UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA".

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

Autor:

Tarco Guamushig Reni Isael

Tutor:

Quishpe Mendoza Xavier Cristóbal

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Tarco Guamushig Reni Isael, con cédula de ciudadanía No 0503733347, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **"PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA"**, siendo el Ingeniero Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 6 de agosto del 2026

Reni Isael Tarco Guamushig
C.C: 0503733347
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **TARCO GUAMUSHIG RENI ISAEL**, identificada con cédula de ciudadanía 0503733347 de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **"PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA"**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: mayo 2020 - septiembre 2020

Finalización de la carrera: abril 2026 – agosto 2026

Tutor: Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.

Tema: **PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 6 días del mes de agosto del 2026.

Reni Isael Tarco Guamushig	Dra. Idalia Eleonora Pacheco Tigselema
EL CEDENTE	**LA CESIONARIA**

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

"PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA", de Tarco Guamushig Reni Isael, 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, 6 de agosto del 2026

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.
C.C: 0501880132
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Tarco Guamushig Reni Isael, con el título de Proyecto de Investigación: **" PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA",** ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 6 de agosto del 2026

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

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.
C.C: 0501720999
LECTOR 2 (MIEMBRO)

Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.
C.C: 0501616353
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por Brindarme el espacio y las herramientas necesarias para crecer profesionalmente. A mi tutor de tesis, el Doctor Xavier Quishpe, por su paciencia y guía constante y valiosos consejos durante todo este proceso. Su conocimiento ha sido fundamental para culminar este trabajo.

De manera muy especial, a mi padre y madre, por su apoyo incondicional, su amor y su confianza en mí en cada etapa de mi carrera. Sin su respaldo, este logro no habría sido posible.

Finalmente me agradezco a mí mismo por haber tenido la perseverancia y la buena voluntad de seguir luchando por mi sueño y a mi pareja por haberme brindado su apoyo en los momentos más difíciles de mi vida y la carrera.

Reni Isael Tarco Guamushig

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación, que presenta la culminación de un gran esfuerzo, a mis padres. A mi madre, por ser mi fuente inagotable de amor, paciencia y por enseñarme que con fe y constancia todo es posible; tus palabras de aliento fueron mi refugio en los momentos más difíciles de la carrera. A mi padre, por su ejemplo de trabajo, rectitud y por enseñarme el valor de la perseverancia; gracias por cada sacrificio silencioso para asegurar mi educación y mi futuro.

Este título universitario es el fruto de sus desvelos, se su confianza ciega en mis capacidades y de su apoyo incondicional. No existen palabras suficientes para expresar mi gratitud, pero espero que este logro sea un motivo de orgullo para ustedes, pues es tan suyo como mío.

De manera muy especial, dedico este trabajo a mi pareja Evelin Lema, por ser mi compañera constante, mi refugio y mi mayor apoyo en cada etapa de este camino universitario. Gracias por tu paciencia infinita durante mis noches de desvelo y días de estrés, por tus palabras de aliento cuando sentía que el cansancio me ganaba, y por creer en mi capacidad incluso cuando yo mismo dudaba. Tu amor, comprensión y presencia constante no solo hicieron este trayecto más llevadero, sino que lo llenaron de luz. Este logro académico es el resultado de un esfuerzo compartido, y me llena de felicidad saber que caminamos juntos hacia el futuro. Gracias por ser mi motivación y mi paz.

Reni Isael Tarco Guamushig

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: "PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA".

Autor:
Tarco Guamushig Reni Isael

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, una enfermedad infectocontagiosa causada por el Herpesvirus Bovino tipo1 (BoHV-1) que impacta severamente la productividad y reproducción del hato pecuario. Bajo un diseño observacional de corte transversal, se recolectaron 100 muestras sanguíneas de bovinos pertenecientes a pequeños productores en 14 parroquias del cantón Latacunga. El diagnóstico serológico de anticuerpos contra la glicoproteína B viral se realizó en laboratorio mediante la prueba de ELISA indirecta. Loa resultados revelaron una prevalencia general de IBR del 9%, identificando seropositividad especifica en las parroquias de Mulaló con 60%, Pastocalle con 25% y Joseguango Bajo con 12,5%, mientras que las 11 parroquias restantes no registraron casos positivos. A partir de estos datos, se elaboró un mapa epidemiológico que delimita especialmente los focos de infección activa en el territorio. Mediante análisis estadísticos con pruebas de Fisher y Chi-cuadrado, se evaluó la asociación entre la seroposición y las variables sexo, edad, raza, estado fisiológico y vacunación, determinándose que ninguna presentó relación estadísticamente significativa ($p > 0.05$), concluyendo que la distribución del virus es homogénea e independiente de tales características. Se comprobó la hipótesis alternativa, ratificando la presencia de IBR en la zona. Se concluye que Latacunga mantiene una baja prevalencia en comparación con antecedentes regionales; sin embargo, la circulación viral latente exige implementar urgentemente planes de vacunación estratégica, control del movimiento animal y fortalecimiento de medidas de bioseguridad para salvaguardar la economía la economía del sector ganadero.

Palabras clave: Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR), ELISA indirecta, seroprevalencia, Latacunga.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TOPIC: "INFECTIOUS BOVINE RHINOTRACHEITIS (IBR) PREVALENCE IN LATACUNGA"

Author:

Tarco Guamushig Reni Isael

ABSTRACT

This research objective was to determine the Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) prevalence in Latacunga, Cotopaxi province. IBR is an infectious and contagious disease caused by Bovine Herpesvirus Type 1 (BoHV-1) that significantly impacts the productivity and livestock herds reproduction. By using a cross-sectional observational design, 100 blood samples were collected from cattle owned by small-scale producers in 14 areas in Latacunga. Serological testing for antibodies against viral glycoprotein B was performed in the laboratory using an indirect ELISA assay. The results showed an overall IBR prevalence with 9%, with specific seropositivity identified in Mulaló area (60%), Pastocalle (25%), and Joseguango Bajo (12.5%), while the remaining 11 parishes reported no positive cases. Based on these details, an epidemiological map was created showing the specific active infection clusters locations within the territory. Using statistical analyses with Fisher's exact test and the chi-square test, the association between seropositivity and the sex variables, age, race, physiological status, and vaccination was evaluated, and it was determined that none of these variables showed a statistically significant association ($p > 0.05$), concluding that the virus distribution is uniform and those characteristics are independent. The alternative hypothesis was confirmed, thereby verifying the presence of IBR in the area. It is concluded that Latacunga keeps a low prevalence compared to regional data; however, latent viral circulation requires the immediate implementation of strategic vaccination plans, animal movement control and biosecurity reinforced measures to safeguard the livestock area's economy.

Keywords: Infectious Bovine Viral Rhinotracheitis (IBR), Indirect ELISA, Seroprevalence, Latacunga

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN vi
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN vii
AGRADECIMIENTO viii
DEDICATORIA ix
RESUMEN x
ABSTRACT xi
1. INFORMACIÓN GENERAL 1
2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO 2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO 3
3.1. Beneficiarios directos 3
3.2. Beneficiarios indirectos 3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 3
5. OBJETIVOS 4
5.1. General: 4
5.2. Específicos: 4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS 5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA 6
7.1. Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) 6
7.1.1. Historia 6
7.2. Epidemiologia 6
7.2.1. Situación Mundial 6
7.2.2. Situación en Sudamérica 7
7.2.3. Situación epidemiológica en el Ecuador 7

7.3. Etiología 8
7.4. Patogénesis 8
7.5. Latencia 9
7.6. Evasión del Sistema Inmune 10
7.7. Sintomatología 11
7.7.1. Forma respiratoria 11
7.7.2. Forma genital 13
7.7.3. Forma digestiva 14
7.7.4. Forma nerviosa 14
7.7.5. Forma neurológica 14
7.8. Diagnostico 15
7.8.1. Pruebas Directas 15
7.8.2. Pruebas Indirectas 17
7.9. Diagnostico Confirmatorio IBR 18
7.10. Prevención y Control 18
7.10.1. Vacunas 18
7.10.2. Vacunas Vivas Modificadas 19
7.10.3. Vacunas Vivas Mutantes Termosensibles de Aplicación Intranasal 19
7.10.4. Vacunas Rib Inactivadas 19
7.10.5. Especificaciones para la Aplicación 20
7.11. Medidas de prevención 21
7.11.1. Calificación Sanitaria Oficial 21
7.11.2. Regulación de Movimiento de Animales 21
7.11.3. Cuarentena 21
7.11.4. Aislamiento de animales enfermos 21
7.11.5. Uso de semen de calidad 21
7.12. Tratamiento 22
7.12.1. Antivirales 22
7.12.2. Analgésicos y Antipiréticos 22
7.12.3. Hidratación 22
7.13. Mapa Epidemiológico 23
7.13.1. Elaboración de un Mapa Epidemiológico 23

7.13.2. Pasos previos para la elaboración de un mapa epidemiológico 23
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS 23
8.1. Hipótesis Alternativa: 23
8.2. Hipótesis Nula: 23
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL 24
9.1. Área de estudio 24
9.2. Parroquias del Cantón Latacunga 24
9.3. Tamaño de Muestra 25
9.4. Tipo de investigación 26
9.4.1. Observacional 26
9.5. Diseño de Investigación 27
9.6. Descripción de los datos utilizados en la investigación 27
9.7. Variables de estudio 27
9.8. Técnica de Investigación 27
9.9. Fases 27
9.9.1. Fase Pre Analítica (Técnica de campo) 27
9.9.2. Fase Analítica (Técnica de laboratorio) 28
9.10. Fase Post Analítica 29
9.10.1. Procedimiento del ensayo de la prueba ELISA indirecta con IDEX IBR gB X3 5/STRIP (0%) 29
9.10.2. Desarrollo de la prueba ELISA 29
9.11. Aplicación de la encuesta 30
9.11.1. Como se llegó al productor 30
9.11.2. Documentación para validación de encuesta 30
9.11.3. Modelo evaluativo de Cronbach 31
9.12. Rangos 32
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 32
10.1. Cálculo de prevalencia 32
10.1.1. Prevalencia por parroquias del Cantón Latacunga 32
10.2. Prevalencia de Casos Positivos 34

10.3. Asociación de Variables 35
10.4. Determinación de la prevalencia y mapeo epidemiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) 37
11. IMPACTOS 38
11.1. Impactos Técnicos 38
11.2. Impactos Sociales 38
11.3. Impactos Económicos 39
12. CONCLUSIONES 40
13. RECOMENDACIONES 41
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42
15. ANEXOS .....

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados 5
Tabla 2. Estrategias y criterios técnicos para la aplicación eficiente de biológicos contra la IBR. 20
Tabla 3. Distribución de muestras por parroquias del Cantón Latacunga 25
Tabla 4. Validación de la encuesta en población 31
Tabla 5. Índice de rangos de prueba 32
Tabla 6. Prevalencia de IBR de cada parroquia del Cantón Latacunga 33
Tabla 7. Seroprevalencia de IBR en el cantón Latacunga 34
Tabla 8. Variables 35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Mapa del Cantón Latacunga 24
Gráfico 2. Tasa de prevalencia de casos positivos de IBR en las parroquias del Cantón Latacunga 34
Gráfico 3. Grado de Asociación entre Variables 36
Gráfico 4. Mapa epidemiológico de la prevalencia de IBR de las parroquias del Cantón Latacunga 38

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

PREVALENCIA DE RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA VIRAL BOVINA (IBR) EN EL CANTÓN LATACUNGA.

Fecha de inicio: abril 2026

Fecha de finalización: agosto 2026

Lugar de ejecución: Cantón Latacunga

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto de Enfermedades Infecciosas y Parasitarias de la Provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Reni Isael Tarco Guamushig (Anexo 1)

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg. (Anexo 2)

Área de Conocimiento:

Veterinaria

Línea de investigación:

Producción y biotecnología animal

Sublínea de investigación de la Carrera:

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal

2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR), representa una afección viral de gran relevancia en el sector ganadero debido a su impacto en la productividad pecuaria, salud del ganado bovino y pérdidas económicas. Esta patología se caracteriza por permanecer de forma latente en el sistema respiratorio y reproductivo, afectando a bovinos de cualquier edad, sexo y raza, lo que ocasiona baja infertilidad, abortos y un descenso en la producción láctea. Mediante la identificación de pruebas persistentes nos permite generar información epidemiológica clave en el cantón. Esto no solo ayuda a determinar la prevalencia y magnitud real del problema, sino que sienta las bases para el diseño e implementación de estrategias efectivas de control y prevención que se puede incluir de manera efectiva (1).

Por ello se va a diagnosticar la presencia de animales positivos a IBR mediante una prueba serológica (ELISA) indirecto en 100 animales con el fin de publicar los resultados y así colaborar con los productores a que no hagan uso de estos animales para la producción y reproducción evitando la transmisión horizontal y vertical, se determinara estrategias para el control, prevención y bioseguridad de la enfermedad en el Cantón Latacunga (2).

Es importante mencionar que la mayoría de la población del sector agropecuario, incluyendo productores, médicos veterinarios (3), instituciones gubernamentales, organismos de salud animal, industrias agroalimentarias y comunidades locales (4), perciben mayores beneficios socioeconómicos mediante la comercialización de productos, el establecimiento de convenios ganaderos, y la implementación de inseminación artificial (5).

Con el fin de implementar intervenciones oportunas para el control efectivo de patologías bovinas, resulta fundamental salvaguardar la salud del ganado y optimizar la rentabilidad de las explotaciones ganaderas, previniendo eventos como abortos y caídas en la producción láctea. Dado que la formulación de políticas sanitarias eficaces requiere evidencia científica sobre la prevalencia de esta enfermedad, el presente estudio aporta datos clave para fortalecer la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del sector ganadero.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

- Pequeños productores de ganado bovino del Cantón Latacunga, quienes participaron en el proceso de toma de muestra.

3.2. Beneficiarios indirectos

- Pequeños y grandes productores de ganado bovino en la provincia de Cotopaxi.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) se manifiesta a través de tres cuadros clínicos principales. En el aspecto respiratorio, provoca fiebre alta, tos, conjuntivitis y secreción nasal abundante, afectando la mucosa y predisponiendo al animal a neumonías bacterianas secundarias graves. En el ámbito reproductivo, es una causa importante de abortos, principalmente entre el cuarto y séptimo mes de gestación, infertilidad temporal y lesiones vesiculares en los órganos genitales de machos y hembras. Finalmente, a nivel neonatal, el virus genera una infección generalizada y sistemática que suele ser mortal en teneros nacidos sin defensas calostrales (9).

En Ecuador la investigación sobre enfermedad tiene una alta prevalencia, en el año 2022 -2023 se han encontrado tasas de casos de IBR del 52% y hasta un 58% en zonas tropicales (6); en la región del litoral con una prevalencia del 44% con 993 animales (7), en Loja con 14.17% con 723 animales (8), en Manabí – Carmen 83% con 375 animales y en Bolívar con el 75% con 100 animales (9).

La existencia de enfermedades en los sistemas de producción en el ganado bovino ha sido causa de intranquilidad para los pequeños y grandes productores como el padecimiento de la Rinotraqueitis infecciosa Viral Bovina (IBR) que es un problema global; implicado en países en progreso debido a una carencia de control regularizada, ausencia de conocimiento y desinterés de autoridades. La (OIE) Organización Mundial de Sanidad Animal califica esta enfermedad como persistente ya que posee una alta tasa de morbilidad y mortalidad (10).

Como marco reglamentario, se indica la necesidad en la aplicación de medidas de gestión, prevención y control de enfermedades, tomando en cuenta el riesgo potencial de la enfermedad. Con una alta tasa de prevalencia en América latina del 99%, donde el 59,56%

está en Perú y el 73.2% en otras regiones, esto da un impacto en la salud de los animales, teniendo como consecuencias pérdidas económicas de los productores (11).

En otras zonas del Ecuador, la investigación de índices de contagio se encuentra limitada y dispersa, dando un problema para la toma de decisiones en la realización de estrategias. Aunque se haya obtenido estudios de la presencia del virus, hay una ausencia de programas de erradicación y el control del virus, no solo afectando a los bovinos sino también al incremento de costos en los ganaderos (12).

A nivel provincial, la falta de actualización de los antecedentes epidemiológicos, la disminución de cobertura en la vacunación, ha facilitado el incremento de la enfermedad, poniendo en peligro la productividad ganadera y la competitividad del sector debido a la prohibición de la comercialización del ganado. Teniendo en cuenta que Sigchos con el 56.2% y la Maná con el 58.3% son los cantones con una mayor tasa de prevalencia, debido a la comercialización del ganado (13).

5. OBJETIVOS

5.1. General:

- Determinar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) en el Cantón Latacunga, mediante la Prueba ELISA indirecta

5.2. Específicos:

- Diagnosticar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) del Cantón Latacunga.
- Relacionar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IRB), con los factores asociados de riesgo epidemiológico.
- Elaborar un mapa epidemiológico de los casos seropositivos que coincidan con la presencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IRB).

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1. Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivos Específicos	Actividad	Resultados	Medios de Verificación
Diagnosticar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) del Cantón Latacunga.	Recolectar muestras sanguíneas, Análisis de muestras con kit ELISA	Prevalencia de IBR: 9%	Base de datos Data de Excel 1 y 2 Aplicación del Test IDEXX IBR gB X3 contando las muestras positivas Base de datos Data de Excel 3 Prevalencia de IBR
Relacionar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IRB), con los factores asociados de riesgo epidemiológico.	Aplicación de la encuesta a los pequeños productores Preparación y validación de una encuesta.	Intervalo comprendido entre 0,7 – 0,9, (muy buena)	Base de datos Data 3 Encuesta Base de datos Data Excel 5 Tabulación de los datos
Elaborar un mapa epidemiológico de los casos seropositivos que coincidan con la presencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR).	Elaboración de un mapa epidemiológico en puntos clave de contagio.	Joséguango Bajo 12,5% Mulaló 60% Pastocalle 25%	Mapa epidemiológico

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

7.1. Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR)

7.1.1. Historia

La IBR fue documentada en la década de 1950 en EE. UU. California, con sus primeros casos en ganado lechero. Fue una enfermedad identificada como respiratoria aguda de origen viral; así mismo, investigaciones posteriores comprobaron otras revelaciones clínicas, como la vulvovaginitis postular infecciosa (IPV), permitiendo examinar la diversidad de presentaciones asociadas al Herpes virus bovino tipo 1 (BoHV-1) (14).

En Alemania fue descubierta una enfermedad conocida como ¨Nariz Roja¨ debido a la hiperemia en los bovinos contagiados (15), o también llamada ¨Rinotraqueitis Infecciosa Necrótica¨. En el año 1986 se da el nombre de Herpes Virus Tipo 1, hasta que en el año de 1992 se da el nombre de HVB (meningoencefalitis bovina o encefalitis bovina) (16).

En la actualidad esta enfermedad es de distribución mundial ocasionando infección a otras especies como el caprino. En el año de 1976 es reportada en Ecuador, años posteriores en Loja fue reportada por primera vez en una quinta experimental de Punzara; así mismo, bajo la administración de la Área Agropecuaria y Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja, dichas muestras fueron procesadas en laboratorios, donde se ratificó la presencia de IBR mediante técnicas de diagnóstico especializadas (17).

7.2. Epidemiologia

7.2.1. Situación Mundial

Es una enfermedad de declaración obligatoria y de distribución mundial, el virus se aisló por primera vez en el Perú en lotes de ganado importado de Norteamérica (18), consta en la lista de la OIE y efectúa con los requisitos establecidos del Código Sanitario para los animales terrestres de dicha entidad, países y territorios, el cual llevan a cabo un registro semestral. Además, se evidencia una variación considerable en la prevalencia de la enfermedad entre los diferentes países (19).

La IBR está presente en muchos países; Estados Unidos de Norteamérica Canadá, México y Bélgica esta enfermedad tiene un mayor índice de abortos. En el caso de Europa la VHB-1 no es la causante importante de aborto, donde estudios realizados indican que la presencia del mismo es variable dependiendo de las áreas geográficas. El Ministerio de Agricultura en el año 2018 establece los siguientes datos; en explotaciones lecheras el 33% son positivos, de carne el 63% son positivos y en cebaderos el 38% son positivos.

En Argentina se aisló el VHB-1 y Listeria monocytigenes desde un feto abortado. En países como Australia, Nueva Zelanda, Gran Bretaña, Sudáfrica y otros países se ha detallado Rinotraqueitis o Vulvovaginitis, pero no aborto. En Colombia y Brasil se realizaron los principales estudios de RIB. En Argentina, se opta por el aislamiento del virus de RIB desde fetos hasta carcinomas presentes (20).

7.2.2. Situación en Sudamérica

Esta enfermedad en los últimos años ha tenido un impacto mayor en la economía, en Sudamérica estudios realizados encontraron la presencia y propagación de IBR en bovinos (21). En los distritos de Coracora, Chaupi y Pullo de la provincia de Parinacochas, Ayacucho en 2018 se realizó una exploración para establecer la seroprevalencia de anticuerpos contra el virus. Se tomaron 460 muestras de sangre en bovinos mayores de 4 meses de diferente sexo. Las muestras fueron examinadas con un kit de ELISA indirecto. El 59.56+ 4.46% de las muestras presentaron anticuerpos frente al virus (22).

En Argentina; Berrios et, hace mención, en el año 1972, de fetos abortados y de un carcinoma ocular aislaron el virus del IBR. Además, en el año 1981 en Uruguay se realiza el aislamiento en el prepucio de un bovino luego de la administración de corticosteroides (23).

En Colombia, pueblo de Toca-Boyaca se comprobó una prevalencia de 35.65% en 80 hembras, en el año 2012. En Perú; Villacaqui et, nos da a conocer, que en la zona de Cajamarca mediante un estudio realizado a 460 animales hubo una prevalencia de 0.62%; así mismo, un estudio realizado afirma que el virus afecta a los ovocitos (24). En Caquetá – Colombia, en el año 2016 se realizó una investigación, dando como resultado una prevalencia del 99% en un muestreo total de 960 bovinos (25).

Con la técnica de ELISA competitivo en 604 vacunos, se realizó un estudio serológico a catorce fincas de doble propósito. Así mismo, los resultados marcan una prevalencia general de 75.8%. El estudio por estrato muestra una mayor afección en animales adultos, toros (100%) y vacas (77.2%), donde los toros son potenciales diseminadores de la enfermedad (26).

7.2.3. Situación epidemiológica en el Ecuador

En Ecuador ha sido reportada desde la década de 1970; en 1976 los primeros casos de IBR fueron identificados en la Hacienda San Antonio, Situada en Uyumbicho; así mismo,

en el centro experimental de Uyumbicho se realizó un análisis sobre la titulación de anticuerpos de IBR post vacunales, donde 32 animales son + y 25 -, en una edad promedio de 3 a 7 años (27).

La FMV en Guayaquil, en el año de 1990 realizó un estudio serológico y aislamiento de agentes causales de enfermedades virales de bovinos en la región litoral ecuatoriana, dando como consecuencia una prevalencia de 44% de IBR por medio de la técnica de neutralización en 993 animales (28).

En Loja, un análisis realizado acerca de esta enfermedad da como resultado una prevalencia de 14.17% con 734 muestras (29). En Manabí, cantón el Carmen la prevalencia de IBR fue de 83% con un total de 375 animales; así mismo, en Bolivar la prevalencia fue de 75% con 100 animales (30).

7.3. Etiología

El agente etiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina es el Bohv-1, un microorganismo clasificado dentro de la subfamilia Alphaherpesvirinae. Este virus forma parte del género Varicellovirus, familia Herpesviridae del orden Herpesvirales (31).

7.4. Patogénesis

El virus del IBR ingresa a través de la mucosa nasal, se replica en las células epiteliales, la submucosa y el tejido conectivo. Así mismo, el daño viral provoca la perdida de cilios, dando un aumento en el grosor del epitelio y la infiltración de los neutrófilos. El virus luego de esta fase de replicación empieza a extenderse por los conductos lacrimales hasta los tejidos oculares; además, se da el desarrollo de una infección bacteriana oportunista como M. haemolytica, P. multocida y H. somnis (32). El sistema inmunológico empieza a reducirse en los macrófagos alveolares, desencadenando una contracción excesiva del musculo, así mismo, se da paso a la secreción en las vías aéreas inferiores predisponiéndose en el animal (33).

El Virus por consecuencia de una viremia transitoria se disemina a través del sistema nervioso o conexiones intercelulares que va permitir que el virus llegue al órgano blanco (34). La aspiración de exudados da como resultado una neumonía primaria o incluso puede agregarse patógenos para inducir la lesión (35).

En un aborto, una vaca gestante tiende a contraer el virus, por ende, hay viremia. El virus se moviliza a los leucocitos adyacentes, llegando al cotiledón por lo que afecta al feto

directamente por una circulación fetal, así mismo, a través del fluido amniótico o a través de tejidos. En la placenta y el feto se evidencia claramente el virus, hasta que se active el desarrollo de anticuerpos por parte de la madre, si este se activa demora 2 días máximo en donde el feto va morir debido a la viremia. Por ende, entra en un proceso de desintegración, en donde se desarrolla la acción de encimas celulares como autolisis (36).

7.5. Latencia

Tras la infección inicial, el virus establece un estado de latencia, lo que permite permanecer oculto dentro del huésped. Se localiza principalmente en las neuronas ganglionares como el ganglio trigémino, ganglios sacros en caso de infección genital, y en las amígdalas faríngeas. Así mismo, Se producen periodos de reactivación en el organismo, donde el patógeno resurge, provocando nuevos brotes de la enfermedad, facilitando su propagación hacia otros animales sanos (37).

El agente patógeno posee la capacidad de persistir en el organismo del huésped de forma prolongada sin manifestar patologías. Además, el virus queda en un estado de latencia que ocurre principalmente en las neuronas de los ganglios nerviosos, donde permanece inactivo. El virus, aunque esté presente, no provoca síntomas ni afecta al organismo de inmediato, ya que es prácticamente indetectable debido a la ausencia de replicación y de expresión de genes virales vinculados a nuevas infecciones. En el caso de animales infectados, aunque no se logre erradicar el agente, el sistema inmunitario desarrolla anticuerpos específicos como mecanismos de defensa (38).

La estabilidad de la fase de latencia del HVB-1 puede verse comprometida por agentes estresores, estados de inmunodepresión o el uso terapéutico prolongado de glucocorticoides, factores que desencadenan la recrudescencia viral. En esta etapa, la progenie viral utiliza el sistema de transporte axonal anterógrado para migrar desde el soma neuronal hacia la superficie de las mucosas periféricas. Este retorno al sitio de infección primaria no solo reinicia la replicación lítica, sino que también facilita la propagación del virus hacia otros animales susceptibles, consolidando la permanencia de la enfermedad en las poblaciones de ganado bovino (39).

Aunque la latencia del HVB-1 ocurre principalmente en el ganglio trigémino, existe evidencia de su presencia y reactivación en tejidos linfoides, particularmente en las amígdalas faríngeas. La relevancia de este reservorio radica en su papel dentro de la cadena de transmisión y la patogénesis de la enfermedad. Así mismo, la capacidad

infectiva del virus se extiende a otros sitios de latencia no convencionales, tales como el bazo, ganglios linfáticos y diversas células mononucleares, permitiendo su persistencia sistémica en ausencia de una infección aguda (40).

El Herpesvirus Bovino tipo 1 (HVB-1) se caracteriza por su notable persistencia, alternando fases de latencia y reactivación que complican el manejo sanitario de los hatos. El ciclo infectivo comienza con la replicación viral en la mucosa epitelial; posteriormente, la nucleocápside se desplaza mediante transporte axonal retrogrado hacia el ganglio trigémino. En el soma de estas neuronas sensoriales, el genoma viral se integra al núcleo en un estado de latencia, cuya presencia puede confirmarse mediante técnicas de hibridación. Esta capacidad de persistencia genómica no solo dificulta el control del patógeno, sino que compromete significativamente la producción ganadera (41).

Factores como el estrés, la inmunosupresión o el uso prolongado de glucocorticoides pueden inducir la reactivación del HVB-1. En esta fase, se sintetizan nuevas partículas virales que emplean el transporte axonal anterógrado para desplazarse de manera centrifuga, utilizando la misma vía nerviosa de la infección inicial. Este trayecto permite al virus retornar desde el ganglio trigémino hacia las superficies mucosas periféricas; una vez allí, el patógeno se replica y se excreta, facilitando su diseminación hacia animales susceptibles y perpetuando el ciclo infeccioso en el hato (42).

Las neuronas sensoriales del ganglio trigémino son el principal sitio de latencia viral. Sin embargo, diversos estudios han evidenciado que los centros germinales de las tonsilas faríngeas también pueden albergar el virus en estado latente y facilitar su reactivación. Asimismo, se ha identificado la presencia del virus en estado latente dentro de células mononucleares circulantes en sangre periférica, así como en estructuras linfoides secundarias, incluidos los nódulos linfáticos y los tejidos esplénicos (43).

7.6. Evasión del Sistema Inmune

A lo largo de su ciclo vital, el virus logra sortear las barreras inmunológicas del hospedador para garantizar su persistencia. A pesar de que el sistema inmune active mecanismos específicos para contener la replicación y controlar la propagación de la infección, el virus utiliza el estado de latencia como una táctica de supervivencia. Esto asegura la formación de nuevos viriones durante la reactivación, desafiando la capacidad de control del sistema de defensa del ganado (44).

La reactivación del HVB-1 desencadena una compleja cascada inmunológica en el hospedador, caracterizada inicialmente por una respuesta innata robusta y procesos inflamatorios agudos. A pesar de la proliferación viral, el organismo moviliza efectores celulares y moleculares; destaca la inducción de interferones tipo alfa, los cuales no solo responden a la replicación, sino que coordinan el reclutamiento de macrófagos, neutrófilos polimorfonucleares y células natural killer. Simultáneamente, la respuesta adaptativa se manifiesta mediante la producción de anticuerpos neutralizantes dirigidos específicamente contra las glicoproteínas de la envoltura viral, estableciendo una memoria inmunitaria tras la exposición primaria (45).

La respuesta inmune tiene el potencial de eliminar al virus tras una infección aguda, el HVB-1 emplea mecanismos sofisticados para alterar el reconocimiento inmune y asegurar su replicación. Tras el ingreso viral, la célula hospedadora puede activar rutas apoptóticas como medida de defensa; no obstante, el virus codifica proteínas especificas diseñadas para bloquear la muerte celular programada. Este mecanismo de supervivencia celular es particularmente relevante en las células epiteliales infectadas, donde el virus inhibe los procesos de muerte por gránulos citotóxicos, garantizando así una ventana temporal suficiente para la formación de nueva progenie viral (46).

El HVB-1 limita la eficacia de la inmunidad celular mediante la inhibición de la vía de MHC de clase 1. A través del bloqueo coordinado del procesamiento de antígenos y la participación de la proteína VHS, el virus suprime la presentación de señales proteicas en la superficie de la célula epitelial. Esta modulación negativa impide que los linfocitos T citotóxicos reconozcan las células infectadas, facilitando la propagación viral y dificultando la resolución de la infección por parte del sistema defensivo del animal (47).

7.7. Sintomatología

7.7.1. Forma respiratoria

El cuadro clínico inicial del IBR se manifiesta mediante una hipertermia marcada, que oscila entre los 40°C y 42°C, acompañada de polipnea, anorexia y un estado de depresión general. Los signos patognomónicos incluyen un exudado nasal bilateral profuso, tos seca persistente y sialorrea; en animales lactantes, se observa una caída drástica en el rendimiento productivo. Conforme la enfermedad progresa, las secreciones naso-oculares evolucionan a una consistencia mucopurulenta, pudiendo derivar en necrosis de la

mucosa y la formación de pseudomembranas que comprometen la permeabilidad de las vías aéreas superiores, obligando al animal a realizar respiración bucal (48).

En las zonas donde la enfermedad es endémica, la prevalencia de sintomatología respiratoria es significativa, alcanzando hasta un 70% de los ejemplares infectados, entre los cuales la rinitis es una manifestación frecuente (49). Así mismo, la secreción nasal se consolida como uno de los signos clínicos más representativos, presentándose en un rango de entre el 50% y el 70% de los bovinos con el virus (50).

La degradación del epitelio respiratorio, sumada a la acumulación de exudado inflamatorio, crea un microambiente óptimo para la colonización bacteriana. La formación de microcolonias en el parénquima pulmonar confiere a estos patógenos una notable resistencia ante la fagocitosis, la acción de anticuerpos y los tratamientos con antibióticos, facilitando su diseminación hacia las vías respiratorias inferiores. Una de las secuelas más severas es el compromiso gestacional, manifestándose mediante abortos entre la tercera y sexta semana post – infección, con una prevalencia de hasta el 25% en hembras que se encuentran entre el 5 y 8 mes de gestación (51).

La afección se caracteriza por una mucosa nasal hiperémica y la formación de membranas difteroides que, en cuadros severos, se desecan e incrustan en el morro. El desplazamiento de estas costras revela un tejido subyacente de color rojo intenso, signo clínico que le otorga a la enfermedad el nombre coloquial de nariz roja. Tras un periodo de incubación de 5 a 10 días, se desarrolla una rinitis con sinología mixta que agrava el cuadro. A pesar de que el índice de supervivencia suele ser favorable, existen riesgos considerables de secuelas crónicas, así como de infecciones bacterianas secundarias o coinfecciones virales (52).

Aunque el periodo de recuperación clínica de los bovinos oscila entre los 5 y 10 días tras la aparición de los primeros signos, la infección por VHB-1 induce un estado de inmunosupresión que compromete la integridad de las defensas pulmonares. Esta vulnerabilidad facilita la colonización de patógenos oportunistas, derivando frecuentemente en el Complejo Respiratorio Bovino (CRB). En esta patología multicausal suelen intervenir sinérgicamente agentes virales como Parainfluenza 3 (PI3), Virus Respiratorio Sincitial (VRSB) y Diarrea Viral Bovina (BVD), junto con bacterias del género Pasteurella (53).

7.7.2. Forma genital

La Rinotraqueitis Viral Bovina (IBR) se posiciona como uno de los factores etiológicos más determinantes en la incidencia de abortos dentro de la industria ganadera. Su impacto es especialmente crítico durante las etapas iniciales de la preñez, donde la infección del útero y la placenta compromete severamente el desarrollo fetal. En regiones con presencia endémicas del virus, se estima que es la responsable de entre el 10% y 20% de las interrupciones gestacionales registradas (54).

La transmisión por vía venérea deriva en cuadros de vulvovaginitis pustular infecciosa en hembras y balanopostitis infecciosa (IPB) en machos, con un periodo de incubación corto que oscila entre 1 y 3 días. Desde el punto de vista clínico, se manifiesta mediante eritema, edema y la formación de pústulas en las mucosas genitales, que pueden progresar a exudados mucopurulentos. Es importante destacar que, aunque la viabilidad reproductiva y la calidad espermática no se ven comprometidas de forma permanente, la patología induce una impotencia coeundi transitoria debido al dolor y las lesiones locales (55).

La vulvovaginitis pustulosa infecciosa se manifiesta en un periodo ayudo de 1 a 3 días tras el coito, iniciando con una respuesta inflamatoria caracterizada por hiperemia en la mucosa vulvar. Clínicamente, se observa una evolución lesional que comienza con puntos de color rojo oscuro, los cuales progresan sucesivamente a nódulos, vesículas y pústulas. Este cuadro puede acompañarse de edema y ulceraciones cutáneas, destacando la presencia de un exudado mucopurulento inodoro, característica clínica esencial para distinguirla de otras patologías reproductivas (56).

El cuadro clínico sistémico se caracteriza por hipertermia e hiporexia, factores que derivan en una caída significativa del rendimiento lácteo. A nivel del tracto reproductivo, el patógeno es capaz de inducir endometritis (tanto agudo como crónica) y ooforitis, además de provocar necrosis en los folículos y el cuerpo lúteo, lo que compromete la fertilidad de forma transitoria tras el contacto inicial. Su diseminación ocurre primordialmente por vía venérea, mediante monta natural, resultando en mortalidad embrionaria temprana y el consecuente retraso en el retorno al celo (57).

El periodo de convalecencia clínica suele completarse en un intervalo de 10 a 14 días; sin embargo, el restablecimiento de la libido en los sementales puede requerir un tiempo adicional tras la resolución de síntomas. Diversas investigaciones señalan que, aunque la monta natural con toros infectados provoca lesiones genitales evidentes tanto en vacas

como en novillas, los parámetros de fertilidad a largo plazo no parecen verse comprometidos de manera permanente (58).

En ciertos casos, la sintomatología puede manifestarse de forma tardía durante el último tercio de la gestación, resultando en la expulsión del feto tras varios días de retención. Los fetos suelen presentar distintos grados de autólisis al momento del aborto, cuadro que se ve acompañado por una persistente disminución en la producción láctea. Se ha documentado que, si la infección ocurre durante el último mes de preñez, la viabilidad del neonato es sumamente reducida. Estudios reportan que esta presentación clínica afecta hasta al 30% de las hembras en explotaciones con una alta prevalencia viral (59).

7.7.3. Forma digestiva

Tiene mayor prevalencia en terneros lactantes, cuya infección se origina por el contacto con las madres que manifiestan cuadros clínicos leves de hipertermia y diarrea. Debido a la inmadurez inmunológica de los neonatos, la tasa de mortalidad es significativamente elevada, caracterizándose el cuadro clínico por la presencia de lesiones necróticas en los tejidos afectados (60).

7.7.4. Forma nerviosa

En ejemplares bovinos menores a los seis meses de edad, la infección por el VHB-1 puede derivar en cuadros de meningoencefalitis de alta letalidad. Esta manifestación neurológica se caracteriza por una sintomatología progresiva que incluye ataxia, incoordinación motriz, temblores musculares y bruxismo. El deterioro sistémico del neonato suele acompañarse de tialismo (salivación excesiva), ceguera y postración, culminando invariablemente en el deceso del animal (61).

7.7.5. Forma neurológica

Aunque la sintomatología respiratoria y reproductiva es la más común, se han documentado manifestaciones de encefalitis vinculadas al Herpesvirus Bovino tipo 1 (HVB-1), si bien su incidencia epidemiológica es reducida (62). En cuadros específicos, el virus puede comprometer la integridad del nervio óptico, desencadenando episodios de amaurosis (ceguera) temporal que afectan la orientación del animal (63).

La meningoencefalitis herpética, mediada por el HVB-1, presenta una distribución cosmopolita y afecta de manera preponderante a la población bovina juvenil. Esta entidad neurológica se manifiesta a través de un cuadro de deterioro psicomotor que incluye ataxia, temblores musculares y la perdida de mantenerse de pie; la progresión de estos

signos, sumada a la presencia de amaurosis (ceguera), suelen derivar en un desenlace letal en la mayoría de los casos documentados (64).

A pesar de la estrecha homología genética y la reactividad antigénica cruzada que comparte con el HVB-1, el Herpesvirus Bovino tipo 5 (HVB-5) ha sido clasificado como una entidad viral independiente. Esta distinción taxonómica se fundamenta en divergencias genómicas específicas y en un perfil clínico marcadamente neurotrópico, diferenciándose así de las cepas respiratorias y reproductivas típicas del HVB-1 (65).

7.8. Diagnostico

El protocolo del diagnóstico se fundamenta inicialmente en la correlación de la sintomatología clínica con los hallazgos patológicos observados in vivo y las lesiones macroscópicas detectadas durante el examen anatomopatológico (necropsia). Sin embargo, para alcanzar un diagnóstico de certeza, es imperativo realizar pruebas de laboratorio de alta especificidad, tales como ensayos moleculares o técnicas serológicas, que permiten la identificación inequívoca del agente etiológico (66).

7.8.1. Pruebas Directas

7.8.1.1. Aislamiento del Virus

Como herramienta diagnóstica para la IBR, el cultivo celular facilita el aislamiento del herpesvirus bovino tipo 1. Este proceso requiere la siembra de muestras biológicas, recolectadas de las mucosas de animales que presentan cuadros respiratorios, en tejidos compatibles que permiten la replicación viral, destacando el uso de células embrionarias de pollo y fibroblastos bovinos por su alta susceptibilidad (67).

Los cultivos celulares se mantienen en condiciones de incubación termocontroladas a 37°C para asegurar el desarrollo celular óptimo. El monitoreo sistémico de los cultivos permite la identificación de cambios morfológicos característicos del efecto citopático (ECP), tales como la lisis celular o la formación de sincitios (células multinucleadas), los cuales son indicativos de la replicación del virus. La validación definitiva del aislamiento se realiza mediante técnicas complementarias de alta especificidad, incluyendo inmunofluorescencia, ELISA o PCR, con el fin de detectar antígenos virales o secuencias genómicas del BoHV-1 (68).

A pesar de que esta metodología destaca por su alta precisión y por facilitar la obtención de aislados virales puros para estudios de caracterización posterior, presenta limitaciones logísticas importantes. El tiempo de respuesta es prolongada requiriendo entre 7 y 14 días

para la manifestación del efecto citopático. Asimismo, su sensibilidad diagnóstica disminuye en escenarios de baja carga viral o cuando los ejemplares muestreados han superado la fase aguda de la infección (69).

7.8.1.2. ELISA

El ensayo por Inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA) representa una herramienta diagnóstica de alta sensibilidad y especificidad para la detección del Herpesvirus Bovino tipo 1 (BoHV-1). Esta técnica se basa en la identificación de antígenos virales presentes en suero o exudados (nasales y oculares) mediante una reacción enzimática. El resultado se manifiesta a través de una transición cromogénica, cuya intensidad es proporcional a la carga antigénica presente en la muestra analizada (70).

El protocolo de ELISA consiste en la incubación de las muestras en placas de microtitulación sensibilizadas con anticuerpos específicos. Tras la fase de unión, se añade un sustrato cromogenético que, mediante una reacción enzimática, genera una señal colorimétrica cuya intensidad es cuantificada a través de espectrofotometría (densidad óptica). Esta metodología destaca por su eficiencia operativa y bajo costo, facilitando el diagnóstico de la IBR en estadios tempranos. No obstante, la fiabilidad de la prueba está supeditada a la calidad del material biológico y a la posible presencia de reacciones cruzadas, por lo que un resultado negativo debe interpretarse con cautela en las fases iniciales de la infección (71).

7.8.1.3. PCR

La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) constituye una de las herramientas de diagnóstico molecular más precisas para la identificación del Herpesvirus Bovino tipo 1(BoHV-1). Mediante la amplificación dirigida de secuencias específicas del material genético viral, esta técnica permite confirmar la presencia del agente etiológico de la IBR, destacando por una sensibilidad superior que garantiza la detección del patógeno incluso ante cargas virales mínimas en las muestras biológicas (72).

El diagnóstico molecular del BoHV-1 requiere la obtención estratégica de muestras clínicas, priorizando exudados nasales, oculares o vaginales recolectados durante la fase aguda de la infección. En eventos reproductivos, los tejidos fetales y la placenta constituyen las matrices de elección. El protocolo analítico se basa en la amplificación del ADN viral mediante el uso de cebadores específicos, cuya detección y análisis

posterior se efectúa a través de electroforesis en gel de agarosa o mediante la monitorización fluorescente en PCR en tiempo real (73).

La técnica de PCR sobresale por su capacidad de diagnóstico precoz, permitiendo la identificación del agente etiológico antes de la aparición de signos clínicos complejos. Esta celeridad y precisión en la obtención de resultados son determinantes para implementar medidas de control sanitario oportunistas, optimizando el manejo terapéutico y preventivo de las poblaciones bovinas afectadas por la IBR (74).

7.8.2. Pruebas Indirectas

7.8.2.1. Sero Neutralización

La técnica de seroneutralización constituye un método inmunológico indirecto diseñado para evaluar la actividad de los anticuerpos específicos contra el Herpesvirus Bovino tipo1 (BoHV-1). El fundamento de este ensayo reside en la capacidad de los anticuerpos presentes en el suero problema para unirse a partículas virales y bloquear su efectividad. Al inocular esta mezcla en cultivos celulares susceptibles, la ausencia de daño celular o efectos citopáticos confirman la eficacia de la respuesta neutralizante del huésped frente al agente de la IBR (75).

Mediante la determinación del factor de dilución que logra la neutralización del virus, esta prueba se posiciona como una herramienta sumamente efectiva para el monitoreo de la exposición previa al BoHV-1. Su capacidad para detectar portadores asintomáticos lo hace invaluable para el control sanitario; sin embargo, las exigencias técnicas del cultivo celular y el tiempo requerido para el procesamiento de las muestras representan desafíos significativos en términos de costo y factibilidad logística frente a métodos serológicos más convencionales (76).

7.8.2.2. ELISA Indirecta

La detección de anticuerpos contra el virus de la IBR se realiza mediante un ensayo serológico fundamentado en la inmunoadsorción. En este proceso, los antígenos virales fijados a una fase solida capturan las inmunoglobulinas especificas presentes en el suero bovino, permitiendo su cuantificación a través de una señal colorimétrica proporcional a la carga de anticuerpos en la muestra (77).

El protocolo se complementa con la adición de un anticuerpo secundario conjugado a una enzima, el cual, al reaccionar con un sustrato especifico, induce un cambio cromático cuya densidad óptica se correlaciona con la concentración de anticuerpos en el suero. Esta

propiedad permite evaluar la respuesta inmunológica del bovino, facilitando la identificación de individuos infectados, incluso en cuadros subclínicos o fases iniciales de la enfermedad. La exactitud, rapidez y costo accesible de esta técnica la hace una herramienta eficaz para el diagnóstico y control del virus, contribuyendo a la gestión sanitaria del ganado (78).

7.9. Diagnostico Confirmatorio IBR

Para establecer un diagnóstico confirmatorio ante sospecha clínica de la infección, se requiere el análisis de muestras pareadas de suero. La primera recolección debe efectuarse dentro de las 72 horas posteriores a la instauración de los síntomas (fase aguda), mientras que la segunda toma se realiza tras un periodo de 21 a 28 días (fase de convalecencia), con el fin de evaluar el incremento en los títulos de los anticuerpos.

La confirmación del Herpesvirus Bovino tipo 1 (HVB-1) como agente etiológico se establece mediante la demostración de seroconversión o un incremento significativo en los títulos de anticuerpos entre las muestras pareadas. Asimismo, este protocolo es fundamental en el diagnostico de abortos asociados a la IBR, donde la comparación serológica entre el momento del evento y un muestreo posterior a las cuatro semanas permite correlacionar la infección viral con la interrupción de la gestación (79).

7.10. Prevención y Control

7.10.1. Vacunas

El genoma del Herpesvirus Bovino tipo1 (HVB-1) posee secuencias que codifican proteínas criticas para su replicación, patogénesis y neurovirulencia. Gracias a los avances en ingeniería genética, se ha logrado la deleción dirigida de estos genes, permitiendo el desarrollo de vacunas atenuadas de última generación. Estas modificaciones genómicas garantizan la inmunogenicidad del virus al tiempo que eliminan su capacidad de producir enfermedad o invadir el sistema nervioso (80).

Los precedentes en la inmunoprofilaxis de diversas enfermedades virales han sentado las bases para la aplicación de la ingeniería genética en el sector bovino. En consecuencia, el desarrollo de vacunas recombinantes y de nueva generación ha permitido establecer protocolos de control altamente efectivos contra el Herpes virus bovino tipo1 (HVB-1), optimizando la respuesta inmunológica en las explotaciones ganaderas (81).

7.10.2. Vacunas Vivas Modificadas

Las vacunas de virus atenuados logran mimetizar la dinámica de una infección natural, lo que facilita el reconocimiento antigénico y desencadena una respuesta inmunitaria adaptativa robusta. Este proceso involucra la activación coordinada de linfocitos T y B, junto con la producción de inmunoglobulinas específicas. Un factor determinante en este tipo de inmunización es la capacidad del agente para replicarse de forma controlada en el huésped, lo cual garantiza la diferenciación de células de memoria y, por consiguiente, una protección biológica prolongada (82).

En el manejo de patologías respiratorias en hembras reproductoras, se prefiere la administración por vía intramuscular. Esta elección busca estimular una respuesta humoral robusta evitando, al mismo tiempo, la diseminación viral entre los animales inmunizados. La viabilidad de este protocolo permite la implementación de vacunas polivalentes que integran antígenos contra la Diarrea viral bovina (DVB), Parainfluenza-3 (PI3) y Pasteurella spp. No obstante, es imperativo señalar que el uso de estas variantes atenuadas debe restringirse en hembras gestantes, debido al riesgo latente de inducción de abortos, a diferencia de otras formulaciones más seguras para esta etapa (83).

7.10.3. Vacunas Vivas Mutantes Termosensibles de Aplicación Intranasal

Las vacunas mutantes sensibles a la temperatura, presentan una restricción replicativa supeditada a la temperatura termodinámica del huésped; cuando los niveles térmicos superan los 36°C (temperatura corporal interna), su replicación se inhibe. Por este motivo, su actividad se limita exclusivamente a las mucosas de las vías respiratorias superiores o cornetes nasales, donde la temperatura es menor, induciendo una respuesta de anticuerpos local sin riesgo de diseminación sistémica al interior del organismo (84).

7.10.4. Vacunas Rib Inactivadas

Este tipo de biológicos no ocurre replicación viral; no obstante, se preserva la integridad de las proteínas de superficie que poseen afinidad por las células blanco. Estos antígenos son detectables por el sistema inmunitario del bovino, desencadenando una respuesta humoral caracterizada por la síntesis de anticuerpos específicos. Dichas inmunoglobulinas ejercen una función neutralizante, bloqueando la capacidad infectiva del patógeno sin necesidad de que el virus se multiplique en el organismo. Una de estas vacunas es la INMUNA TOTAL SE que contiene una suspensión inactivada de herpesvirus bovino tipo 1 y 5, además con selenio e hidróxido de aluminio 10%, la dosis

de administración es de 5ml por vía subcutánea, idealmente a partir de los 3 meses de edad con un refuerzo a los 21-30 días después de la primera y revacunar anualmente (85).

Aunque en 1995 se desarrolló una vacuna inactivada contra la IBR denominada comercialmente (Rhino 5 Plus), la cual inicialmente parecía cumplir con los estándares técnicos requeridos, su distribución fue cancelada. La salida del mercado de este biológico se atribuyó a fallos en su perfil de seguridad o efectos adversos derivados de su aplicación, lo que impidió su consolidación como una alternativa comercial viable (86).

7.10.5. Especificaciones para la Aplicación

Para garantizar la inmunización óptima y efectiva se procede a las siguientes recomendaciones:

Tabla 2. Estrategias y criterios técnicos para la aplicación eficiente de biológicos contra la IBR.

Aspecto	Indicación Clave	Parámetros / Criterios Técnicos
Estado Sanitario	Aplicar exclusivamente en animales sanos	Suspender en bovinos con signos de enfermedad o debilidad
Cadena de frio	Refrigerar entre 2°C y 8°C, proteger de la luz	Prohibido congelar
Atemperamiento	Llevar a temperatura ambiente (15°C a 25°C) antes de aplicar	Previene choque térmico y molestias en el animal
Reconstitución	Mezclar el liofilizado con el diluyente y agitar suavemente	Administrar inmediatamente después de homogenizar
Ventana de Eficacia	Usar dentro de un margen máximo de 3 horas post-reconstitución	No almacenar sobrantes
Gestión de Reacciones	Prever posibles eventos de hipersensibilidad	Disponer de epinefrina o equivalente para estabilización inmediata

Fuente: Lenin Espinoza, Plan Nacional de Control y Erradicación de IBR (87).

7.11. Medidas de prevención

7.11.1. Calificación Sanitaria Oficial

Se establecerá a nivel nacional un régimen de certificación sanitaria oficial para los predios ganaderos. El estatus asignado a cada explotación dependerá de dos pilares: la eficacia de los protocolos de control de la IBR ejecutados por el productor y las evidencias obtenidas en pruebas de laboratorio. Esta categorización servirá como garantía de transparencia para los consumidores y los distintos integrantes del sector productivo (88).

7.11.2. Regulación de Movimiento de Animales

Con el objetivo de monitorear la situación sanitaria de los predios, se establecerá una normativa oficial que regule el traslado de ganado entre las fincas inscritas voluntariamente en el plan. Esta estrategia mitiga el riesgo de dispersión del IBR y garantizar que los establecimientos participantes conserven su certificación sanitaria (89).

Con el propósito de mitigar el riesgo de contagio en los hatos, resulta imperativo dar cumplimiento a las siguientes directrices preventivas:

7.11.3. Cuarentena

Antes de introducir animales externos a la población existente, se debe implementar una cuarentena obligatoria de 14 a 21 días. Este intervalo de observación es crucial para identificar posibles portadores asintomáticos, ya que el estrés del traslado puede provocar que animales inmunodeprimidos reactiven el virus y se conviertan en focos de infección para el resto del hato (90).

7.11.4. Aislamiento de animales enfermos

En situaciones donde se presuma o se ratifique la presencia de IBR, es imperativo ejecutar protocolos de respuesta rápida para contener el brote. La acción prioritaria debe ser la segregación inmediata del animal afectado, estableciendo una barrera física que impida la transmisión del virus al resto de la población (91).

7.11.5. Uso de semen de calidad

Para garantizar la integridad genética y sanitaria de la explotación, se prioriza el uso de semen proveniente de centros de inseminación acreditados, los cuales cumplen con rigurosos protocolos de certificación libre de patógenos. Si se opta por la monta natural, es indispensable ejecutar un programa de vigilancia epidemiológica exhaustivo en los toros reproductores. Esto incluye no solo pruebas serológicas para descartar IBR, sino también exámenes clínicos periódicos, ya que los sementales pueden actuar como

reservorios silenciosos que transmiten el virus por vía venérea, comprometiendo la tasa de preñez de todo el hato (92).

7.12. Tratamiento

Debido a la naturaleza etiológica de la IBR, no se dispone de un tratamiento curativo definitivo al ser una patología viral. No obstante, es posible implementar terapias de soporte y cuidados paliativos diseñados para mitigar la sintomatología, reducir el malestar y favorecer una recuperación progresiva del estado general del animal (93).

7.12.1. Antivirales

Los fármacos antivirales tienen como objetivo modular la replicación viral para mitigar la severidad del cuadro clínico. No obstante, es pertinente destacar que estos agentes terapéuticos no aseguran la eliminación completa de la carga viral, y su eficacia clínica fluctúa considerablemente en función del contexto biológico del huésped (94).

7.12.2. Analgésicos y Antipiréticos

El protocolo terapéutico incluye la administración de agentes analgésicos y antipiréticos como parte fundamental de la terapia de soporte. Estos fármacos no solo mitigan el dolor y la hipertermia en los individuos afectados, sino que también favorecen el bienestar del animal, promoviendo una recuperación más rápida al reducir el estrés metabólico derivado de la enfermedad (95).

7.12.3. Hidratación

El mantenimiento del equilibrio hídrico es una prioridad clínica, dado que la hipertermia y la disminución del consumo voluntario de alimento predisponen al paciente a cuadros severos de deshidratación. El protocolo de estabilización debe incluir la administración de fluidos mediante vías enterales o parenterales, ajustándose a la gravedad del déficit detectado (96).

Pese a que diversas regiones de la Unión Europea han alcanzado el estatus de libres de IBR, la capacidad de BoHV-1 para establecer infecciones latentes representa un riesgo constante de reemergencia. En consecuencia, resulta imperativo mantener una vigilancia epidemiológica estrecha mediante monitoreos periódicos, con especial énfasis en las explotaciones lecheras debido a su mayor vulnerabilidad ante el patógeno (97).

7.13. Mapa Epidemiológico

Según García Montserrat en conjunto con el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Madrid, 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" (98).

7.13.1. Elaboración de un Mapa Epidemiológico

7.13.2. Pasos previos para la elaboración de un mapa epidemiológico

a. **Caracterización de la población:** Tener en cuenta la distribución según el sexo, edad, ámbito geográfico y situación epidemiológico (causas de la enfermedad o muerte).
b. **Indicadores de salud:** Verificar los indicadores de salud establecidos por estudios de morbilidad y mortalidad, además de riesgos presentes.
c. **Prioridades:** Determinar los riesgos, asimismo los de salud según los indicadores.
d. **Acercamiento comunitario:** Es indispensable tener un acercamiento a las personas a través de sus líderes comunitarios o autoridad local ya que son personas que nos ayudan como soporte para acceder al resto de la comunidad.
e. **Planificación:** Planificar actividades comunitarias para el levantamiento de mapas de riesgo epidemiológico como reuniones y visitas, etc. Además, asignar un tiempo para cada actividad, recursos y personal responsable.
f. **Materiales y logística:** Para la elaboración de mapas epidemiológicos se debe utilizar materiales útiles para el trabajo, como; hojas, planos de la localidad, cámaras y vehículos para la movilidad del personal.
g. **Convocatoria:** Una vez establecido el contacto con la comunidad, se dará una citación a la población con el fin de recolectar datos para la elaboración de estos mapas (99).

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis Alternativa:

A través de la técnica de ELISA – indirecta se comprobará la presencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) en el Cantón Latacunga.

8.2. Hipótesis Nula:

A través de la técnica de ELISA – indirecto no se comprobará la presencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) en el Cantón Latacunga.

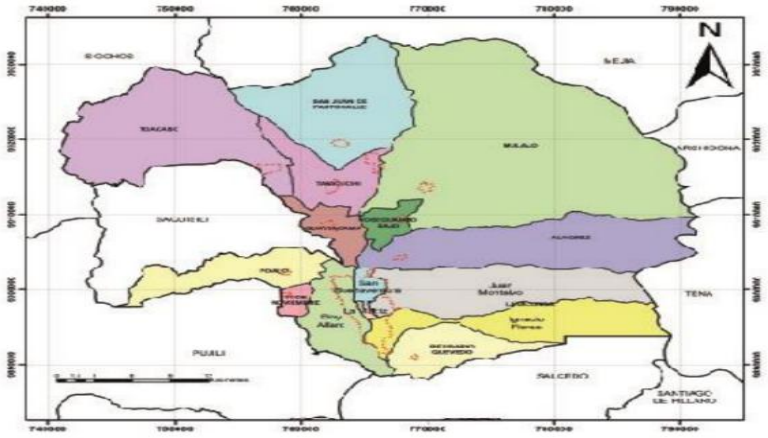
Con respecto a los resultados obtenidos, se valida que la Hipótesis Alternativa respalda la presencia de Rinotraqueitis Viral Bovina en el Cantón Latacunga, donde los animales estudiados dieron una prevalencia del 9%. Por ende, esto evidencia la propagación del virus en la población estudiada. Por lo que optara medidas de bioseguridad, vacunación y seguimiento epidemiológico, con el fin de frenar la enfermedad en la región.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1.Área de estudio

Esta investigación se realizó en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi para la determinación de la prevalencia en las parroquias pertenecientes.

Gráfico 1. Mapa del Cantón Latacunga



Fuente: GAD Municipal de Latacunga (100).

- **País:** Ecuador
- **Provincia:** Cotopaxi
- **Cantón:** Latacunga
- **Altitud:** 2750 – 2860 m.s.n.m
- **Latitud:** -0.933659
- **Longitud:** -78.614973
- **Precipitación:** 800 a 1500 mm
- **Temperatura promedio:** 12°C a 13°C

9.2. Parroquias del Cantón Latacunga

Para ejecutar este proyecto de investigación, se seleccionaron de manera aleatoria 100 bovinos distribuidos en las parroquias de la Matriz, Eloy Alfaro, Ignacio Flores, Juan Montalvo, San Buenaventura, Once de Noviembre, Aláquez, Belisario Quevedo, Guaytacama, Joseguango Bajo, Múlalo, Poaló, San Juan de Pastocalle, Tanicuchí y Toacaso, ubicadas en el cantón Latacunga.

9.3. Tamaño de Muestra

Al contar con un registro exacto de bovinos susceptibles en el cantón Latacunga, el estudio se define bajo el criterio de una población finita. En consecuencia, se descarta la población infinita ya que existe la cantidad exacta de animales. Por esta razón, se procede a calcular el margen de error para una muestra de 100 individuos, asegurando así que los resultados reflejen con precisión la realidad del sector.

$$ME = Z \times \sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}$$

$$ME = 1.96 \times \sqrt{\frac{0.5(1-0.5)}{100}}$$

$$ME = 1.96 \times \sqrt{\frac{0.25}{100}}$$

$$ME = 1.96 \times \sqrt{0.0025}$$

$$ME = 1.96 \times 0.05$$

$$ME = 0.098$$

ME = Margen de error.

Z = Valor crítico según el nivel de confianza (95%).

P = Proporción esperada de la población con la condición (0.5).

N = Tamaño de la muestra (100 muestras).

Se obtiene un margen de error de 9,8 % una proporción esperada de 50 % y un intervalo de confianza 95 %. Podemos decir que si los resultados presentan una tasa del 30% dentro del presente estudio refleja una estimación de alta fidelidad y consistencia metodológica, al garantizar la veracidad de este indicador, se establece una base analítica altamente confiable para la planificación y ejecución de estrategias.

Tabla 3. Distribución de muestras por parroquias del Cantón Latacunga

Cantón	Parroquias	Cantidad Muestras
	Joséguango Bajo	8

	Guaytacama	10
	Mulaló	10
	Tanicuchi	8
	Pastocalle	8
	Toacazo	7
	Alaquéz	7
	San Buenaventura	9
LATACUNGA	Ignacio Flores	9
	Belisario Quevedo	4
	Poaló	4
	11 de Noviembre	6
	Juan Montalvo	5
	Eloy Alfaro	5
Total		100

El mayor número de muestras se concentró en Guaytacama (n = 10), Mulaló (n = 10), San Buenaventura (n = 9), Ignacio Flores (n = 9), seguido de Joseguango Bajo (n = 8), Tanicuchi (n = 8), Pastocalle (n = 8), Toacazo con (n = 7) y Alaquéz (n = 7), localidades que se caracterizan por el predominio de las condiciones del clima y el potencial ganadero (leche y carne) de la zona. En Cotopaxi, el acceso a pastos naturales y cultivos alcanza el 61,55%, lo que favorece el desarrollo pecuario, predominante en manos de pequeños y medianos productores. En contraste, los sectores 11 de Noviembre con (n = 6), Juan Montalvo (n = 5), Eloy Alfaro (n = 5), Belisario Quevedo (n = 4), Poaló (n = 4), son los lugares con menos actividad ganadera, este comportamiento se asocia a las características agroecológicas de la zona, donde el estrés térmico y la sequía restringen la eficiencia láctea e imposibilita una comercialización óptima para los ganaderos.

9.4. Tipo de investigación

9.4.1. Observacional

El análisis es observacional el cual se realizó de un conjunto poblacional especifico, aplicando métodos estadísticos.

9.5. Diseño de Investigación

Esta investigación fue observacional de corte transversal, implica en observar a la población en un solo momento específico para identificar y medir la seroprevalencia de la enfermedad en el cantón Latacunga, a través del método diagnóstico ELISA indirecto. El procesamiento de la información se orientará a determinar con precisión la magnitud de la problemática y su impacto en la salud pública y la sanidad animal. A partir de estos hallazgos, se estructurará una propuesta con directrices preventivas y de control sanitario adaptadas a la realidad epidemiológica evidenciada.

9.6. Descripción de los datos utilizados en la investigación

La información se recolecto a través de una encuesta estructurada que integró diversas variables mediante ítems de opción múltiple, escalas de valoración y preguntas cerradas, garantizando una interpretación sencilla para los productores.

9.7. Variables de estudio

- Sexo
- Vacunación
- Edad
- Raza
- Estado Fisiológico

9.8. Técnica de Investigación

Para profundizar los estudios de la investigación, se implementó una encuesta a los propietarios de los bovinos muestreados, lo cual permitió evaluar su nivel de conocimiento sobre la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR), prácticas de vacunación y manejo sanitario. Los datos obtenidos fueron fundamentales para establecer la correlación entre los resultados de laboratorio y los factores predisponentes de la enfermedad.

9.9.Fases

9.9.1. Fase Pre Analítica (Técnica de campo)

1. El abordaje territorial por parroquias permitió informar a los propietarios sobre el impacto de la patología y socializar la finalidad del estudio, garantizando que comprendieran la importancia de su participación.

2. Se sistematizo la información de los ejemplares a través de registros técnicos, integrando los datos obtenidos directamente de las encuestas aplicadas a los productores.
3. Una vez autorizada la intervención por los productores, se procedió a la recolección de datos y muestras de 100 animales, cubriendo de forma sistemática los sectores rurales de las distintas parroquias del Cantón Latacunga.
4. Previo a la toma de cada muestra, se realizó la asepsia de la zona con el equipo adecuado. Posteriormente, se procedió a la extracción de 5 ml de sangre mediante punción en la vena yugular, utilizando jeringas desechables y agujas de calibre 23G.
5. Las muestras de sangre se obtuvieron mediante el sistema Vacutainer con agujas 23G y se depositaron en tubos de ensayo sin anticoagulante. Posteriormente, se procedió a la codificación individual de cada tubo y al registro sistemático en las fichas de campo.
6. Con el fin de mantener la integridad de las muestras, estas se colocaron en una caja térmica (cooler) con geles refrigerantes, asegurando una temperatura constante durante su traslado hacia el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi para su posterior procesamiento y evaluación.

9.9.2. Fase Analítica (Técnica de laboratorio)

1. El procesamiento y análisis de las muestras de suero sanguíneo se llevaron a cabo en las instalaciones del laboratorio de parasitología perteneciente a la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
2. Tras la obtención del suero sanguíneo mediante la fase de separación, se procedió a su recolección empleando una micropipeta. Se transfirió a tubos de dilución debidamente codificados, garantizando la trazabilidad de las muestras y evitando posibles errores de identificación.
3. Para una correcta identificación de anticuerpos específicos frente al virus de la IBR, las muestras de suero deben carecer de signos de hemólisis o contaminación bacteriana, evitando así interferencias en los resultados de las pruebas diagnósticas.

9.10. Fase Post Analítica

9.10.1. Procedimiento del ensayo de la prueba ELISA indirecta con IDEX IBR gB X3 5/STRIP (0%)

1. El protocolo inicia con la preparación de la solución de lavado concentrada (10X), la cual debe estabilizarse a un rango térmico de 18-26°. Así mismo, se realizó una agitación previa para eliminar posibles cristales de sal precipitados y homogeneizar el reactivo.
2. Antes de su uso, el reactivo se diluyo a una proporción de 1/10 empleando agua destilada o desionizada (30ml de solución concentrada en 270ml de agua). Este procedimiento de dilución es indispensable para obtener la concentración operativa necesaria para el lavado de la placa.
3. Una vez acondicionada en un entorno estéril, la solución de trabajo se consideró apta para su uso en las fases de lavado del ensayo.

9.10.2. Desarrollo de la prueba ELISA

1. Para el desarrollo del ensayo ELISA, es indispensable que todos los reactivos alcancen una temperatura operativa de entre 18 y 26°C. Asimismo, deben someterse a una agitación suave por inversión para garantizar su homogeneización antes del uso.
2. Se procedió con la organización y registro de la ubicación de cada muestra, asegurando la trazabilidad en las placas sensibilizadas con el antígeno. Además, se seleccionaron y separaron únicamente los pocillos necesarios para el número de muestras a analizar, optimizando así el uso del kit.
3. Se completo un volumen de 50 µl en cada pocillo mediante la adicción de solución de lavado, incluyendo aquellos utilizados para los controles de separación (positivo y negativo).
4. Se homogeneizo la mezcla mediante ligeros toques en la placa antes de proceder a su sellado. Acto seguido, se inició el proceso de incubación a 37°C por un lapso de dos horas.
5. Cumplido el tiempo de incubación, se evacuó el líquido de la placa. Se efectuaron cinco lavados sucesivos utilizando 300 µl de solución de lavado en cada pocillo, asegurando la eliminación de residuos mediante el secado por impacto suave sobre papel absorbente.

6. Finalizado el secado, se dispensaron 100 µl de conjugado por pocillo. La placa se incubo durante una hora a temperatura ambiente (18°C – 26°C) para permitir la reacción correspondiente.
7. Se repitió el procedimiento de lavado (cinco ciclos con 300 µl de solución), asegurando el secado posterior de la placa bajo las mismas condiciones descritas anteriormente para garantizar la limpieza de los pocillos.
8. Se adicionaron 100 µl de sustrato TMB N°12 por pocillo, manteniendo la placa en incubación a temperatura ambiente y protegido de la luz. Finalizado este periodo, se incorporaron 100 µl de solución de frenado N°3 en la totalidad de los pocillos para concluir la reacción enzimática y proceder a la evaluación de los resultados.
9. Una vez evaluado las muestras de suero sanguíneo, los resultados obtenidos dieron una prevalencia del 9% en la totalidad de la placa realizada.

9.11. Aplicación de la encuesta

Se aplicó un cuestionario estructurado con ítems de respuestas cerradas a los productores de cada parroquia. El instrumento permitió recopilar datos sobre la gestión zootécnica, la orientación productiva, el estatus sanitario y el desempeño reproductivo, con especial énfasis en la identificación de factores de riesgo asociados a la Rinotraqueitis Viral Bovina (IBR).

9.11.1. Como se llegó al productor

Se explico a los pequeños productores acerca del proyecto que se está ejecutando para así tener mayor facilidad al momento de empezar a recolectar las muestras, teniendo en cuenta que el saludo y la empatía son clave para inicia una conversación breve, además se explicó de manera sencilla lo que se iba a realizar a cada animal, así mismo se tomó en cuenta que la encuesta no tenía que sobrepasarse los 5 o 10 minutos, por lo que los propietarios se podrían distraer con sus labores (101).

9.11.2. Documentación para validación de encuesta

- Carta de presentación
- Matriz de consistencia
- Ficha de validación
- Representación de confiabilidad y validez

El desarrollo de la escala contempla la definición del cuestionario, la población, el formato de aplicación y la formulación de ítems. Tras codificar y clasificar los datos en categorías específicas, se utiliza una matriz de coherencia cualitativa que actúa como eje metodológico para sistematizar e interpretar los resultados. Esta técnica resulta eficaz para analizar eventos y contextos dinámicos alineados con los objetivos del estudio.

9.11.3. Modelo evaluativo de Cronbach

El coeficiente de alfa Cronbach mide la homogeneidad y consistencia interna de un instrumento unidimensional. En pruebas multidimensionales, se recomienda estimar la confiabilidad por cada subescala de manera independiente. Respecto a la interpretación del parámetro, Carmines y Zeller señalan que un valor inferior a 0.80 refleja una consistencia deficiente, afectando directamente la validez del instrumento y la solidez de los hallazgos (102).

Mediante la validación de la encuesta, se utilizó la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{K} \sigma_i^2}{\sigma_T^2}\right)$$

Donde:

α= Alfa de Cronbach (Coeficiente de confiabilidad del cuestionario)

K = Numero de Ítems

Si = Sumatoria de las variaciones de los ítems

St = Varianza Total

Tabla 4. Validación de la encuesta en población

Parámetros	Confiabilidad
A	0.730
K	100
Si	9,700
St	35, 24600

9.12. Rangos

Tabla 5. Índice de rangos de prueba

Índice	Nivel de confiabilidad	Valor de Alfa de Cronbach
1	Excelente	0,9 - 1
2	Muy bueno	0,7 – 0,9
3	Bueno	0,5 – 0,7
4	Regular	0,3 – 0,5
5	Deficiente	0 – 0,3

Se determino una confiabilidad de 0.730 mediante el Alfa de Cronbach para el instrumento de recolección de datos. Al ubicarse dentro del intervalo comprendido entre 0,7 – 0,9, la encuesta demuestra una consistencia interna satisfactoria, garantizando su validez para la ejecución del estudio.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Cálculo de prevalencia

Los resultados del ensayo ELISA se estructuraron en una base de datos exhaustiva que integro variables cuantitativas, cualitativas y geográficas. Mediante el análisis estadístico de estos registros, se cuantifico la tasa de positividad, lo que permitió establecer con precisión la prevalencia de esta manera:

$$Prevalencia = \frac{Número\ de\ casos\ Positivos}{\text{Número total de Individuos}} \times 100$$

10.1.1. Prevalencia por parroquias del Cantón Latacunga

Mediante el empleo del ensayo ELISA indirecta, se detecta 9 casos positivos de IBR de 100 vacas en el Cantón Latacunga, las cuales se encuentran distribuidas por parroquias. En la parroquia Joséguango Bajo con 1 muestra positiva, Mulaló con 6 muestras positivas y Pastocalle con 2 muestras positivas. En cambio, las parroquias restantes como Guaytacama, Tanicuchi, Toacazo, Alaquéz, San Buenaventura, Ignacio Flores, Belisario

Quevedo, 11 de Noviembre, Poaló, Juan Montalvo y Eloy Alfaro dando resultados negativos.

Tabla 6. Prevalencia de IBR de cada parroquia del Cantón Latacunga

PARROQUIAS	N° de muestras	Positivos	Negativos	Prevalencia
Joséguango Bajo	8	1	7	12,5%
Guaytacama	10	0	10	0%
Mulaló	10	6	4	60%
Tanicuchi	8	0	8	0%
Pastocalle	8	2	6	25%
Toacazo	7	0	7	0%
Alaquéz	7	0	7	0%
San Buenaventura	9	0	9	0%
Ignacio Flores	9	0	9	0%
Belisario Quevedo	4	0	4	0%
Poaló	4	0	4	0%
11 de noviembre	6	0	6	0%
Juan Montalvo	5	0	5	0%
Eloy Alfaro	5	0	5	0%

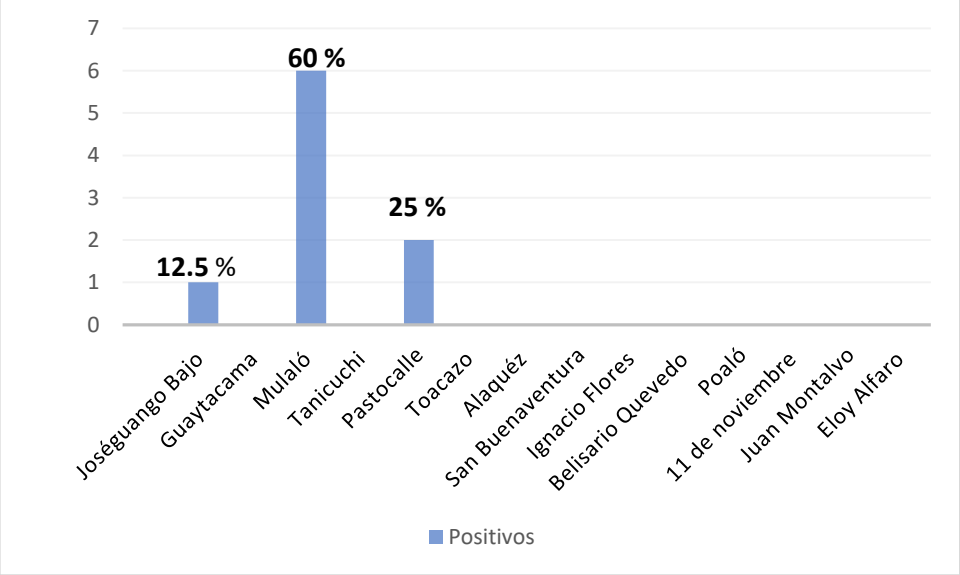
La prevalencia evaluada de las distintas parroquias del cantón Latacunga, dio un resultado del 12,5% en Joseguango Bajo, Mulaló 60% y Pastocalle 25%, dando una significancia de una media del 32,5% de las parroquias con casos positivos, siendo el valor bajo del 50% de prevalencia.

Pero Según la investigación de Raúl Jaramillo (2022), se identificó una prevalencia general del 45,37%, este estudio destaca variaciones geográficas significativas; mientras que el cantón Pangua registro el índice más elevado con un 72,2%, la Maná y Sigchos con valores superiores al 50%, y los cantones Pujili y Saquisili con cifras más bajas, ambas situadas en un 30,5% (103).

Además, José Villamarin (2023) reporto una prevalencia de anticuerpos del 31,4% en Chone, Manabí, indicando una circulación viral considerable. En un análisis específico de otro hato, la prevalencia alcanzó el 60%, con 31 casos positivos de 51 muestras; estos

resultados corroboran la persistencia del agente infeccioso reportada en estudios previos en dicho predio (104).

Gráfico 2. Tasa de prevalencia de casos positivos de IBR en las parroquias del Cantón Latacunga



10.2. Prevalencia de Casos Positivos

Se realizo en un total de 100 muestras, para la detección de anticuerpos de Rinotraqueitis infecciosa viral Bovina (IBR) por el método de ELISA indirecta. Por ende, clasificamos 9 positivos, con una prevalencia de 9% y una cantidad de 91 casos negativos libre de la enfermedad, dando como resultado una prevalencia de 91%.

Tabla 7. Seroprevalencia de IBR en el cantón Latacunga

CASOS	NÚMERO	TOTAL%
Positivos	9	9%
Negativos	91	91%
Total	100	100%

Según Elizabeht Ortiz (2022), esta cifra es mucho menos al 31,6% reportada en investigaciones previas para la misma zona, el área aún se categoriza como de baja prevalencia. No obstante, resulta imperativo fortalecer los programas de vigilancia epidemiológica para preservar el estatus sanitario del hato bovino (105).

Aunque la prevalencia determinada no se considera elevada, los resultados sugieren una amplia distribución del agente viral en diversos sectores. Esta dispersión se atribuye a

deficiencias en las prácticas de manejo zootécnico y a factores ambientales como el clima frio y húmedo. Asimismo, el movimiento de semovientes hacia zonas de alta densidad poblacional, tales como ferias o explotaciones intensivas, sumando a la ausencia de planes de inmunización, favorece la persistencia y su propagación del virus.

De acuerdo con la investigación de Muñoz (2023), el análisis de plasma bovino en Caquetá arrojó una positividad del 73,13% mediante la prueba diagnóstica ELISA indirecta, estos resultados evidenciaron una variación estadística significativa, confirmando una amplia circulación de la Rinotraqueitis Viral Bovina y obligando a la adopción de estrategias preventivas inmediatas para mitigar su impacto (104).

Según Vargas Bustos et al. (2020), la prevalencia de HVB-1 en Colombia varía entre el 30% y el 90%, lo que evidencia el carácter endémico del virus en el país. El hecho de que estos trabajos se desarrollaran en predios sin historial de vacunación permite deducir que la presencia de anticuerpos es producto de la exposición natural a cepas circulantes, confirmando la persistencia del patógeno en zonas específicas. Esta variabilidad siguiere un comportamiento endémico del virus, con una incidencia más acentuada en regiones que comparten factores de riesgo con el cantón Latacunga, tales como deficiencias en el control sanitario y un flujo constante de animales entre diversas zonas geográficas.

10.3. Asociación de Variables

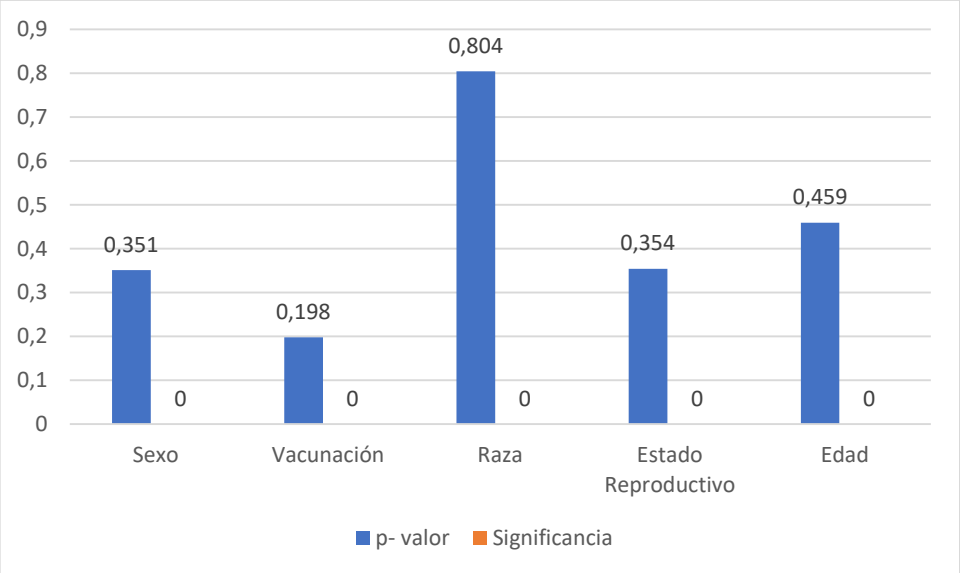
En la investigación se evaluó la posible asociación estadística entre cinco variables de manejo (sexo, vacunación, raza, estado fisiológico y edad) y la presencia de Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR). Los análisis estadísticos se ejecutaron mediante la prueba exacta de Fisher para variables dicotómicas y la prueba de Chi-cuadrado para variables polinomiales, utilizando un umbral de significancia estándar de ($p>0.05$).

Tabla 8. Variables

Variable	Prueba	p- valor	Significancia
Sexo	Prueba Fisher	0.351	No significativa
Vacunación	Prueba Fisher	0.198	No significativa
Raza	Prueba Chi-cuadrado	0.804	No significativa
Estado Reproductivo	Prueba Chi-cuadrado	0.354	No significativa
Edad	Prueba Chi-cuadrado	0.459	No significativa

Se detalla en la tabla 6, ninguna de las variables evaluadas mostro una relación estadísticamente significativa con la presencia de enfermedad (p>0.05). En términos específicos la variable raza fue la que reporto menor propensión a la asociación con un p-valor de 0.804 mediante Chi-cuadrado. Las variables edad (p = 0.459), estado fisiológico (p = 0.354) y sexo (p = 0.351) evidenciaron un comportamiento similar, señalando una clara independencia estadística. Finalmente, la variable vacunación, analizado mediante la prueba Fisher, tampoco arrojo diferencias significativas (p = 0.198). Estos hallazgos sugieren que la distribución de la positividad a IBR dentro de la población de estudio ocurre de forma homogénea, independientemente de las características individuales o antecedentes de la inmunización del animal.

Gráfico 3. Grado de Asociación entre Variables



En relación a lo mencionado concuerda con lo reportado a nivel nacional por Román, Cárdenas (2022) en el cantón Loja, quien determino que el sexo y la raza no se expresaron como factores predisponentes para la presentación de anticuerpos contra IBR (105). Asimismo, a nivel internacional, Danu López. (2024) documentaron que el sexo no influyó significativamente en la seropositividad, reforzando la idea de que ambos sexos poseen una susceptibilidad biológica similar ante la transmisión horizontal (contacto directo o aerosoles) (106).

Estos resultados difieren de investigaciones como la de El-Sheikh et al. (2024) u Ortiz-González et al. (2022), donde ciertas razas (como la Holstein) o el sexo macho mostraron tasas de positividad significativamente mayores debido a manejos intensivos o al uso de toros infectados para monta natural (107).

Respecto a la edad y estado fisiológico, los resultados muestran que el riesgo de infección es uniforme a lo largo de la vida productiva del animal. Este comportamiento contrasta de forma marcada en la literatura mayoritaria. Por lo cual Chougal (2024), Ortiz – Gonzales et al. (2022) y Danu et al. (2024) coinciden en que la edad avanzada suele ser un factor de riesgo critico ($p < 0.05$), debido a que el incremento en el tiempo de vida aumenta la probabilidad acumulada de exposición al virus (109).

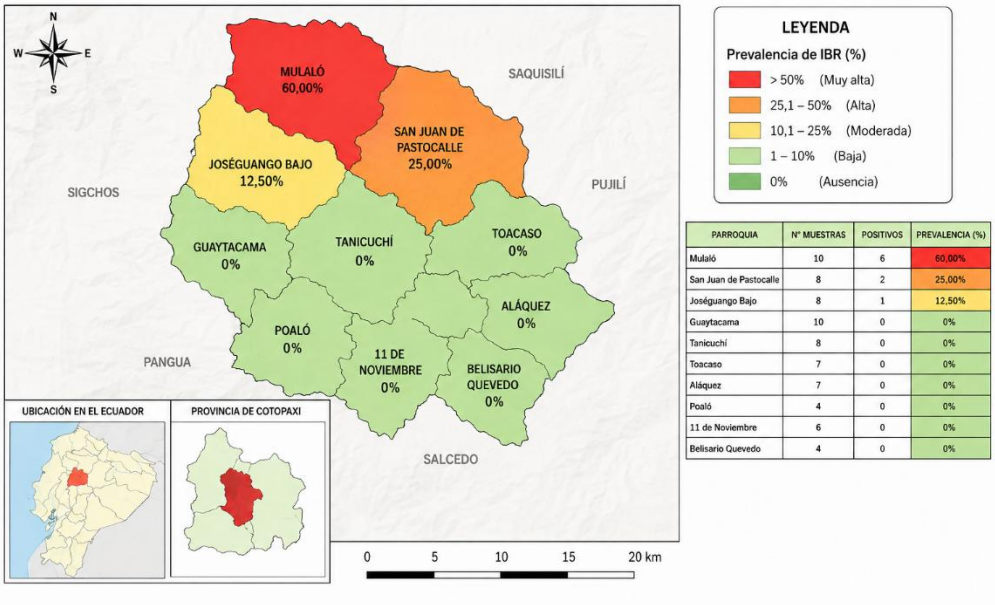
Por último, la variable vacunación tampoco mostro una asociación estadística con el estatus serológico. Esto puede explicarse por la ausencia de planes de vacunación estandarizados, oficiales o el uso de biológicos sin la tecnología DIVA (Diferenciación de Animales Infectados de Vacunados), lo cual impide que las pruebas serológicas convencionales discriminen entre anticuerpos vacunales y de campo. Como señala Bernal Morales et al. (2022), el IBR sigue siendo una enfermedad con escaso control y un manejo sanitario deficiente en diversas regiones de Latinoamérica, lo que provoca que la presencia de anticuerpos este mas ligada a desafíos de campo continuos y reactivaciones latentes causadas por factores como el estrés (110).

10.4. Determinación de la prevalencia y mapeo epidemiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR)

A partir de los resultados positivos obtenidos en el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, se elaboró un mapa epidemiológico distribuido por parroquias. Esta herramienta cartográfica permite identificar con precisión las zonas de mayor incidencia de la enfermedad, facilitando el análisis espacial de los casos detectados.

Se elaboro un mapa epidemiológico con el fin de identificar las zonas de brotes y detallar la incidencia de casos positivos registrados de esta enfermedad.

Gráfico 4. Mapa epidemiológico de la prevalencia de IBR de las parroquias del Cantón Latacunga



PARROQUIA	N° MUESTRAS	POSITIVOS	PREVALENCIA (%)
Mulaló	10	6	60,00%
San Juan de Pastocalle	8	2	25,00%
Joséguango Bajo	8	1	12,50%
Guaytacama	10	0	0%
Tanicuchí	8	0	0%
Toacaso	7	0	0%
Aláquez	7	0	0%
Poaló	4	0	0%
11 de Noviembre	6	0	0%
Belisario Quevedo	4	0	0%

Fuente: El Autor
Elaborado por: QGIS

11. IMPACTOS

11.1. Impactos Técnicos

Desde una perspectiva técnica, la implementación de protocolos profilácticos, tales como el control riguroso de la inmunización, incide directamente en el estatus sanitario del hato. El descenso en la tasa de natalidad compromete la eficiencia del ciclo reproductivo, obligando a los productores a realizar inversiones significativas en biotecnologías, como la inseminación artificial. Ante este escenario, resulta exigente implementar programas de capacitación que cierren la brecha de conocimiento técnico en la región. Asimismo, es fundamental facilitar el acceso a herramientas de diagnóstico para la detección temprana de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR). Esta estrategia debe articularse mediante una colaboración estrecha con las autoridades sanitarias, permitiendo un control y monitoreo sistemático a nivel parroquial en el Cantón Latacunga.

11.2. Impactos Sociales

La problemática social derivada de las patologías bovinas trasciende a los productores, impactando directamente a los trabajadores rurales, las comunidades y las familias de las parroquias del cantón Latacunga. Dado que la subsistencia de estos grupos depende de la cadena láctea y cárnica, la caída en la productividad genera un deterioro económico

sistémico en una población ya caracterizada por su alta vulnerabilidad y niveles de pobreza. Esta crisis se agrava con la pérdida de empleo, lo que exacerba las tensiones sociales y compromete la seguridad alimentaria debido a una nutrición deficiente. Asimismo, factores como la sobrepoblación animal y la prevalencia de IBR genera conflictos en la interfaz rural – urbana. Finalmente, la erosión de la confianza en las instituciones dificulta la cooperación comunitaria, por lo que resulta imperativo el diseño de políticas públicas que brinden apoyo técnico y financiero a los productores locales.

11.3. Impactos Económicos

El impacto de las deficiencias sanitarias y de manejo se manifiesta en todas las etapas del ciclo pecuario, resultando en una disminución de los ingresos del productor y comprometiendo la sostenibilidad de la actividad lechera a largo plazo. Esta merma productiva, frente a la rigidez de los costos fijos y variables, incrementa inevitablemente el costo promedio por litro de leche. Asimismo, los desequilibrios nutricionales (minerales, vitamínicos y proteico – energéticos) predisponen al ganado a cuadros infecciosos de origen bacteriano o viral. Estos factores, sumados al estrés térmico y nutricional, deprimen la ingesta de materia seca. Por último, la erosión de la diversidad genética y la selección de ejemplares poco adaptados derivan en patologías crónicas, fallos reproductivos como abortos y bajas tasas de reproducción, afectando la competitividad exigida por el mercado.

12. CONCLUSIONES

- La recolección de muestras sanguíneas en las parroquias del cantón Latacunga permitió determinar la prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) en los hatos de pequeños productores. Al identificar la circulación del virus y evaluar su impacto en la ganadería local, se facilitó el diseño de estrategias para la prevención y la implementación de medidas sanitarias claves, como la vacunación y la vigilancia epidemiológica, además este análisis nos da a conocer que el factor reproductivo tiene más relevancia con la prevalencia, porque al momento de verificar las encuestas se dio a conocer que los pequeños productores hacen el uso de la monta natural, teniendo más susceptibilidad al contagio por transmisión venérea.
- Se comprobó a partir de la aplicación de la prueba de ELISA indirecta, diagnosticar con éxito la prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR) en el cantón Latacunga. Los resultados obtenidos no solo permitieron cuantificar el porcentaje de afectación real de la zona, sino que también demostraron la alta especificidad y sensibilidad de esta técnica serológica como una herramienta eficaz para el monitoreo epidemiológico local. Este diagnóstico establece una línea base fundamental para que los productores y las autoridades sanitarias implementen programas de control, manejo integral y vacunación estratégica orientados a mitigar el impacto de esta enfermedad en el sector ganadero del cantón.
- Mediante el mapa epidemiológico de los casos seropositivos a la Rinotraqueitis Infecciosa Viral Bovina (IBR), permitiendo una representación visual y geográfica precisa de la distribución de la enfermedad en el territorio evaluado. La superposición de los datos reológicos con las variables geográficas no solo facilito la identificación de las zonas críticas de alta positividad, sino que también estableció una herramienta visual clave para entender las posibles rutas de transmisión y factores de riesgo asociados. Este mapeo se consolida como una estrategia fundamental para que las autoridades sanitarias y ganaderas puedan priorizar recursos, diseñar zonas de cuarentena y aplicar medidas de bioseguridad focalizadas en las áreas de mayor impacto.

13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda incrementar el número de muestras tomadas para mejorar la precisión de los datos epidemiológicos sobre el virus en el cantón Latacunga. Mediante esta acción, será posible cartografiar la dispersión viral e identificar focos críticos de infección, lo que optimizará el diseño de estrategias sanitarias y preventivas específicas.
- Con base en las evidencias epidemiológicas, se recomienda sensibilizar a las entidades gubernamentales como Agrocalidad o el GADs Municipal del cantón o empresas privadas para coordinar campañas de inmunización con costos subsidiados o preferenciales. Esto de acompañarse de talleres formativos continuos a los grandes y pequeños productores de cada parroquia acerca de la patología.
- Se propone diseñar talleres prácticos dirigidos a los pequeños productores sobre el manejo sanitario del hato. Estas capacitaciones deben enfocarse en la identificación temprana de síntomas, el manejo de la cuarentena para animales nuevos y la correcta aplicación de biológicos, asegurando así que las medidas de prevención y control sugeridas se adopten de manera efectiva a nivel de campo.
- Se sugiere ejecutar un sistema de monitoreo continuo con la ayuda de entidades públicas o privadas con el fin de detectar y detener el sistema de contagio.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rimayanti R, et al. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR). Open Vet. 2024; 14(10).
2. Priscila V. [Online]; 2024. Acceso 22 de abrilde 2026.
3. Breyton Y. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (Ibr)en Hatos Gnaderos de la Parroquia General Proaño, Canton Morona en la Provincia de Morona Santiago. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo sede Morona Santiago. 2023; 1er (8080).
4. Vizuete K ea. Seroprevalencia de la Rinotraqueitis infecciosa bovina de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Investigativo. Latacunga: Universidad Técnica de Manabí, Revista de las Agrociencias.2477-8982.
5. Maria C. Determinación De La Presencia De Anticuerpos Contra Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (Ibr), En Los Hatos Bovinos Lecheros De Doble Propósito Del Parcelamiento San Jerónimo, La Gomera, Escuintla Y Su Relación Con Trastornos Respiratorios Y Reproductivos.. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2010; 1er.
6. Juan B. Evaluación Epidemiológica De Brucelosis Bovina, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, De Las Comunidades Sierra Norte Del Cantón Mejia, A Través De La Prueba De Rosa De Bengala Y Confirmación Con Elisa Competitivo. UTC. 2015; 1er (12).
7. Obando CA ea. Rinotraqueitis infecciosa bovina. Ula. 2011; 1er(11).
8. Mirian A. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en bovinos de carne mediante el análisis de Elisa indirecta. Edu. 2024; 1er(1).
9. Roman RJW ea. Determinación del perfil sanitario del ganado bovino en la Cooperativa de producción agropecuaria "El Salinerito" Provincia de Bolívar-Ecuador. REDI. 2021; 1er(8).
10. DSdlP A. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. [Online]; 2026. Acceso 23 de abril 2026 de juniode 2023. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/ibr/ibr.
11. Vilchez - Tineo ea. Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en ganaderías de crianza extensiva en tres distritos de Ayacucho, Perú. Rev Investig Vet Peru. 2022; 1er (5).
12. JSJ J. Análisis epidemiológico de las principales enfermedades virales que afectan a los bovinos del Ecuador. UTM. 2023; 1er (11).
13. B M. Seroprevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina de la provincia de Cotopaxi. La Tecnica. 2022; 1er(12).

14. Valero M ea. Rinotraqueítis infecciosa de los bovinos. [Online]; 2024. Acceso 23 de abrilde 2026. Disponible en: https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CVv1c06.PDF.

15. Renaud D ea. Infecciones víricas asociadas con el complejo de enfermedad respiratoria bovina en el ganado vacuno. Manual Veterinaria de Merck. 2024; 1er(12).

16. López G ea. Diagnóstico de Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) por el método de ELISA tomadas de sangre bovina en la hoya de Loja. Universidad Nacional de Loja. 2012; 1er(12).

17. DV J. Estudio de seroprevalencia de Diarrea Vírica Bovina (DVB) y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en la provincia de Loja (Ecuador) por medio de Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) y su distribución epidemiológica geoespacial. Universidad Técnica Particular de Loja. 2015; 1er(12).

18. Vetia. rogramas de control y erradicación de la Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR). Vetia. es. 2022; 1er(10).

19. Medranda T ea. Determinación de la prevalencia de IBR Rinotraqueitis infecciosa bovina en 6 hatos ganaderos de la parroquia Canuto, del cantón Chone, de la provincia de Manabí. Universiad de las Americas. 2012; 1er(11).

20. Narváez K ea. Prevalencia de enfermedades infecciosas Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), Diarrea Viral Bovina (DVB) y Parainfluenza Bovina Tipo III (PI3) en pequeños hatos ganaderos en la parroquia de San Andrés, cantón Píllaro en la provincia de Tungurahua. UTC. 2013; 1er(12).

21. Martínez P ea. Antecedentes, generalidades y actualización en el aspecto patogénesis, diagnóstico y control de Diarrea Viral bovina (DVB), y Rinotraqueitis Infecciosa bovina (IBR). Pontificia Universidad Javeriana. 2019; 1er(8).

22. Georgett C ea. Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en bovinos de crianza extensiva en los distritos de Coracora, Chumpi y Pullo de la provincia de Parinacochas, Ayacucho. Lima Universidad Cientifica del Sur. 2020; 2do(6).

23. Flechas J ea. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (RIB), una enfermedad de poco control en Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2022; 1er(6).

24. Ochoa X ea. Seroprevalencia de Rinotraqueitis infecciosa bovina en hatos lecheros de Toca – Boyacá.. Rev MVZ Cordoba. 2012; 1er(9).

25. Muñoz Murcia ea. Prevalencia del virus de la Rinotraqueitis infecciosa bovina en el departamento del Caquetá, Amazonia Colombiana. Rev Fac Med Vet Zootec. 2020; 1er(9).

26. Sandoval E ea. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en tres municipios del estado Yaracuy. Santiago: Repositorio Académico - Universidad de Chile. 2017; 1er(12).

27. Donoso L ea. Comportamiento epidemiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en la provincia de Cotopaxi. UTC. 2023; 1er(12).

28. J J. Análisis epidemiológico de las principales enfermedades virales que afectan a los bovinos de el Ecuador. Machala: Universidad Técnica de Machala. 2013; 1er(12).

29. Laura E. La importancia económica de la Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) en las explotaciones de vacuno. Vacuna la vaca. 2020; 1er(12).

30. Juan V. Impactos económicos de la Rinotraqueitis infecciosa bovina. [Online]; 2021. Acceso 23 de abrilde 2026. Disponible en: https://www.fedegan.org.co/noticias/impactos-economicos-de-la-rinotraqueitis-infecciosa-bovina.

31. Guarino H ea. Enfermedades virales de la reproducción, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina IBR. Montevideo: Facultad de Veterinaria, Universidad de la República. 2001; 1er(12).

32. KC S. Herpesviral abortion in domestic animals. Vet J. 2000; 1er(68).

33. Posada R ea. Rinotraqueitis infecciosa bovina y virus respiratorio sincitial bovino en ganado de Lidia en Salamanca. Arch Zootec. 2013; 1er(12).

34. Duque D ea. Aspectos sobre Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. Caldas: Corporación Universitaria Lasallista. 2009; 1er(12).

35. Wd Y. A review of infectious bovine rhinotracheitis, shipping fever pneumonia and viral-bacterial synergism in respiratory disease of cattle. Can J Comp Med. 2000; 1er(12).

36. Nettleton P ea. Update on infectious bovine rhinotracheitis. In Pract. 2017; 1er(12).

37. Bernal Jdf ea. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (RIB), una enfermedad de poco control en Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2022; 1er(12).

38. Vet A. Rinotraqueitis bovina infecciosa: causas, signos y opciones de control. Madrid: Axon Comunicación. 2022; 1er(11).

39. N S. Latencia Viral. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. 2020; 1er(2).

40. PE M. Herpesvirus bovino 4 (BoHV-4): aspectos generales de su biología y situación en la República Argentina. Rev Argent Microbiol. 2015; 1er(12).

41. G K. Caracterización de la región transcripcionalmente activa relacionada con la latencia del genoma del herpesvirus bovino 1. J Virol. 2000; 1er(12).

42. AC B. Localización de secuencias cis-activas en el promotor relacionado con la latencia del herpesvirus bovino 1, reguladas por factores de tipo celular neuronal y genes de expresión temprana inmediata. J Virol. 2000; 1er(12).

43. Ruiz J ea. Latencia del herpesvirus bovino-1: el papel de los transcritos relacionados con latencia (RL). Acta Biol Colomb. 2008; 1er(12).

44. Griffin BD ea. Herpesvirus e inmunidad: el arte de la evasión. Vet Microbiol. 2010; 1er(12).

45. C J. El herpesvirus bovino 1 contrarresta las respuestas inmunitarias y la inmunovigilancia para potenciar la patogénesis y la transmisión del virus. Front Immunol. 2019; 1er(11).

46. R A. Evasión de la respuesta inmune por virus herpes simplex. Rev Chilena Infectol. 2015; 1er(12).

47. Muylkens B ea. Infección por herpesvirus bovino 1 y rinotraqueítis infecciosa bovina. Vet Res. 2007; 1er(12).

48. Wentink GH ea. Riesgo de infección por el virus del herpes bovino 1 (BHV1). Vet Q. 2000; 1er(12).

49. W G. Enfermedades intestinales en ganado vacuno. Manual veterinario de Merck. Kenilworth: Merck & Co. 2021; 1er(11).

50. Ribeiro-Júnior JC ea. Perfil serológico de rinotraqueítis infecciosa bovina, diarrea viral bovina, leptospirosis, toxoplasmosis y neosporosis en rebaños de ganado vacuno en Tocantins, norte de Brasil. Vet Res. 2025; 1er(134).

51. Karabassova A ea. Vigilancia serológica y molecular de la rinotraqueítis infecciosa bovina en Kazajstán. Front Vet Sci. 2025; 1er(12).

52. Nandi S ea. Infecciones por virus del herpes bovino en el ganado vacuno. Anim Health Res Rev. 2009; 1er(12).

53. S C. Revisión de la biología del herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1), su papel como cofactor en el complejo de enfermedades respiratorias bovinas y el desarrollo de vacunas mejoradas. Anim Health Res Rev. 2007; 1er(12).

54. Arboleda JJ ea. Espectro clínico y epidemiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina: Generalidades. Rev Colomb Cienc Pecu. 2000; 1er(12).

55. Iscaro C ea. Programas de control de la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) en países europeos: una descripción general. Anim Health Res Rev. 2021; 1er(12).

56. Khaneabad A ea. El BoHV-1 afecta el aborto y la progesterona en vacas lecheras. Seropositividad al alfaherpesvirus bovino 1 (BoHV-1), niveles de progesterona y pérdida embrionaria en vacas lecheras preñadas de 30 días en la granja lechera industrial Zagros en Shahrekord. Vet Med Sci. 2023; 1er(12).

57. Marlon H. Diagnóstico histopatológico de la forma genital de Rinotraqueitis infecciosa bovina o IBR en los llanos Orientales de Colombia. [Online]; 2000. Acceso 26 de abril de 2026. Disponible en: https://repository.agrosavia.co/server/api/core/bitstreams/210d8c30-7e1e-4954-b392-d1b72ac92ad0/content.

58. Gutiérrez C ea. Seroprevalencia de Rinotraqueitis infecciosa bovina en la zona rural del departamento de Cesar, Colombia. Valledupar: Universidad de Santander. 2021; 1er(12).

59. Bauermann FV ea. Secuencia del genoma e infección experimental de terneros con gammaherpesvirus bovino 4 (BoHV-4). Arch Virol. 2022; 1er(12).

60. Rubio J ea. Síndrome respiratorio y digestivo en terneras trasladadas a la recría. Redalyc. 2011; 1er(11).

61. Borge R ea. Diagnóstico de Rinotraqueitis infecciosa bovina en la Finca Cerro Bonito en la Comarca Los Mollejones Santo Tomás Chontales. Managua: Universidad Nacional Agraria. 2013; 1er(12).

62. C V. Estado actual del conocimiento sobre la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. Villavicencio: Universidad de los Llanos. 2022; 1er(12).

63. YAP R. Análisis de la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina del Municipio de Guachucal (Nariño). Pasto: Universidad de Nariño. 2015; 1er(12).

64. Di Paolo LA ea. Aislamiento de HVB-1 en un ternero de cría, proveniente de un brote de meningoencefalitis en Buenos Aires, Argentina. Patología Veterinaria (RAPAVE). 2012; 1er(11).

65. Pedraza F ea. Encefalitis bovina por herpesvirus bovino tipo 5 (HVB-5). Rev Colomb Cienc Pecu. 2003; 1er(8).

66. Patil S ea. Seroprevalence of Infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in India: A 5-year study. Vet Ital. 2022; 1er(11).

67. JA H. Bovine herpesvirus IBR-IPV strain differences. Cornell Vet. 2000; 1er(53).

68. Trapp S ea. Biology of bovine herpesviruses. Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 2003; 1er(134).

69. Ackermann M ea. Pro and contra IBR eradication. Vet Microbiol. 2006; 1er(13).

70. Raaperi K ea. Epidemiology and control of bovine herpesvirus 1 infection in Europe. Vet J. 2014; 1er(12).

71. Petrini S ea. Antibody responses to bovine alphaherpesvirus 1 (BoHV-1) in passively immunized calves. Viruses. 2019; 1er(12).

72. De Brun L ea. Field evaluation of commercial vaccines against bovine rhinotracheitis virus (IBR) using different immunization protocols. Vaccines (Basel). 2021; 2do(12).

73. Brasil CL ea. Immunomodulatory effect of Lacticaseibacillus casei CB054 supplementation in calves vaccinated against infectious bovine rhinotracheitis. Vet Immun Immunopathol. 2024; 1er(12).

74. Castrucci G ea. The use of immunomodulators in the control of infectious bovine rhinotracheitis. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2000; 1er(2).

75. Falcone E ea. Experimental infection of calves with bovine viral diarrhoea virus type 2 (BVDV-2) isolated from a contaminated vaccine. Vet Res Commun. 2003; 1er(12).

76. Puentes R ea. Comparison between DNA detection in trigeminal ganglia and serology to detect cattle infected with bovine herpesvirus types 1 and 5. PLoS One. 2016; 1er(13).

77. Castrucci G ea. Further investigations on the efficacy of a non-specific defense inducer evaluated in calves challenged with infectious bovine rhinotracheitis virus. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2000; 1er(12).

78. Van Hurk SDL ea. Identification of a bovine herpesvirus-1 (BHV-1) mutant in post-arrival IBR outbreaks in feedlot calves and protection with conventional vaccination. Can J Vet Res. 2001; 1er(4).

79. Meyer G ea. Sequence analysis of the bovine herpesvirus type 1 genes homologous to the DNA polymerase (UL30), the major DNA-binding protein (UL29) and the ICP18.5 assembly protein (UL28) genes of herpes simplex virus. Arch Virol. 2000; 1er(16).

80. Thompson RL ea. Physical location of the herpes simplex virus type 1 gene(s) specifically associated with a 10 million-fold increase in HSV neurovirulence. Virology. 2000; 1er(36).

81. Valero M ea. inotraqueítis infecciosa de los bovinos. Ciencia Veterinaria. 2001; 1er(15).

82. Matsuoka T ea. Evaluation in calves of an inactivated bovine rhinotracheitis and parainfluenza-3 vaccine combined with Pasteurella bacterin. J Am Vet Med Assoc. 2005; 1er(16).

83. Zygraich N ea. Local and systemic response after simultaneous intranasal inoculation of temperature-sensitive mutants of parainfluenza 3, IBR and bovine adenovirus 3. Dev Biol Stand. 2010; 1er(45).

84. RL S. Antibody persistence and anamnesis response in calves vaccinated with inactivated infectious bovine rhinotracheitis and parainfluenza-3 virus. J Am Vet Med Assoc. 2006; 1er(12).

85. Fairbanks KF ea. Rapid onset of protection against infectious bovine rhinotracheitis with a trivalent modified-live virus vaccine. Vet Ther. 2004; 2do(18).

86. Richeson JT ea. Effects of modified-live virus vaccination on arrival versus delayed vaccination on health, performance, and serum infectious bovine rhinotracheitis titers of newly received beef calves. J Anim Sci. 2008; 1er(14).

87. L E. Perspectivas ante el Nuevo Plan Nacional de Control y Erradicación de IBR en España. Acruga. 2019; 1er(18).

88. García G ea. La Rinotraqueitis infecciosa bovina en Andalucía: bases para la elaboración de un programa de lucha colectiva. Universidad de Córdoba. 2003; 1er(19).

89. AM C. Valoración de los programas de vigilancia de la Rinotraqueitis infecciosa bovina y de la diarrea vírica bovina en ganado vacuno de la comunidad autónoma de Asturias: prevalencias, factores de riesgo y medidas de bioseguridad. Universidad de Santiago de Compostela. 2017; 1er(14).

90. Solana A ea. Tratamiento, profilaxis y control de la Rinotraqueitis infecciosa bovina. Rev Sanid Hig Publica. 2008; 2do(16).

91. JA H. Prevención y control de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. Organización Panamericana de la Salud. 2000; 1er(13).

92. Paqui G LE. Estudio epidemiológico de Rinotraqueitis infecciosa bovina en hatos ganaderos de la parroquia de Panguintza, cantón Centinela del Cóndor, provincia de Zamora Chinchipe. Universidad Nacional de Loja. 2025; 1er(15).

93. Melgarejo CV ea. Evaluación de la vacuna TSV-2 de IBR-PI3 en bovinos nacionales productores de leche. Rev Mex Cienc Pecu. 2000; 1er(20).

94. Maidana SS ea. Antiviral effect of ivermectin on the bovine alphaherpesvirus 1 infection in bovine. Rev MVZ Cordoba. Cordoba. 2025; 1er(15).

95. Pariente E ea. Anticuerpos contra el virus causante de la Rinotraqueitis Infecciosa en vacunos de la provincia de Melgar, Puno. Rev Investig Vet Peru. 2003; 1er(17).

96. Arboleda JJ ea. Espectro clínico y epidemiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. Rev Colomb Cienc Pecu. 2000; 1er(15).

97. JSQ B. Análisis de la glicoproteína B de los Alphaherpesvirus bovinos 1 y 5 como candidata vacunal contra la Rinotraqueitis infecciosa bovina. Pontificia Universidad Javeriana. 2023; 1er(17).

98. MM G. Los mapas de riesgos: concepto y metodología para su elaboración. Rev Esp Salud Publica. 2000; 1er(17).

99. Marqués Racionero MJ ea. Guía de elaboración de mapa de riesgos. Enferm Nefrol. 2012; 1er(45).

100. Patricio S. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Latacunga. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2016 – 2028 Latacunga. [Online]; 2016. Acceso 29 de abrilde 2026. Disponible en: https://latacunga.gob.ec/images/pdf/PDyOT/PDyOT_Latacunga_2016-2028.pdf.

101. Byron C. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Latacunga. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020 – 2040. [Online]; 2021. Acceso 29 de abrilde 2026. Disponible en: https://movilidadlatacunga.gob.ec/content/uploads/2025/04/PDOT-LATACUNGA-2020-2040-ALINEACION-PND-6-comprimido-2.pdf.

102. Radostits OM ea. Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. Saunders Elsevier. 2007; 1er(17).

103. Sistema de Información Pública Agropecuaria. Cifras Agroproductivas. Ministerio de Agricultura y Ganadería. [Online]; 2024. Acceso 18 de mayode 2026. Disponible en: https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas.

104. K V. Seroprevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. ResearchGate. 2023; 1er(15).

105. Román-Cárdenas F ea. Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja. CEDAMAZ. 2017; 1er(65-72).

106. Danu S ea. Seroprevalence and risk factors associated with bovine herpesvirus-1 (BHV-1) infection in cattle populations. Indian J Anim Res. 2024; 1er(245 - 251).

107. El-Sheikh MA ea. Epidemiological and molecular studies on bovine herpesvirus 1 in dairy cattle farms. Vet World. 2024; 1er(18).

108. Ortiz-González G ea. Seroprevalence and risk factors associated with bovine herpesvirus 1 (BoHV-1) in dairy cattle from Aguascalientes, Mexico. Trop Anim Health Prod. 2022; 1er(16).

109. K G. Seroprevalence, distribution, and risk factors of infectious bovine rhinotracheitis in eastern and southern Algeria. Trop Anim Health Prod. 2022; 1er(175).

110. Bernal-Méndez JA ea. Seroprevalence of bovine herpesvirus-1 and its association with reproductive failures in cattle herds of Latin America: A systematic review. Rev Mex Cienc Pecu. 2022; 1er(17).