. Prevalencia de Leucosis bovina en las tres parroquias Orientales del Cantón Paute provincia del Azuay. [Tesis de grado]. [Internet] 2013 [Consultado 15 de abril 2022]. Disponible <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/361/3/tesis.pdf.pdf.txt>
69. Betancur C y Rodas G. Seroprevalencia del virus de la leucosis viral bovina en animales con trastornos reproductivos de Montería. Rev MVZ Córdoba. [Internet] 2008 [Consultado 06 de agosto 2022]. 13 (1). Disponible en: <https://doi.org/10.21897/rmvz.411>
70. Romero J, Dávila G, Beita G y Dolz G. Relación entre el estado serológico a la Leucosis Bovina Enzootica y parámetros reproductivos en hatos lecheros especializados de Costa Rica. Agron. Costaricense. [Internet] 2015 [Consultado 06 de agosto 2022]. 39 (2), pp 7-18. Disponible en: https://www.mag.go.cr/rev_agr/v39n02_007.pdf

ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida

DATOS PERSONALES

NOMBRES: Adriana Nicole

APELLIDOS: Cabezas Racines

CÉDULA: 1727504613

FECHA DE NACIMIENTO: 20/03/1997

ESTADO CIVIL: Soltera

DIRECCIÓN: San José y San Ignacio, Barrio La Libertad, San Buenaventura.

TELÉFONO: 0995938584

E-MAIL: adriana.cabezas4613@utc.edu.ec

**PREPARACIÓN ACADÉMICA**

ESTUDIO PRIMARIO: Unidas Educativa Santa Luisa de Marillac, Unidad Educativa William Blake.

ESTUDIO SECUNDARIOS: Unidad Educativa William Blake, Unidad Educativa Mariano Negrete.

ESTUDIOS SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi- Medicina Veterinaria- cursando Noveno nivel

Anexo 2 Hoja de vida

DATOS PERSONALES

NOMBRES: Gabriela Estefanía

APELLIDOS: Solórzano Vidal



CÉDULA: 1725123655

FECHA DE NACIMIENTO: 04/07/1999

ESTADO CIVIL: Soltera

DIRECCIÓN: Juan José Flores y Av. Amazonas

TELÉFONO: 0979117083

E-MAIL: gabriela.solorzano3655@utc.edu.ec

PREPARACIÓN ACADÉMICA

ESTUDIO PRIMARIO: Escuela San Andrés, Unidad Educativa Humberto Mata Martínez, Escuela Sagrado Corazón de Jesús y María.

ESTUDIO SECUNDARIOS: Colegio Técnico Humanístico Experimental Quito, Colegio Primero de abril.

ESTUDIOS SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi- Medicina Veterinaria- cursando Noveno nivel

Anexo 3 Hoja de vida- Docente tutora**NOMBRES:** Blanca Mercedes**APELLIDOS:** Toro Molina**CÉDULA:** 0501720999**FECHA DE NACIMIENTO:** 20 noviembre de 1970**ESTADO CIVIL:** Soltera**DIRECCIÓN:** Provincia Cotopaxi, Cantón Latacunga, La Matriz La estación, General Andrade y Marco A.**TELÉFONO:** 0995272516**E-MAIL:** blanca.toro@utc.edu.ec**INSTRUCCIÓN FORMAL:**

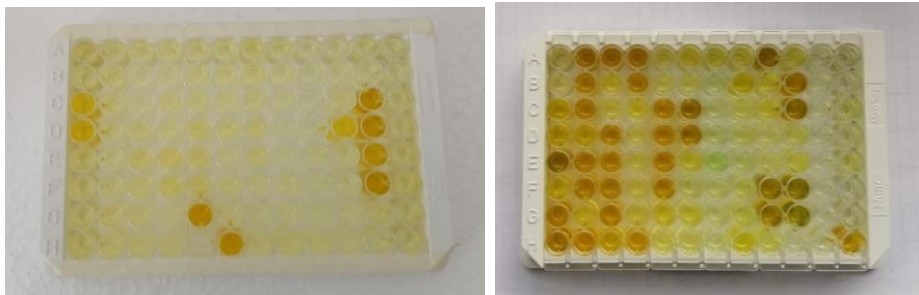
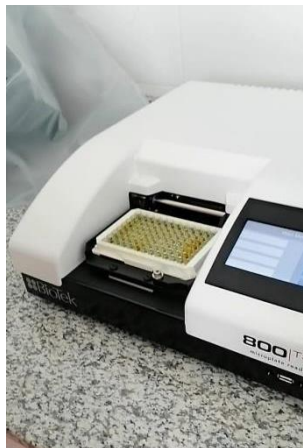
DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.
Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.



Nivel	Título	Institución de Educación Superior	Tipo	Número de Registro	Fecha de Registro
TERCER	DOCTORA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	Nacional	1006-02-283706	2002-10-04
CUARTO	DIPLOMADO SUPERIOR EN ANESTESIOLOGÍA Y CIRUGÍA DE PEQUEÑAS ESPECIES	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	Nacional	1005-04-49865	2004-04-28

DIPLOMADO SUPERIOR EN MEDICINA Y MANEJO DE URGENCIAS EN PERROS Y GATOS	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	Nacio nal	1005-05- 610370	2005-09-22
MAGISTER EN CLÍNICA Y CIRUGÍA CANINA	UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR	Nacio nal	1018-14- 8605081 8	2014-08-28
DIPLOMADO SUPERIOR EN DIDÁCTICA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	Nacio nal	1020-12- 8602997 5	2007-10-01
MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	Nacio nal	1020-07- 667220	

Anexo 4 Toma de muestras de sangre de la vena yugular**Anexo 5** Suero sanguíneo de bovinos**Anexo 6** Centrifugación del suero sanguíneo bovino.

Anexo 7 Toma de suero sanguíneo mediante el uso de pipeta**Anexo 8** Positivos (Amarillo intenso) de la prueba ELISA**Anexo 9** Análisis de placas en maquina Idexx

Anexo 10 Medio de verificación

IDEXX Laboratories, Inc.
One IDEXX Drive
Westbrook, ME 04092
USA
18/7/2022

Test With Confidence™ IDEXX

Reporte de recuento total

Nombre de caso	Fecha	Edad	Ensayo	Neg	Suspechos	Pos	Inv	Recuento to
11 DE NOVIEMBRE	26/5/2022		BLVD	11	0	4	0	15
ALAJUEZ	26/5/2022		BLVD	15	0	0	0	15
BELISARIO QUEVEDO	26/5/2022		BLVD	15	0	0	0	15
GURITACAMA	26/5/2022		BLVD	13	0	2	0	15
JOSE GUANGO BAO	26/5/2022		BLVD	15	0	0	0	15
MULALO	26/5/2022		BLVD	14	1	0	0	15
POALO	26/5/2022		BLVD	2	0	0	0	2
GUASAGANDA	31/5/2022		BLVD	15	0	0	0	15
MORASRUNGO	31/5/2022		BLVD	10	0	4	0	14
PAGTOCALLE	31/5/2022		BLVD	9	0	6	0	15
POALO	31/5/2022		BLVD	11	0	2	0	13
PUCAYACU	31/5/2022		BLVD	10	0	0	0	10
TANQUICHE	31/5/2022		BLVD	10	0	5	0	15
TOCAGO	31/5/2022		BLVD	8	0	2	0	10
ANGAMARCA	31/5/2022		BLVD	11	1	3	0	15
LA VICTORIA	31/5/2022		BLVD	12	0	3	0	15
MORASRUNGO	31/5/2022		BLVD	0	0	1	0	1
FILALO	31/5/2022		BLVD	1	0	5	0	6
FILORATA	31/5/2022		BLVD	9	1	5	0	15
PUILE	31/5/2022		BLVD	12	0	3	0	15
RAMON CANPAÑA	31/5/2022		BLVD	9	0	1	0	10
ZURBAHUA	31/5/2022		BLVD	12	0	3	0	15
ANTONIO JOSE HOLGUIN	2/6/2022		BLVD	7	0	8	0	15
CANCIAGUA	2/6/2022		BLVD	3	0	1	0	3
CUSUBAMBA	2/6/2022		BLVD	13	0	2	0	15
EL TINGO LA ESPERANZA	2/6/2022		BLVD	3	0	7	0	10
MULALILLO	2/6/2022		BLVD	14	0	1	0	15
MULLIQUINDIL	2/6/2022		BLVD	9	0	6	0	15
PANZALDO	2/6/2022		BLVD	10	0	0	0	10
FILALO	2/6/2022		BLVD	1	1	7	0	9
CANCIAGUA	2/6/2022		BLVD	11	0	1	0	12
CHANTELIN	2/6/2022		BLVD	15	0	0	0	15
CHUGHELLAN	2/6/2022		BLVD	8	0	7	0	15
COCHARAMBA	2/6/2022		BLVD	8	0	2	0	10
ISINLVI	2/6/2022		BLVD	0	0	15	0	15
LAG RAMAS	2/6/2022		BLVD	15	0	0	0	15
PALO QUEMADO	2/6/2022		BLVD	10	0	0	0	10
Totales				Neg	Suspechos	Pos	Inv	Recuento total
				150	4	106	0	460

Anexo 12 Aval de traducción



CENTRO
DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN


En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“COMPORTAMIENTO EPIDEMIOLÓGICO DE LA LEUCOSIS BOVINA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.”** presentado por: **Cabezas Racines Adriana Nicole** y **Solórzano Vidal Gabriela Estefanía**, estudiantes de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2022

Atentamente,


 Mg. Marco Beltrán


CENTRO
DE IDIOMAS

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502666514