

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROPECUARIA**



**TESIS**

**PREVALENCIA DE LA RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA  
(IBR) EN VACUNOS DE LAS COMUNIDADES DE JILAYHUA Y  
TUNGASUCA, PROVINCIA DE CANAS-CUSCO**

**PRESENTADO POR:**

Br. DAVID RAYAN HUAMANI

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO AGROPECUARIO**

**ASESORES:**

Dr. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIÉRREZ

Ing. FIORELA GUZMAN FIGUEROA

**CUSCO – PERÚ**

**2025**



# Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

## INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Dr. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIERREZ.....  
..... quien aplica el software de detección de similitud al  
trabajo de investigación/tesis titulada: "PREVALENCIA DE LA RINOTRAQUEITIS.....  
INFECCIOSA BOVINA (IBR) EN VACUNOS DE LAS COMUNIDADES DE  
JILAYHUA Y TUNGASUCA, PROVINCIA DE CANAS - CUSCO"

Presentado por: DAVID RAYAN HUAMONI ..... DNI N° 46459848 ;  
presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título Profesional/Grado Académico de INGENIERO AGROPECUARIO.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por ...3.... veces, mediante el  
software de Similitud, conforme al Art. 6º del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de  
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de .....6.....%.

### Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
De 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, ..... 15 de ..... ENERO ..... de 2026.....

Firma

Firma

Post firma EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIERREZ.....

Nro. de DNI 01285940.....

ORCID del Asesor 0000-0002-2966-7605

Post firma FIORELA GUZMAN FIGUEROA.....

Nro. de DNI 70991650.....

ORCID del Asesor 0000-0002-9913-5831

### Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:546603099.....

# TESIS DAVID RAYAN H. 2026 obs. levantadas 12-01-26.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

---

## Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:546603099

114 páginas

Fecha de entrega

15 ene 2026, 8:12 p.m. GMT-5

20.379 palabras

Fecha de descarga

15 ene 2026, 8:26 p.m. GMT-5

113.453 caracteres

Nombre del archivo

TESIS DAVID RAYAN H. 2026 obs. levantadas 12-01-26.pdf

Tamaño del archivo

2.0 MB

# 6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

## Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

---

## Fuentes principales

5%	 Fuentes de Internet
0%	 Publicaciones
2%	 Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

---

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## DEDICATORIA

*La presente investigación está dedicado a mis padres: Leonardo Rayán Marquez y Justina Huamani Pimentel, por darme la vida e inculcarme principios y valores durante mi desarrollo personal, quienes fueron el pilar fundamental en mis días, apoyándome y brindándome fuerzas para continuar en este camino profesional.*

*A mi familia, con especial consideración a Ruth Yuli Negron Mallma, Aria Daiza y Aris Sabashe quienes forman parte de mi vida, a mis hermanas y hermano que de forma incondicional me brindaron ayuda, a los amigos que fueron un apoyo más para cumplir este logro y a las personas que fueron en su momento un soporte.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a Dios y a la vida, a mis padres, a quienes estaré infinitamente agradecido por la oportunidad de ser un profesional digno, por los tantos sacrificios y cuidados.

A mí estimada e ilustre Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Escuela Profesional e Ingeniería Agropecuaria por acogerme en sus aulas y permitirme una formación profesional de calidad. A los docentes de la mencionada Escuela Profesional, quienes me enseñaron y compartieron de forma dedicada y sabia; a mis asesores, el Dr. Edgar Alberto Valdez Gutiérrez y la Ing. Fiorela Guzmán Figueroa.

Agradecer a mis familiares, por su apoyo y constantes consejos; a aquellos que cuidaron de mí con cariño, comprensión e impulsaron para culminar esta etapa de mi vida profesional, gracias por la comunión frente a las necesidades.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
GLOSARIO.....	ix
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	4
1.1. Descripción del Problema Objeto de Investigación.....	4
CAPITULO II OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	8
2.1. Objetivos .....	8
2.1.1. Objetivo General.....	8
2.1.2. Objetivos Específicos .....	8
2.2. Justificación .....	8
CAPITULO III HIPÓTESIS .....	10
3.1. Hipótesis general .....	10
3.1.1. Hipótesis nula .....	10
3.1.2. Hipótesis alterna.....	10
3.2. Hipótesis específicas .....	10
3.2.1. Hipótesis nula.....	10
3.2.2. Hipótesis alterna.....	10
CAPITULO IV MARCO TEÓRICO .....	11
4.1. Antecedentes de la investigación .....	11
4.2. Bases teóricas .....	17
4.2.1. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) .....	17
4.2.2. Etiología .....	17
4.2.3. Características del virus .....	18

4.2.4. Latencia.....	18
4.2.5. Distribución.....	20
4.2.6. Transmisión.....	20
4.2.7. Patogénesis.....	20
4.2.8. Lesiones .....	22
4.2.9. Manifestaciones clínicas.....	22
4.2.10. Inmunidad .....	25
4.2.11. Diagnóstico .....	26
4.2.12. Control y prevención .....	28
4.2.13. Marco normativo .....	31
4.3. Bases conceptuales .....	32
4.3.1. Antígeno .....	32
4.3.2. Anticuerpo .....	32
4.3.3. Reacción antígeno – anticuerpo.....	32
4.3.4. Prueba ELISA.....	33
4.3.5. ELISA competitivo .....	33
4.3.6. Prevalencia.....	33
CAPITULO V DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	34
5.1. Ámbito de estudio .....	34
5.1.1. Ubicación Política .....	36
5.1.2. Ubicación geográfica .....	36
5.1.3. Delimitación Política .....	37
5.1.4. Datos Climáticos.....	37
5.2. Tipo y línea de investigación.....	38
5.3. Variables de estudio.....	38
5.4. Duración del estudio .....	38
5.5. Materiales .....	39
5.5.1. Materiales de Escritorio .....	39
5.5.2. Materiales de campo .....	39
5.5.3. Materiales y reactivos de laboratorio .....	39
5.5.4. Equipos e instrumentos de laboratorio .....	40
5.6. Población de estudio.....	41
5.7. Tamaño de muestra .....	41

5.8. Técnicas de selección de muestras .....	42
5.9. Técnicas de recolección de muestras .....	42
5.9.1. Sensibilización a los productores .....	42
5.9.2. Toma de muestras.....	42
5.10. Técnicas de análisis e interpretación de información.....	44
5.10.1. Obtención del suero.....	44
5.10.2. Método de ELISA competitiva para detección de anticuerpos contra el virus causante de la Rinotraqueitis infecciosa bovina .....	44
5.11. Análisis de datos .....	48
5.11.1. Método estadístico.....	48
5.11.2. Determinación de la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.....	48
5.11.3. Determinación del intervalo de confianza.....	49
CAPÍTULO VI RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	50
6.1. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por comunidad. ....	50
6.2. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por sexo. ....	53
6.3. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos según edad.....	56
CAPITULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	59
7.1. Conclusiones .....	59
7.2. Recomendaciones .....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61
ANEXOS .....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tamaño de muestra según comunidad evaluada .....	42
Tabla 2. Distribución de las muestras en la placa ELISA.....	45
Tabla 3. Interpretación de los resultados .....	48
Tabla 4. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos por comunidad.....	50
Tabla 5. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos por sexo.....	53
Tabla 6. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad.....	56
Tabla 7. Densidades ópticas de las muestras analizadas a 450 nm de longitud de onda, placa I.....	82
Tabla 8. Densidades ópticas de las muestras analizadas a 450 nm de longitud de onda, placa II.....	82
Tabla 9. Densidades ópticas de las muestras analizadas a 450 nm de longitud de onda, placa III.....	83
Tabla 10. Porcentaje de bloqueo de las muestras analizadas, placa I.....	83
Tabla 11. Porcentaje de bloqueo de las muestras analizadas, placa II.....	84
Tabla 12. Porcentaje de bloqueo de las muestras analizadas, placa III.....	84
Tabla 13. Registros y resultados para Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos de la comunidad de Jilayhua.....	85
Tabla 14. Registros y resultados para Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos de la comunidad de Tungasuca. ....	91
Tabla 15. Prueba chi-cuadrada para asociación: Comunidad; Diagnóstico .....	102
Tabla 16. Prueba de chi-cuadrada .....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mucosa oral donde se aprecian erosiones a nivel gingival.....	18
Figura 2. Esquema de las fases de la patogenia de la infección por el BHV-1 .	26
Figura 3. Mapa nacional, región Cusco. ....	34
Figura 4. Mapa político región Cusco. ....	35
Figura 5. Mapa político de la provincia Canas.....	35
Figura 6. Toma de muestra sanguínea de la vena caudal.....	44
Figura 7. Presentación ante el productor para la toma de muestra en la comunidad de Tungasuca.....	72
Figura 8. Toma de muestra en la comunidad de Tungasuca.....	72
Figura 9. Presentación ante productor para la toma de muestra en la comunidad de Jilayhua. ....	73
Figura 10. Toma de muestra en la comunidad de Jilayhua .....	73
Figura 11. Preparación de la solución de lavado antes de iniciar con el ensayo ELISA.....	74
Figura 12. Adicción de la solución de lavado pre diluido a todos los pocillos de la placa.....	74
Figura 13. Adición de control positivo y negativo por duplicado a los pocillos correspondientes.....	75
Figura 14. Adición de sueros a evaluar a los pocillos restantes según la ubicación asignada en la plantilla ELISA.....	75
Figura 15. Primera Incubación de la placa ELISA.....	76
Figura 16. Primer lavado de los pocillos de la placa con solución de lavado prediluido.....	76
Figura 17. Adición de conjugado a cada pocillo de la placa ELISA .....	77
Figura 18. Segunda incubación de la placa ELISA.....	77
Figura 19. Segundo lavado de los pocillos de la placa con solución de lavado	

prediluido.....	78
Figura 20. Adición de substrato TMB N° 12 a todos los pocillos de la placa ELISA.....	78
Figura 21. Adición de solución de frenado N° 3 a todos los pocillos de la placa ELISA.....	79
Figura 22. Lectura de las densidades ópticas de cada muestra por espectrofotometría en un lector de microplacas ELISA.....	79
Figura 23. Resultados cualitativos para anticuerpos contra el virus de Rinotraqueitis infecciosa Bovina- Placa I .....	80
Figura 24. Resultados cualitativos para anticuerpos contra el virus de Rinotraqueitis infecciosa Bovina- Placa II. ....	80
Figura 25. Resultados cualitativos para anticuerpos contra el virus de Rinotraqueitis infecciosa Bovina- Placa III.....	81

## GLOSARIO

- Ac : Anticuerpo
- ADN : Ácido desoxirribonucleico
- CN : Control negativo
- CP : Control positivo
- DO : Densidad óptica
- ELISA : Enzimoinmunoanálisis de absorción
- HVB-1 : Herpes virus bovino tipo 1
- IBP : Balanopostitis infecciosa
- IBR : Rinotraqueitis Infecciosa Bovina
- Ig : Inmunoglobulina
- INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- INF $\alpha$  : Interferón alfa
- INF $\beta$  : Interferón beta
- INF $\gamma$  : Interferón gamma
- IPV : Vulvovaginitis pustulosa infecciosa
- M : Muestra
- MINAGRI : Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
- NV : Neutralización viral
- OMSA : Organización Mundial de Sanidad Animal
- PCR : Reacción en cadena de la polimerasa
- PMN : Polimorfonucleares neutrófilos
- RPM : Revoluciones por minuto
- SENASA : Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria

- SNP : Sistema nervioso periférico
- TMB : Tetrametilbenzidina
- BBSS : Brown Swiss

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca de la provincia de Canas-Cusco. Se tomó muestras de sangre de 163 vacunos entre hembras y machos de diferentes edades en los meses de enero a junio del año 2023, dichas muestras se centrifugaron y se separaron los sueros para la detección de los anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) por el método de ELISA (enzimoinmunoanálisis de absorción) competitivo, en el Laboratorio Institucional de Investigación de “Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco”, de la Escuela Profesional de Zootecnia-UNSAAC. La prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) por comunidad fue de 6.17 y 2.44 % para Jilayhua y Tungasuca respectivamente. Según sexo se encontró que el 100 % de los casos positivos fueron hembras, correspondiendo a 4.73 % y según edad la prevalencia fue de 12.72 % en vacunos mayores a 6 años y 0.00 % en menores a 6 años. Se concluye que, la comunidad de Jilayhua tiene una mayor prevalencia de IBR frente a Tungasuca, respecto al sexo las hembras presentan mayor predisposición a la infección y con relación a la edad los vacunos mayores a 6 años poseen mayor tendencia a desarrollar la enfermedad, evidenciando que, la mayor prevalencia en hembras mayores a 6 años podría estar asociado a factores estresantes propios de la etapa reproductiva y productiva de las vacas lecheras.

**Palabras clave:** *ELISA, Prevalencia, Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, Vacunos.*

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence of Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) in cattle from the communities of Jilayhua and Tungasuca in the province of Canas, Cusco. Blood samples were taken from 163 cattle, both male and female, of different ages between January and June of 2023. These samples were centrifuged, and the sera were separated for the detection of antibodies against the Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) virus using the competitive ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) method at the Institutional Research Laboratory of "Animal Health M.V. Atilio Pacheco Pacheco", From the Professional School of Animal Science-UNSAAC. The prevalence of Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) by community was 6.17% and 2.44% for Jilayhua and Tungasuca, respectively. Regarding sex, 100% of the positive cases were females, corresponding to 4.73%, and regarding age, the prevalence was 12.72% in cattle older than 6 years and 0.00% in those younger than 6 years. It is concluded that the community of Jilayhua has a higher prevalence of IBR compared to Tungasuca. Regarding sex, females show a greater predisposition to infection, and in relation to age, cattle older than 6 years have a greater tendency to develop the disease. This suggests that the higher prevalence in females older than 6 years could be associated with stress factors inherent to the reproductive and productive stage of dairy cows.

**Keywords:** *ELISA, Prevalence, Infectious Bovine Rhinotracheitis, Cattle.*

## INTRODUCCIÓN

Los distritos de Yanaoca y Túpac Amaru, ubicados en la provincia de Canas, presentan poblaciones de ganado vacuno que forman parte de los registros censales de la región. Según el IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (CENAGRO, 2012), la provincia de Canas cuenta con 19 018 cabezas de ganado vacuno, mientras que el departamento del Cusco registra un total de 396 392 cabezas de ganado vacuno. Estas localidades albergan comunidades que han venido desarrollando esfuerzos para mejorar la producción de leche, siendo Jilayhua y Tungasuca las comunidades objeto de estudio. Por su parte, a nivel regional, la producción lechera y bovina forma parte de una estrategia de desarrollo agropecuario que busca fortalecer la economía rural y la seguridad alimentaria (MINAGRI, 2019).

La Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) se considera como una enfermedad contagiosa que afecta a los vacunos. Se produce principalmente por la presencia de una rinotraqueítis exudativa que puede dañar los bronquios mayores de los animales contagiados (Duque *et al.*, 2014). El agente causal es el Herpes virus bovino tipo 1 (HVB-1), la misma que se transfiere de manera directa por contacto con animales infectados, mediante secreciones respiratorias, oculares del tracto reproductivo, o de forma indirecta por medio de equipos o personas (Ávila *et al.*, 2008). Luego de la infección propagada por el aire, el Herpes virus Bovino tipo uno (HVB-1) se replica en las amígdalas y mucosas de las vías respiratorias altas, para dispersarse a las conjuntivas llegando a los ganglios trigéminos por transporte axonal neuronal, presentándose la infección genital por causa de la replicación del Herpes virus Bovino tipo uno (HVB-1) en la mucosa prepucial o vaginal permaneciendo latente en los ganglios sacros (Organización Mundial de

Sanidad Animal, 2022).

El contagio por el Herpes virus Bovino tipo uno (HVB-1) genera una respuesta de los anticuerpos y respuesta inmunitaria celular en un periodo de 7–14 días, dicha respuesta se mantiene durante la vida del animal, nacido el ternero, recibe los anticuerpos maternos mediante el calostro al momento de lactar, de esta manera queda protegido ante alguna enfermedad clínica que provoca el Herpes virus Bovino tipo uno (HVB-1); no obstante, los anticuerpos maternos poseen una semivida biológica de unas tres semanas (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2022)

A nivel de la región Cusco, existen estudios que evidencian la presencia del virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), siendo la prevalencia a nivel regional de  $30.95 \pm 4.42\%$  (SENASA, 2010), a nivel de la provincia de Chumbivilcas, se reportaron prevalencias de  $22.95 \pm 0.09\%$  en el distrito de Chamaca (Saldivar, 2016) y  $15.22 \pm 0.07\%$  en Santo Tomas (Rojas, 2019). Por otro lado, Huacasi (2018) demostró que el 14.3 % de vacunos del distrito de Yauri, provincia Espinar presentaron anticuerpos contra el virus de la IBR. Finalmente, Chara (2022) en el distrito de Kunturkanki, provincia Canas encontró un 15.2 % de vacunos seropositivos al virus. Estos estudios fueron realizados mediante la prueba ELISA, siendo esta prueba serológica uno de los métodos más usadas en el control de la Rinotraqueítis infecciosa bovina, la cual se cataloga por la utilización de marcadores enzimáticos para la detección y amplificación de las reacciones antígeno-anticuerpo (Rodríguez, 2004).

Los productores ganaderos de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca vienen mejorando su producción de ganado vacuno, mediante el empleo de biotecnologías reproductivas como es la inseminación artificial y la instalación de

pasturas mejoradas, con la finalidad de obtener crías con un mejor valor genético, todo esto para lograr incrementar la producción de leche, para así generar mayores ingresos económicos y asegurar la alimentación y educación de sus hijos. Sin embargo, existe preocupación por parte de algunos productores quienes indican que sus vacas sufren diversas afecciones de tipo respiratorio y reproductivo, que al tratamiento con antibióticos no presentan mejora notable, lo cual viene afectando de manera negativa en la obtención de crías en los intervalos de tiempo esperados y en los litros de leche producidos por día. Este tipo de afecciones podrían estar asociadas a enfermedades virales como la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina que afecta básicamente al sistema reproductivo y respiratorio.

La presente investigación tiene como finalidad determinar la prevalencia de la Rinotraqueitis infecciosa Bovina en vacuno en las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, provincia de Canas-Cusco, a través del método de ELISA Competitiva.

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Descripción del Problema Objeto de Investigación.**

Una de las organizaciones clave que aborda la problemática de las enfermedades en animales, como la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), a nivel mundial es la (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2022) . Según la OIE, las enfermedades en animales no solo afectan la salud del ganado, sino que también representan una amenaza para la seguridad alimentaria global y la economía agrícola, afectando las cadenas de suministro de alimentos y provocando pérdidas económicas sustanciales. La OIE trabaja para establecer normas internacionales en la sanidad animal y promover la colaboración entre países para prevenir y controlar enfermedades en animales (Ha *et al.*, 2025). Además, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) también juega un papel crucial al proporcionar apoyo técnico y promover políticas agrícolas que ayudan a los países a mejorar la salud animal y prevenir la propagación de enfermedades como la IBR. Estas organizaciones instan a la implementación de medidas de control, vacunación y bioseguridad para reducir el impacto de enfermedades animales en la ganadería y garantizar la producción sostenible de alimentos (Bayne y Waters, 2025).

En Perú, una de las problemáticas relacionadas con la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) es la falta de un sistema nacional de control sanitario eficaz para enfermedades en animales, lo que afecta principalmente a los pequeños y medianos productores ganaderos. Según Vilchez (2021), en regiones como Ayacucho, la prevalencia de IBR en vacunos es significativa debido a la falta de medidas preventivas adecuadas, como la vacunación y la educación en prácticas

de manejo ganadero. Esta situación se ve exacerbada por las limitadas infraestructuras sanitarias en áreas rurales, lo que impide un control efectivo de la enfermedad. La presencia de IBR en los ganados afecta tanto la producción de carne y leche como la economía local, ya que los brotes de la enfermedad disminuyen la fertilidad del ganado y aumentan los costos de tratamiento, lo cual representa una amenaza directa para la seguridad alimentaria y el bienestar económico de los productores locales.

En las comunidades de Jilayhua y Tungasuca de la provincia de Canas, existen reportes de infertilidad, abortos, muerte de neonatos, caída en la producción lechera y complicaciones por enfermedades bacterianas secundarias Alonso *et al.*, (2011), que afectan negativamente en el volumen de leche producido y reduce los ingresos económicos de los productores, los mismos que podrían estar relacionados a la presencia de enfermedades virales como la Rinotraqueítis infecciosa Bovina (IBR) que es ocasionado por el Herpes Virus bovino tipo 1 (HVB-1) (Lemaire *et al.*, 1994). En este contexto, es evidente la dificultad en la detección de la enfermedad, debido a que se realiza un diagnóstico clínico en base a los síntomas visibles, las mismas que se podrían confundir con otras enfermedades con síntomas similares como, no logrando identificar la enfermedad.

Uno de los principales desafíos en el control de la infección por el Herpes Virus bovino tipo 1(HVB-1) es la capacidad del virus para mantenerse latente y, por lo tanto, persistir durante largos períodos de tiempo o reactivarse de forma periódica, como resultado del tratamiento con corticoides o estrés fisiológico (Betancur *et al.*, 2006). Después de la infección inicial de las vías respiratorias del animal, el virus establece latencia viral en las neuronas sensoriales del ganglio del trigémino y los centros germinales de las amígdalas faríngeas, donde el virus se

activa periódicamente y se elimina por medio de las secreciones respiratorias, pero puede contagiar a otros animales susceptibles (Ruiz *et al.*, 2008). Las infecciones por el Herpes Virus bovino tipo 1 (BHV-1) se transfieren de un animal a otro por contacto directo, ya que se eliminan considerables cantidades de virus en el tracto respiratorio, los ojos y las secreciones reproductivas del ganado infectado (Vera *et al.*, 2006).

Si en caso existiese la enfermedad en dichas comunidades, representaría un riesgo de contagio para otros hatos ganaderos y se podría diseminar la enfermedad, la cual podría incrementarse y ocasionar graves pérdidas económicas, esto debido a que no se vienen controlando los factores de riesgo relacionados con la presentación de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR). El presente trabajo aporta información científica actualizada sobre la prevalencia de la enfermedad en las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, lo que beneficiará al sector ganadero al permitir la implementación de medidas de prevención, control y erradicación basadas en evidencia. Asimismo, contribuirá a la capacitación de los productores, mejorando la salud del hato, la productividad lechera y la rentabilidad económica, con el objetivo de reducir las pérdidas y garantizar la sostenibilidad de la producción.

Por lo tanto, se propuso los siguientes problemas de investigación

### **Problema general**

- ¿Cuál es la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad y sexo de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca de la provincia de Canas- Cusco?

## Problemas específicos

- ¿Cuál es la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por comunidad?
- ¿Cuál es la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por sexo?
- ¿Cuál es la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad?

## CAPITULO II

### OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

#### **2.1. Objetivos**

##### **2.1.1. Objetivo General**

Determinar la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad y sexo de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca de la provincia de Canas- Cusco.

##### **2.1.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por comunidad.
- Determinar la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por sexo.
- Determinar la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad.

#### **2.2. Justificación**

En las comunidades de Jilayhua y Tungasuca no existen estudios locales previos orientados a la detección de enfermedades virales como la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), ya que entidades estatales como SENASA suelen priorizar enfermedades Zoonóticas, dejando de lado patologías virales que afectan de manera directa la producción ganadera. Esta enfermedad tiene la particularidad de permanecer latente en los hatos cuando no se identifican y eliminan los animales seropositivos, lo que genera un riesgo constante de transmisión y pérdidas productivas. Diversas investigaciones han demostrado que la IBR se asocia con importantes perjuicios económicos, entre ellos una reducción de hasta 2.6 kg de leche por día en vacas con infección subclínica (Almeida *et al.*, 2021).

La presente investigación se justifica en primer lugar porque aborda una

necesidad local no atendida: conocer la prevalencia real de la IBR en estas comunidades, lo que permitirá disponer de evidencia científica actualizada. En segundo lugar, los resultados servirán como base para implementar medidas de prevención y control mediante capacitaciones a los productores y el fortalecimiento del manejo sanitario, reduciendo así las pérdidas económicas y mejorando la productividad lechera. Asimismo, la investigación beneficiará directamente a los ganaderos de Jilayhua y Tungasuca, quienes podrán tomar decisiones informadas respecto a la eliminación o manejo de animales positivos, mejorando la salud y sostenibilidad de sus hatos.

Desde el punto de vista académico, el estudio aportará información útil para la comunidad científica, ampliando el conocimiento sobre la prevalencia de la enfermedad en la provincia de Canas. Finalmente, su ejecución es factible porque se cuenta con el apoyo de los productores locales, la disponibilidad de animales de muestreo y el respaldo del laboratorio de Sanidad Animal de la UNSAAC, lo que garantiza la validez de los resultados y la viabilidad de aplicar medidas prácticas de control en la región.

## CAPITULO III

### HIPÓTESIS

#### **3.1. Hipótesis general**

##### **3.1.1. Hipótesis nula**

No existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad y sexo de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca de la provincia de Canas- Cusco.

##### **3.1.2. Hipótesis alterna**

Existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad y sexo de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca de la provincia de Canas- Cusco.

#### **3.2. Hipótesis específicas**

##### **3.2.1. Hipótesis nula**

- No existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por comunidad.
- No existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por sexo.
- No existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad.

##### **3.2.2. Hipótesis alterna**

- Existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por comunidad.
- Existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por sexo.
- Existe la prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad.

## CAPITULO IV

### MARCO TEÓRICO

#### 4.1. Antecedentes de la investigación

##### Internacional

Danu *et al.* (2024) tuvieron como objetivo determinar la seroprevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) y los factores de riesgo asociados, así como el conocimiento, actitud y práctica de los propietarios respecto a la enfermedad. Para ello, realizaron un estudio transversal entre abril de 2021 y junio de 2022, recolectando 384 muestras de suero de bovinos de raza local (314) y cruzada (70) en distritos seleccionados del este de la zona de Wollega, Etiopía, utilizando ELISA competitiva para detectar anticuerpos contra el virus del herpes bovino tipo 1 (BoHV-1), y analizaron los datos mediante regresión logística múltiple en R 3.62, mientras que los cuestionarios se procesaron con estadísticas descriptivas en SPSS 20.0. Los resultados mostraron una prevalencia total de IBR del 70,54 % a nivel de hato y del 80,47 % a nivel individual; se encontró asociación significativa para raza, edad, condición corporal y tamaño del hato, siendo la seropositividad mayor en animales adultos ( $OR = 1,65$ ) y en bovinos de raza local ( $OR = 2,055$ ) comparados con los cruzados. Los bovinos de hatos medianos presentaron mayor probabilidad de ser positivos ( $OR = 1,78$ ). La encuesta indicó que el 70 % de los propietarios consideraba la IBR como un problema de producción, mientras que el 92 % carecía de conocimiento adecuado sobre la enfermedad. Se concluyó que la IBR presenta alta prevalencia en la zona estudiada y que existe baja concienciación de los propietarios, por lo que se recomendó implementar medidas de control inmediatas y realizar estudios moleculares adicionales para evaluar sus efectos sobre la reproducción.

Dharmeshkumar *et al.* (2023) realizaron un estudio sobre la seroepidemiología de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en 1,396 animales (870 bovinos y 526 búfalos) en el sur de Gujarat, India, con el objetivo de determinar la prevalencia de anticuerpos contra BoHV-1 y los factores asociados. Se analizaron sueros mediante ELISA, encontrando una prevalencia total de 29,73 %, siendo significativamente mayor en bovinos (38,16 %) que en búfalos (15,78 %). La prevalencia varió entre distritos, destacando Navsari (35,70 %) y Valsad, Tapi y Surat con menor porcentaje. Las hembras mostraron una seroprevalencia ligeramente mayor (30,04 %) frente a los machos, sin diferencia significativa, y la edad influyó significativamente, registrándose la mayor seroprevalencia (58,09 %) en animales mayores de siete años y la menor (10,75 %) en menores de un año. Entre los bovinos, las razas puras exóticas HF presentaron la mayor seropositividad (44,45 %) seguida de HF cruzado (40,47 %), Jersey (40 %) y razas nativas como Gir (18,75 %). En búfalos, la raza Surti mostró la mayor seropositividad (50 %), seguida de Mehsani (13,19 %) y Jafarabadi (8,33 %). Los animales clínicamente enfermos presentaron una prevalencia más alta (30,40 %) que los aparentemente sanos (14,29 %), observándose asociación con antecedentes de infecciones del tracto genital, trastornos respiratorios y abortos. El estudio concluyó que la seroprevalencia de IBR aumentaba con la edad, la raza y el estado clínico, recomendando implementar estrategias de control y vigilancia en la región.

Abdelfattah *et al.* (2022) llevaron a cabo un estudio transversal para determinar la seroprevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) y los factores de riesgo asociados en 300 bovinos provenientes de tres gobernaciones de la región del Delta del Nilo, Egipto. Los sueros fueron analizados mediante un kit comercial de ELISA, registrándose una seroprevalencia de BoHV-1 del 30,67 %.

Mediante análisis de regresión logística multivariable se identificó que la infección estaba significativamente relacionada con la especie del animal, la edad, el contacto con pequeños rumiantes y el tamaño del rebaño, mientras que la localidad, el sexo y el propósito de la crianza no mostraron efecto significativo. Los resultados demostraron que BoHV-1 se encontraba presente como enfermedad endémica en rebaños lecheros y de engorde, indicando la necesidad de implementar programas de control eficaces para reducir la propagación de la enfermedad.

Muñoz *et al.*, (2020) con el objetivo determinar la prevalencia de IBR en 100 hatos del departamento del Caqueta-Colombia, muestrearon 960 bovinos mayores de 36 meses. Las muestras lo analizaron a través la prueba Elisa de bloqueo (BHV-1) gB, encontrando una alta seroprevalencia (73,13 %), mayor además en machos que en hembras ( $p < 0,05$ ). A nivel de hatos, la prevalencia fue del 99 %.

Galvis *et al.*, (2016) tuvo como uno de sus objetivos determinar la prevalencia de anticuerpos contra el virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) en bovinos de Aguachica y Rio de Oro del departamento Cesar-Colombia. Trabajó con un tamaño de la muestra de 905 bovinos. Determinó los anticuerpos específicos contra el virus de la IBR mediante ensayo de inmunoabsorción enzimática (ELISA), encontrando una prevalencia de 68 % para IBR.

### Nacionales

Vilchez y Morales (2022) tuvieron como objetivo determinar la seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en los distritos de Coracora, Chumpi y Pullo de la provincia de Parinacochas, Ayacucho, durante 2018. Obtuvieron 460 muestras de sangre de bovinos, machos y hembras mayores de 4 meses criados bajo un sistema de crianza extensiva. Mediante la prueba de ELISA indirecta determinaron que el 59.56 + 4.45 % (282/460) de las muestras presentaron anticuerpos frente al virus de IBR;

demonstrando que la categoría zootécnica y la raza presentaron asociación estadística significativa ( $p < 0.05$ ) frente al virus de la IBR.

Por otro lado, Callata (2019), determinó la Seroprevalencia del virus de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en 90 vacunos Brown Swiss criados en el distrito de Vilque-Puno, consideraron machos y hembras menores de dos años, y hembras preñadas secas y en producción. Obtuvo una seroprevalencia general de 0.0 % para dicha enfermedad, de acuerdo al sexo se tuvo la misma tendencia, demostrando que no existe la presencia de la enfermedad; de igual manera,

Condori (2019), según la edad y estado reproductivo determinó la seroprevalencia del virus Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en el distrito de Mañazo de la región Puno, tomó muestras de 82 vacunos la raza Brown Swiss, encontró que la seroprevalencia del virus fue de 4.87 %; de acuerdo al sexo fue 8.33 % en machos y 4.28 % en hembras ( $P \geq 0.05$ ); en tanto acorde a la edad fue 3.84 % para los vacunos menores de dos años y 5.35 % en mayores de dos años ( $P \geq 0.05$ ); respecto al estado reproductivo, el 14.3 % fue para preñadas en seca y 0 % fue en preñadas en producción ( $P \geq 0.05$ ) y por último 7.7 % en vacas en producción y 0 % en vacas vacías secas ( $P \geq 0.05$ ).

Así mismo Mamani (2019) al evaluar la seroprevalencia del virus de la Rinotraqueitis Bovina Infecciosa en el distrito de Taraco-Puno, consideró las variables como la edad, sexo, estado productivo y reproductivo para ello se analizaron muestras de 90 vacunos de la raza Brown Swiss, sus resultados mostraron que la seroprevalencia fue de 5.5 %; en tanto, de acuerdo al sexo fue 18,18 % en machos y 3,79 % hembras, no se evidenciaron diferencias significativas; de la misma manera, la edad no mostró diferencias significativas, dado que la prevalencia fue de 6.89 % en vacunos menores de dos años y en 4,91

% en mayores a 2 años.

Por un lado, Yana (2018) determinó la seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacas Criollo, Brown Swiss Aberdeen Angus y Charoláis; utilizó 79 muestras sanguíneas. La seroprevalencia general de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) del CIP Chuquibambilla fue de 35.4 %. Acorde a la raza registró prevalencia del 89.5 % para Criollo, 3.8 % Brown Swiss, 30.0 % Aberdeen Angus y 28.6 % en Charoláis; se encontró una significación menor a 0.01.

Así mismo Zapana (2015) diagnosticó la Seroprevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacas en lactación de hatos de los pequeños productores del distrito de Lampa, región Puno, mediante la técnica de ELISA indirecta. Durante los meses de octubre a diciembre del 2014, obtuvieron muestras de sangre de 72 vacas pertenecientes a 14 pequeños productores. Sus resultados indican que la seroprevalencia general de IBR en vacas en producción del distrito de Lampa es de 27.8 % (20/72).

### **Regionales**

Chara (2022) realizaron un estudio en el distrito de Kunturkanki, provincia de Canas, Región Cusco, con el objetivo de determinar la seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) y la Diarrea Viral Bovina (BVD) en vacas de las comunidades de Cullcutaya y Pumathalla, considerando hembras adultas. Se muestraron 46 vacas mediante recolección de sangre en tubos Vacutainer, con posterior centrifugado y traslado del suero bajo refrigeración al laboratorio LABVET SUR de Arequipa, donde se procesaron mediante la prueba ELISA. La seroprevalencia general de IBR fue de 15,2 %, con 25 % en Cullcutaya y 7,7 % en Pumathalla, mientras que la seroprevalencia de BVD fue de 65,9 %, con 77,8 % en Cullcutaya y 57,7 % en Pumathalla. La prueba Chi-

cuadrado mostró ausencia de asociación significativa ( $p > 0,05$ ) entre la seroprevalencia y la comunidad. El estudio concluyó que ambos virus estaban presentes en la población estudiada, lo que evidencia la necesidad de implementar medidas de prevención y control para reducir pérdidas económicas en la actividad ganadera.

Rojas (2019) al establecer los anticuerpos del virus de la Rinotraqueitis Infectiosa Bovina (IBR) en vacunos de la comunidad de Vista Alegre del distrito Santo Tomás – Cusco; consideró 92 muestras de terneras mayores a seis meses, vaquillonas y vacas en producción. Los resultados reflejaron que el  $15.22 \pm 0.07\%$  (14/92) de las muestras tuvieron anticuerpos contra la IBR.

De la misma forma Guzmán (2018) evaluó la incidencia del virus de la Rinotraqueitis Infectiosa Bovina (IBR) en bovinos de las comunidades de Ccolcca y Lauramarca, Ocongate – Cusco, trabajó con 402 muestras sanguíneas de vacunos mayores a seis meses, donde se detectó bovinos que presentaron anticuerpos contra el virus, siendo la incidencia de  $2.49 \pm 0.03\%$  (10/402).

Por otro lado, Saldívar (2017) con el propósito de determinar la incidencia de la Rinotraqueitis Infectiosa Bovina (IBR) en vacas de las comunidades de Siwincha y Añahuichi del distrito Chamaca-Chumbivilcas, para lo cual consideró una muestra sanguínea de 183 vacas en las categorías reportó una incidencia en la Comunidad Siwincha de 0 % (0/18) en terneras mayores a seis meses, 0 % (0/20), en vaquillonas y  $18.87 \pm 0.07\%$  (10/53) en vacas, mientras que para la comunidad de Añahuichi fue de  $4.17 \pm 0.04\%$  (1/24) en terneras mayores a seis meses,  $27.27 \pm 0.12\%$  (6/22) en vaquillonas y  $54.35 \pm 0.06\%$  (25/46) en vacas, es así que la incidencia para ambas comunidades fue de  $22.95 \pm 0.09$  (42/183).

Mientras que Huacasi (2018) al establecer la seroprevalencia del virus de la

Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos Brown Swiss, de acuerdo al estado productivo, sexo y clase animal en el distrito de Yauri-Espinar, utilizó 119 animales. Encontró que la seroprevalencia general del IBR fue de 14.3 %, mientras que acorde al estado productivo obtuvo 11.8 % para vacas en secas y 23.1 % para vacas en lactación, no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables; el 6.3% para machos y 15.5 % para hembras y según clase 0.0 %, 11.1 %, 14.3 %, 20.3 %, 14.3 %, 0.0 % y 0.0 % terneras, vaquillas, vaquillonas, vacas, terneros, toretes y toros; correspondientemente.

#### **4.2. Bases teóricas**

##### **4.2.1. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)**

Es una enfermedad viral contagiosa que afecta al ganado bovino, causada por el herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1). Se caracteriza por provocar trastornos respiratorios, reproductivos, oculares y, en algunos casos, nerviosos. El virus se transmite principalmente por contacto directo con animales infectados o a través de secreciones respiratorias, genitales y oculares. Tiene la capacidad de permanecer latente en el organismo y reactivarse ante factores de estrés. Su presencia impacta negativamente la producción pecuaria, generando pérdidas económicas significativas en la industria ganadera. (Flórez *et al.*, 2022).

##### **4.2.2. Etiología**

El VHB-1 es parte de la familia Herpesviridae, sub-familia Alphaherpesvirinae, su tipificación se compone por los siguientes sub tipos: El respiratorio VHB-1.1, el genital VHB-1.2 y el neuropatogénico VHB-1.3, el último mencionado es catalogado como herpes bovino tipo 5 (VHB-5) (Obando *et al.*, 2005). El virus del herpes bovino tipo 1 (BHV1) es el agente etiológico de una serie de enfermedades como IBR, vulvovaginitis pustulosa infecciosa (IPV),

balanopostitis infecciosa (IBP), conjuntivitis, encefalomielitis, mastitis, aborto, enteritis y lesiones en el espacio interdigital (Straub, 2001).

#### **4.2.3. Características del virus**

Los herpesvirus son virus envueltos, tienen un diámetro de 150-200 nm, ADN doble cadena lineal y una cápsida con isometría icosaédrica de alrededor de 100 nm de diámetro compuesta de 162 capsómeros (150 hexámeros y 12 pentámeros). La cápside está rodeada por una capa de material globular, conocido como tegumento, y alrededor de él, una envoltura que contiene las espículas de glicoproteínas virales en su superficie (Avila *et al.*, 2008).

**Figura 1.** Mucosa oral donde se aprecian erosiones a nivel gingival.



**Nota.** Tomado de *Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR)*, Ministerio de Agricultura de Chile, 2019.

#### **4.2.4. Latencia**

Dado que el virus causa una enfermedad potencialmente infecciosa en las neuronas de los ganglios trigémino o sacro o incluso las amígdalas, ingresa al animal a través de la cavidad nasal y se replica en la mucosa del tracto respiratorio superior y las amígdalas; tras la recurrencia, se extienden a través del nervio hasta llegar al ganglio trigémino. Cuando los animales son expuestos a estrés, estos

elementos virales pueden reactivarse, presentando manifestaciones clínicas y eliminando virus de manera interrumpida, convirtiéndose así en una fuente potencial de infección para otros animales (Ávila *et al.*, 2008). En ese sentido, existen estudios que identificaron ADN genómico del VHB-1 en los ganglios sensoriales del nervio trigémino en la rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y en los ganglios espinales sacros en los casos de vulvovaginitis pustulosa y balanopostitis (Nandi *et al.*, 2009).

Este virus posee la característica de reactivarse por factores estresantes naturales o artificiales como: Parto, transporte, tratamiento con ciclofosfamida o dexametasona, irradiación ultravioleta y superinfección con otros virus o microorganismo (Pérez *et al.*, 2005). En el vacuno que se somete a factores estresantes, el virus puede reactivarse, produciendo partículas virales, las cuales migran en forma centrífuga usando el transporte axonal anterógrado de la misma neurona por la cual ascendieron, alcanzando el sitio inicial de replicación, para poder así dispersarse a otros animales susceptibles (Ruiz *et al.*, 2008)

Los pasos del ciclo de latencia y reactivación son: el establecimiento del estado de latencia involucra la entrada de la cápside viral en una neurona sensorial, el posterior acceso del genoma al núcleo y la infección aguda; luego, la expresión de genes virales es suspendida o disminuida drásticamente, y en lugar de los 80 genes virales que se expresan durante la infección lítica, en la fase latente solo se da la expresión de dos transcritos virales, que son abundantemente expresados en ganglios trigéminos durante la latencia (Bratanich y Jones, 2000). El mantenimiento de la latencia es un paso que puede durar toda la vida del hospedero; periodo durante el cual no es posible detectar virus infecciosos mediante los procedimientos estándar de aislamiento viral, y en general tampoco hay expresión de los genes

virales necesarios para el establecimiento de una infección productiva (genes de ciclo lítico) (Geiser *et al.*, 2002). La reactivación del estado de latencia es iniciada principalmente por estímulos externos, los cuales favorecen la expresión de genes IT virales; por lo tanto, después de la reactivación viral es posible evidenciar la expresión de genes virales en neuronas sensoriales infectadas y aislar virus infecciosos de ganglio trigémino y secreciones nasales y/o oculares (Jones, 2003).

#### **4.2.5. Distribución.**

El virus se está distribuido en todo el mundo con presencia esporádica a endémicas, incluidos países de América, Europa, Asia y Oceanía; en América del Sur, esta condición se encuentra en la mayoría de los países (Obando *et al.*, 2005). Este virus se logró eliminar en países como Austria, Dinamarca, Finlandia, Suecia, Italia, Suiza y Noruega, con este precedente muchos países ejecutaron la inserción de planes que permitan controlar la enfermedad (OIE, 2008).

#### **4.2.6. Transmisión**

El virus se transmite por contacto directo con ejemplares infectados, a través de sustancias secretadas por los sistemas respiratorio, reproductivo y ocular. La saliva de muestras positivas es un vector potencial del virus en alimentos preparados por individuos negativos, otro tipo de transmisión es la ganadería bovina (Ávila *et al.*, 2008); siendo los exudados nasales y las gotitas respiratorias, las secreciones genitales, el semen, los fluidos y tejidos fetales son potenciales agentes de contagio (Nandi *et al.*, 2009). También puede ser transmitido durante la transferencia de embriones y a través del semen, en la monta natural o inseminación artificial (Mars *et al.*, 2000).

#### **4.2.7. Patogénesis**

La patogénesis hace referencia al proceso biológico y fisiopatológico

mediante el cual un agente infeccioso origina enfermedad en un organismo. Este concepto no solo comprende la entrada y multiplicación del agente, sino también los mecanismos de invasión, diseminación y permanencia dentro del huésped, así como las respuestas inmunitarias que se activan para contrarrestarlo. En el caso de las enfermedades virales, la patogénesis abarca desde la interacción inicial entre el virus y las células blanco, la forma en que el agente evade los mecanismos de defensa, hasta los daños tisulares y clínicos que se manifiestan en el animal afectado (Murcia *et al.*, 2021).

En un sentido amplio, la patogénesis implica analizar la compleja relación entre el agente y el huésped, entendida como una dinámica constante en la que el virus busca asegurar su replicación y transmisión, mientras que el organismo intenta mantener su homeostasis y supervivencia. Por ello, comprender la patogénesis resulta esencial para explicar el curso clínico de las infecciones, identificar los factores que condicionan la gravedad de la enfermedad y diseñar estrategias efectivas de prevención y control. Tal como señalan Rivera y Cuéllar (2021), estudiar la patogénesis permite integrar los aspectos moleculares, celulares, inmunológicos y clínicos de las enfermedades, ofreciendo un panorama integral del proceso que vincula la causa con las consecuencias observadas en el animal (Murcia *et al.*, 2021).

El Herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1), agente etiológico de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, penetra principalmente a través de las mucosas del tracto respiratorio superior, en particular la mucosa nasal, donde inicia su replicación en células epiteliales. A partir de este sitio primario, el virus se propaga hacia los tejidos oculares a través de los conductos lagrimales, causando queratoconjuntivitis en algunos casos. La diseminación sistémica ocurre mediante viremia transitoria y

también a través de rutas neuronales sensoriales, alcanzando ganglios nerviosos como el trigémino, donde el virus puede establecer una infección latente (Yezid *et al.*, 2020).

Una vez en el organismo, el BHV-1 tiene la capacidad de eludir la respuesta inmunitaria mediante la infección de células inmunes y el uso de un transporte célula a célula que le permite evitar el contacto con anticuerpos neutralizantes. Además, se ha descrito que el virus induce la expresión de proteínas que interfieren con la presentación antigénica del MHC-I y MHC-II, lo cual dificulta la activación efectiva de linfocitos T y células presentadoras de antígeno. Estas estrategias permiten al virus mantener un estado de latencia y reactivación periódica bajo condiciones de estrés o inmunosupresión (Reyes y Morales, 2023).

#### **4.2.8. Lesiones**

La lesión primaria es un foco de necrosis en la membrana nasal, laríngea, de la tráquea o de la mucosa genital. Es secuela directa de la replicación viral y su subsiguiente efecto citopático. Las lesiones pueden desaparecer para formar grandes pústulas que consisten en infiltrados masivos de leucocitos (Ávila *et al.*, 2008).

#### **4.2.9. Manifestaciones clínicas**

Las manifestaciones clínicas y curso de la enfermedad dependen del sitio anatómico de la infección, la edad y el estado inmunológico del portador (Bracho *et al.*, 2006).

##### **A. Forma respiratoria**

La Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) presenta una forma respiratoria aguda y altamente contagiosa en el ganado bovino, cuyos signos clínicos iniciales incluyen fiebre elevada (hasta 42 °C), disnea, tos seca,

depresión, descarga nasal serosa que puede evolucionar a mucopurulenta, y reducción del apetito y del rendimiento productivo. Las lesiones típicas afectan el epitelio del tracto respiratorio superior, con inflamación marcada de la mucosa nasal, rinotraqueítis necrótica, laringotraqueítis y bronquitis fibrinosa. La infección frecuentemente se complica con infecciones bacterianas secundarias, lo que deriva en bronconeumonías supurativas, especialmente por agentes como *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica* y *Histophilus somni* (Rojas & Diaz, 2021).

#### **B. Forma genital**

La forma genital de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), causada por el Herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1), afecta principalmente a la mucosa del tracto reproductivo de machos y hembras. En las vacas, se manifiesta como vulvovaginitis pustular infecciosa, caracterizada por hiperemia, tumefacción vulvar, presencia de pústulas y secreción mucopurulenta. En los toros, se observa balanopostitis pustular con inflamación del pene y el prepucio, dolor al orinar y disuria. Estas lesiones suelen aparecer entre 1 y 3 días después de la infección y están asociadas con incomodidad, disminución del apetito y rendimiento reproductivo. Aunque la enfermedad genital es autolimitada, puede afectar temporalmente la fertilidad y facilitar la transmisión venérea del virus durante el servicio natural (Allaico, 2025).

#### **C. Forma nerviosa**

Aunque es menos frecuente, la forma nerviosa de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) representa una de las manifestaciones clínicas más graves. Se presenta cuando el Herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1) invade el sistema nervioso central, provocando una encefalitis no supurativa. Los signos clínicos pueden incluir incoordinación motora, ataxia, temblores

musculares, parálisis progresiva y, en casos severos, muerte súbita. En terneros, la forma nerviosa suele ser más aguda y letal, presentando convulsiones y coma. Se ha descrito que el virus alcanza el encéfalo a través de rutas neuronales, principalmente mediante el nervio trigémino tras la reactivación de la infección latente, lo que refuerza su capacidad neurotrópica (Suntaxi, 2025).

#### **D. Forma conjuntival**

La forma conjuntival de la Rinotraqueitis Infectiosa Bovina (IBR) se presenta principalmente como una conjuntivitis serosa o mucopurulenta, unilateral o bilateral, acompañada frecuentemente de blefaroespasmo, fotofobia e hiperemia conjuntival. En algunos casos, la infección progresá hacia queratoconjuntivitis con edema corneal, ulceración superficial y opacidad de la córnea. Estas manifestaciones oculares pueden aparecer como parte de la forma respiratoria o presentarse de manera aislada, especialmente en animales jóvenes. La patogénesis ocular está asociada con la replicación viral en el epitelio conjuntival y corneal, así como con la respuesta inflamatoria inducida por citocinas locales (Biswas *et al.*, 2022).

#### **E. Aborto**

La Infección en hembras preñadas con cepas BHV-1. 1 puede provocar un aborto espontáneo, que suele ocurrir entre el 4.º y 7.º mes de gestación debido a la muerte fetal. Por lo general, el aborto ocurre después de la aparición de los signos respiratorios y puede ocurrir hasta 100 días después de la aparición de la IBR, pero el aborto también es común en animales sin infecciones respiratorias. La lenta propagación del virus a los cotiledones maternos y fetales dificulta que el virus llegue al feto, lo que determina el intervalo de tiempo entre la viremia materna y la infección fetal. La vía más

común de enfermedad hepática es a través de la sangre del cordón umbilical.

La muerte generalmente ocurre entre 24 y 48 horas después de la infección fetal, y la eliminación comienza el día 7, cuando los títulos virales en el feto disminuyen (Duque *et al.*, 2014).

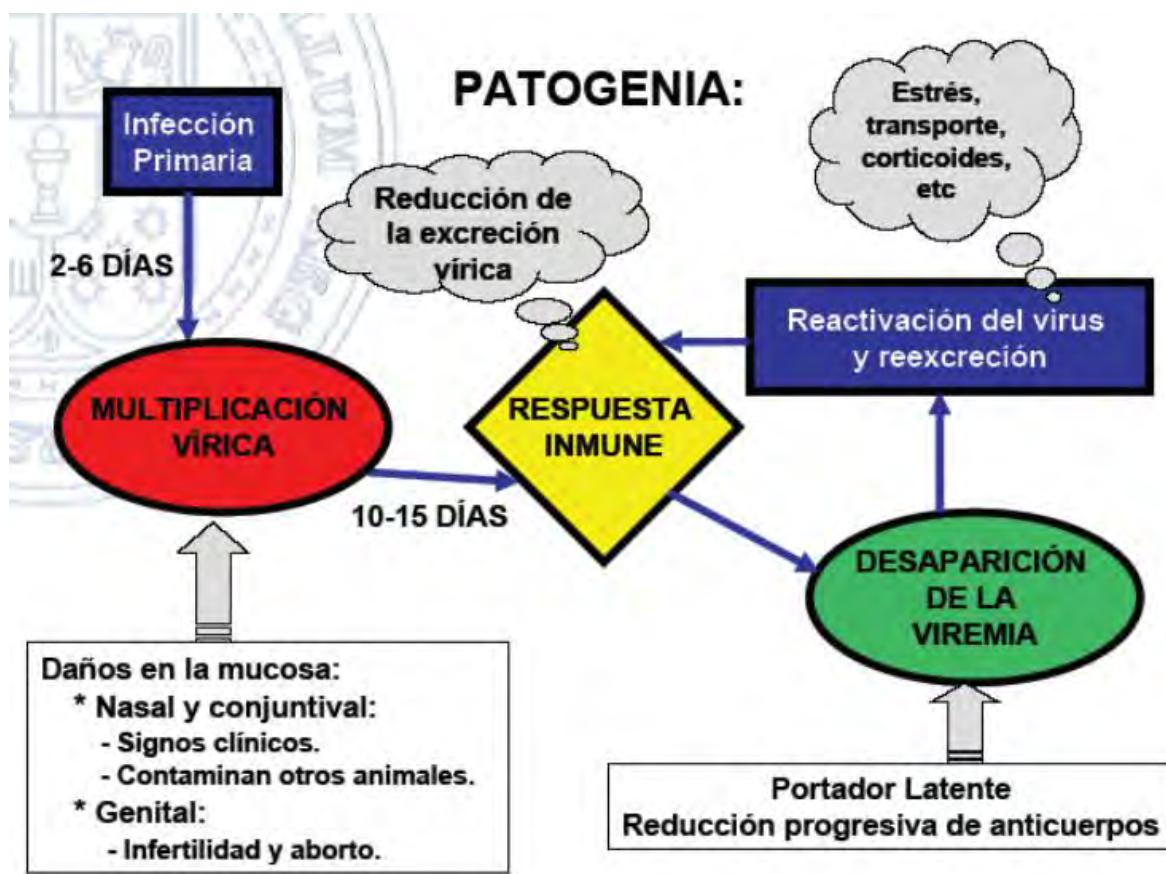
#### **4.2.10. Inmunidad**

Cuando el virus se replica, comienza una respuesta inmune al HVB-1. Un mayor número de células asesinas naturales y secreciones de interferón tipo I (INF) en la cavidad nasal y la vagina pueden estar asociados con una protección local inmediata en las primeras etapas de la infección (Avila *et al.*, 2008).

Las respuestas inmunes adaptativas ocurren ya siete días después de la infección. Los anticuerpos neutralizantes generados como parte de esto se dirigen contra la glicoproteína de la envoltura y pueden ser importantes para la inmunidad a largo plazo, pero su papel en la prevención de la propagación del virus es cuestionable, ya que el virus puede escapar a través de puentes intercelulares y ramas nerviosas (De Regge *et al.*, 2006).

Los anticuerpos producidos después de la vacunación contra HVB-1 permanecen detectables durante tres años y los anticuerpos maternos persisten durante 123 días después del destete a los dos meses de edad (Fulton *et al.*, 2004).

**Figura 2.** Esquema de las fases de la patogenia de la infección por el BHV-1.



#### 4.2.11. Diagnóstico

Las infecciones por BHV-1 se pueden diagnosticar mediante la detección de virus o componentes virales y anticuerpos mediante pruebas serológicas o detectarlo mediante el ADN por PCR, hibridación y secuenciación de ácidos nucleicos (Nandi *et al.*, 2009).

##### a) Pruebas serológicas

El HVB-1 se puede diagnosticar detectando la presencia de anticuerpos específicos en el suero del animal. Las pruebas serológicas positivas proporcionan un indicador útil y confiable del estado de infección. Cualquier animal que tenga anticuerpos contra el virus se considera portador y potencial portador intermitente, con excepción de los terneros que han adquirido anticuerpos pasivamente de sus madres y del ganado sano y

vacunado (Favoreel *et al.*, 2000).

Los métodos serológicos utilizados para diagnosticar esta enfermedad incluyen: inmunodifusión en gel de agar, hemaglutinación pasiva, inmunofluorescencia indirecta, fijación del complemento, cuya desventaja es su baja sensibilidad. Para detectar anticuerpos anti-HVB-1 en suero, se utilizan comúnmente la técnica de neutralización sérica (SN) y varios ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (ELISA) en fase sólida (OIE, 2004).

**b) Detección del antígeno viral**

Otro método para identificar el virus en secreciones y tejidos es la detección directa de HVB-1 en células periféricas mediante ensayos inmunohistoquímicos (por ejemplo, IFD o IPD) utilizando antisueros monoespecíficos o conjugados de anticuerpos monoclonales (Avila *et al.*, 2008).

**c) Detección del ADN viral**

Actualmente, se ha desarrollado tecnología para la detección del ADN del HVB-1 en secreciones nasales, ganglios linfáticos y semen, lo que ha mejorado la sensibilidad diagnóstica y puede medir hasta niveles de picogramos de ácido nucleico viral (Avila *et al.*, 2008).

Si se refiere a la tecnología PCR, esta puede amplificar enzimáticamente fragmentos de ADN específicos de hasta 6 kb cientos de miles o incluso millones de veces (Voet & Voet, 2004). Tiene una alta sensibilidad analítica, detecta un número mínimo de 100 a 1000 copias de ADN objetivo (Rodríguez & Barrera, 2004) y se puede utilizar para una variedad de muestras, como tejidos, secreciones, fluidos corporales y

materiales de cultivo de tejidos que contienen partículas vivas y partículas muertas. Esta prueba molecular también se puede utilizar para la genotipificación de patógenos veterinarios, el análisis filogenético (Schmitt & Henderson, 2005) y las pruebas de animales potencialmente infectados (Deka *et al.*, 2005).

#### **4.2.12. Control y prevención**

El control y prevención de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) se basa en la aplicación de medidas sanitarias, manejo adecuado y vacunación estratégica. Incluye la identificación y aislamiento de animales infectados, así como el control de ingresos al hato mediante cuarentenas. La vacunación, con biológicos inactivados o vivos modificados, reduce la severidad clínica y la diseminación viral, aunque no elimina la infección latente. La implementación de buenas prácticas de bioseguridad, higiene en instalaciones y educación sanitaria a productores contribuye a disminuir la transmisión, protegiendo la salud animal y la productividad ganadera (Ballesteros y Briñez, 2022).

Se encuentran disponibles vacunas vivas de BHV-1 inactivadas y modificadas. Al igual que con todas las vacunas contra el virus del herpes, pueden reducir los signos clínicos y reducir la diseminación viral, pero no pueden prevenir completamente la infección. Puesto que el ADN viral persiste en los ganglios sensoriales de sus huéspedes de por vida (Ballesteros y Briñez, 2022).

##### **A. Vacunas vivas modificadas para aplicación parenteral**

Las vacunas vivas modificadas para aplicación parenteral contra la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) contienen cepas atenuadas del herpesvirus bovino tipo 1, capaces de inducir una respuesta inmune efectiva sin causar la enfermedad clínica. Se aplican por vía intramuscular o

subcutánea, estimulando tanto la inmunidad humoral como la celular. Proporcionan protección prolongada, generalmente de 3 a 6 años, y pueden combinarse con antígenos de otras enfermedades bovinas. Sin embargo, su uso en vacas gestantes está contraindicado por el riesgo de aborto. Este tipo de vacuna reduce la severidad de los síntomas y la diseminación viral, contribuyendo al control sanitario del hato ganadero (Mejías y Ginés, 2021).

#### **B. Vacunas vivas modificadas para aplicación intranasal**

Las vacunas vivas modificadas para aplicación intranasal contra la Rinotraqueitis Infectiosa Bovina (IBR) contienen cepas atenuadas del herpesvirus bovino tipo 1 diseñadas para administrarse directamente en las vías respiratorias superiores. Este método estimula una rápida respuesta inmune local mediante la producción de anticuerpos en la mucosa nasal, bloqueando tempranamente la entrada del virus. Son seguras para su uso en vacas gestantes y en animales jóvenes, incluso en presencia de anticuerpos maternales. Ofrecen protección en pocos días y reducen la excreción viral, aunque su duración es más corta que la de las vacunas parenterales. Facilitan el control de brotes y la transmisión (Hoyos *et al.*, 2025).

#### **C. Vacunas vivas modificadas producidas por ingeniería genética**

Las vacunas vivas modificadas producidas por ingeniería genética contra la Rinotraqueitis Infectiosa Bovina (IBR) utilizan cepas del herpesvirus bovino tipo 1 genéticamente alteradas, como las mutantes con delección del gen timidina quinasa (Tk-negativas), que reducen su virulencia sin perder capacidad inmunogénica. Estas vacunas pueden aplicarse de forma segura en vacas gestantes y animales jóvenes, ofreciendo protección

frente a abortos y disminuyendo la severidad clínica y la eliminación viral tras la infección. Su diseño permite diferenciar animales vacunados de infectados mediante pruebas serológicas (estrategia DIVA), lo que favorece programas de erradicación. Inducen una respuesta inmune sólida y duradera, contribuyendo al control sanitario y la productividad ganadera (Chernyshev *et al.*, 2025).

#### **D. Vacunas inactivadas**

Las vacunas inactivadas contra la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) se elaboran a partir de cepas del herpesvirus bovino tipo 1 que han sido inactivadas mediante agentes químicos, calor o radiación, impidiendo su replicación, pero conservando su capacidad de inducir una respuesta inmune. No provocan la enfermedad ni establecen infecciones latentes, por lo que son seguras para vacas gestantes y animales jóvenes. Generalmente requieren adyuvantes para potenciar su eficacia y dosis de refuerzo para mantener la protección. Estas vacunas reducen los signos clínicos y la diseminación viral, aunque su inmunidad es menos duradera que la de las vacunas vivas. Son útiles en programas de control y erradicación, especialmente en hatos libres o en gestación (Wang *et al.*, 2025).

#### **E. Vacunas a subunidades**

Las vacunas a subunidades contra la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) contienen únicamente componentes específicos del herpesvirus bovino tipo 1, generalmente proteínas o glicoproteínas inmunogénicas, capaces de inducir una respuesta inmune sin incluir el virus completo. Al no contener material viral vivo, no pueden provocar la enfermedad ni transmitirse a otros animales, siendo seguras para vacas gestantes y

animales jóvenes, incluso en presencia de anticuerpos maternales. Estas vacunas permiten diferenciar animales vacunados de infectados mediante pruebas serológicas (estrategia DIVA). Requieren adyuvantes y, en algunos casos, dosis de refuerzo para mantener la protección. Contribuyen al control y prevención en hatos ganaderos (Blicharski *et al.*, 2025).

#### **4.2.13. Marco normativo**

En el Perú, la supervisión, control y regulación de las enfermedades animales, incluida la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), se basa en un conjunto de normas nacionales que establecen obligaciones de notificación, vigilancia epidemiológica y acciones sanitarias obligatorias.

##### **A. Ley General de Sanidad Agraria**

La Ley General de Sanidad Agraria es la norma madre que regula la sanidad animal en todo el territorio nacional. Esta ley fue aprobada mediante el Decreto Legislativo N.º 1059, y establece que el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) es la autoridad competente para dictar normas, medidas y procedimientos para la prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades animales.

El artículo 9 de esta ley establece que toda persona está obligada a informar al SENASA sobre la presencia de enfermedades de importancia sanitaria, lo que incluye a las enfermedades de notificación obligatoria bajo la competencia del organismo sanitario.

##### **B. Resolución Jefatural N.º 0029-2023-MIDAGRI-SENASA**

Una norma clave en la regulación de enfermedades animales es la Resolución Jefatural N.º 0029-2023-MIDAGRI-SENASA, publicada el 28 de febrero de 2023, mediante la cual se aprueba la “Lista de enfermedades de notificación

obligatoria de animales terrestres en el territorio nacional”.

Con esta resolución, toda persona natural o jurídica está obligada a notificar al SENASA cualquier sospecha, indicio, diagnóstico o existencia de enfermedades incluidas en la lista, lo cual comprende a las enfermedades de los bovinos como la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR).

### **C. Resolución Jefatural N.º 271-2008-AG-SENASA y antecedentes**

Previamente, la Resolución Jefatural N.º 271-2008-AG-SENASA ya había aprobado una lista de enfermedades de notificación obligatoria para diferentes especies animales en todo el Perú, la cual fue actualizada posteriormente por normas más recientes hasta quedar consolidada con la Resolución Jefatural N.º 0029-2023-MIDAGRI-SENASA.

#### **4.3. Bases conceptuales**

##### **4.3.1. Antígeno**

Los antígenos son moléculas que pueden provenir del exterior o interior, para los organismos es un agente extraño, puede unirse mediante un anticuerpo (Ac) o por receptores celulares T (TCR) (Vega, 2009).

##### **4.3.2. Anticuerpo**

El anticuerpo (Ac) o inmunoglobulina (Ig) es aquella molécula glicoproteína compuesta por el 90% polipéptidos y un 10% carbohidratos con la capacidad de combinación específica con un antígeno o un inmunógeno. El anticuerpo es producto de los componentes celulares B, estos compuestos cuentan con la capacidad de unión específica a una porción de antígeno (Gallastegui *et al.*, 2002).

##### **4.3.3. Reacción antígeno – anticuerpo.**

Los antígenos son porciones de un microorganismo o parásito que cuenta con zonas específicas para el reconocimiento humoral (anticuerpos) o celular

(linfocitos) de las respuestas inmunes, estas zonas son denominadas epitopes (Gallastegui *et al.*, 2002).

#### **4.3.4. Prueba ELISA**

La técnica ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) es una técnica inmunológica que cuenta con marcadores enzimáticos que permite detectar y ampliar la reacciones de los antígenos y anticuerpos (Rodríguez, 2004). Para este método se emplea un compuesto enzimático que se une de forma covalente a los antígenos o anticuerpos (Ríos *et al.*, 2012).

#### **4.3.5. ELISA competitivo**

El antígeno se inmoviliza en la fase sólida, además se une a la conjugación anticuerpo-enzima, esta se inhibe por la presencia de analito que no se marca en las muestras. La incubación de las muestras y conjugados pueden ser simultáneas o secuenciales, con la secuencial se incrementa la detectabilidad (Ochoa, 2012).

#### **4.3.6. Prevalencia**

La prevalencia permite establecer la cantidad de los sujetos de una población que se encuentran enfermos dentro de un periodo temporal determinado (Pita *et al.*, 2004).

## CAPITULO V

### DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

#### 5.1. Ámbito de estudio

El presente estudio se realizó en las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, distrito de Yanaoca y Túpac Amaru, respectivamente; pertenecientes a la provincia de Canas, departamento del Cusco. Las muestras recolectadas en ambas comunidades fueron procesadas en el Laboratorio Institucional de Investigación de “Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco” de la Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Agronomía y Zootecnia- UNSAAC.

**Figura 3.** Mapa nacional, región Cusco.



**Nota.** Tomado de *Wikipedia* (2025). [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Peru\\_-\\_Cuzco\\_Department\\_%28locator\\_map%29.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Peru_-_Cuzco_Department_%28locator_map%29.svg)

**Figura 4.** Mapa político región Cusco.



**Nota.** Tomado de Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017.

**Figura 5.** Mapa político de la provincia Canas.



**Nota.** Tomado de Gobierno Regional del Cusco, 2020. Se aprecian los distritos de Tupac Amaru y Yanaoca.

### **5.1.1. Ubicación Política**

#### **a. Ubicación Política del distrito de Túpac Amaru**

- Región : Cusco
- Provincia : Canas
- Distrito : Túpac Amaru
- Comunidad : Tungasuca

**Nota.** Tomado de INEI, 2017.

#### **b. Ubicación política del distrito de Yanaoca**

- Región : Cusco
- Departamento : Cusco
- Provincia : Canas
- Distrito : Yanaoca
- Comunidad : Jilayhua

**Nota.** Tomado de INEI, 2017.

### **5.1.2. Ubicación geográfica**

#### **a. Ubicación geográfica del distrito de Túpac Amaru.**

- Latitud sur : 14°09'38”
- Longitud oeste : 71°28'31”
- Altitud : 3791 m.s.n.m.
- Superficie : 117.81 Km2

**Nota.** Tomado de INEI, 2017.

#### **b. Ubicación geográfica del distrito de Yanaoca**

- Latitud sur : 14°12'50”
- Longitud oeste : 71°25'50”
- Altitud : 3913 m.s.n.m.
- Superficie : 292.97 Km2

**Nota.** Tomado de INEI, 2017.

### **5.1.3. Delimitación Política**

#### **a. Delimitación política del distrito de Túpac Amaru**

- Por el norte : Provincia Acomayo
- Por el sur : Provincia Espinar
- Por el este : Provincia Canchis
- Por el oeste : Provincia de Chumbivilcas

**Nota.** Tomado de INEI, 2017.

#### **b. Delimitación política del distrito de Yanaoca**

- Por el norte : Distrito de Túpac Amaru
- Por el sur : Distrito de Quehue
- Por el este : Distrito de tinta
- Por el oeste . Distrito de Túpac Amaru

**Nota.** Tomado de INEI, 2017.

### **5.1.4. Datos Climáticos**

#### **a. Datos climáticos del distrito de Túpac Amaru**

- **Temperatura:** Temperatura máxima diaria típica: alrededor de 18 °C – 21 °C (observado en estaciones en Cusco con altitudes similares). Temperatura mínima típica: alrededor de 6 °C – 9 °C por la noche, con noches muy frías en temporada seca (SENAMHI, 2025).
- **Precipitación:** En la temporada de lluvias (diciembre–marzo) hay lluvias frecuentes, aunque no tan intensas como en zonas más bajas. En la temporada seca (abril–octubre) las precipitaciones son muy bajas o casi nulas. La precipitación anual en zonas cercanas de sierra alta puede estar alrededor de 200–400 mm promedio anual (SENAMHI, 2025).

#### **b. Datos climáticos del distrito de Yanaoca**

- **Temperatura:** Los datos del pronóstico del tiempo de SENAMHI para la estación de Sicuani (Cusco), la estación más representativa cercana a

Yanaoca debido a altitud y ubicación, muestran que las temperaturas máximas diarias rondan 18 °C durante el día, mientras que las mínimas nocturnas pueden descender hasta alrededor de 4 °C o menos en varios días de pronóstico (SENAMHI, 2025).

- **Precipitación:** Se registra una presencia continua de precipitaciones pluviales, con acumulados diarios que varían aproximadamente entre 6,1 mm y 21 mm. Los mayores valores de precipitación se observan en días específicos del periodo analizado, lo que evidencia lluvias de intensidad moderada a fuerte, propias de la temporada húmeda del verano andino (SENAMHI, 2025).

## **5.2. Tipo y línea de investigación**

La presente investigación se enmarca en el ámbito de las Ciencias Agropecuarias, es de tipo descriptivo y transversal, puesto que, se encargó de medir la prevalencia de anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina en un determinado momento.

A partir de las líneas de investigación establecida por la UNSAAC 2023-2026. El presente estudio pertenece al área de conocimiento de las ciencias básicas y a la línea de investigación de Microbiología e inmunología.

## **5.3. Variables de estudio**

### **a) Variables Independientes**

- Edad
- Sexo
- Comunidades de Jilayhua y Tungasuca.

### **b) Variable Dependiente**

- Prevalencia de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina

## **5.4. Duración del estudio**

El estudio tuvo una duración de 6 meses, de enero a junio del 2023. Este periodo correspondió a la toma de muestras, análisis de muestras y análisis de resultados.

## **5.5. Materiales**

### **5.5.1. Materiales de Escritorio**

- Fichas clínicas
- Laptop
- Marcadores indelebles
- Papel bond
- Tablero

### **5.5.2. Materiales de campo**

- Agujas vacutainer de 18G
- Alcohol de 70°
- Baterías de hielo
- Casquete para las agujas vacutainer.
- Cooler refrigerante
- Gradillas
- Torundas de algodón
- Tubos vacutainer con separador de suero

### **5.5.3. Materiales y reactivos de laboratorio**

- Agua destilada
- Barbijo
- Conjugado
- Control negativo
- Control positivo

- Gorro
- Guantes desechables
- Papel toalla
- Parafilm
- Pipetas Pasteur desechables
- Placa tapizada con antígeno BHV-1.
- Puntas desechables de 100-1000 µL
- Puntas desechables de 5 – 300 µL
- Solución de frenado n°3
- Solución de lavado concentrado (10X)
- Substrato TMB n° 12
- Viales criogénicos de 1.5 ml

#### **5.5.4. Equipos e instrumentos de laboratorio**

- Cabina de flujo laminar (Telstar Bio II A).
- Centrifuga (Nuve 2000)
- Cronómetro
- Incubadora de 26° C (JITERBUG – 4, BOEKEL).
- Lector de microplacas de ELISA (Biotek EPOCH 2)
- Micropipetas de 100 – 1000 µL
- Micropipetas de 10-100 µL
- Micropipetas de 20-200 µL
- Micropipetas de 30 - 300 µL
- Probeta de 100 a 1000 ml
- Refrigeradora a -20°C (ELECTRIX EU21)
- Refrigeradora de 8°C (LG)

- Vortex (GENIE 2)

## 5.6. Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por vacunos en de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, entre hembras y machos; de las razas Brown Swiss, criollo e híbrido y de diferentes edades.

## 5.7. Tamaño de muestra

El tamaño de muestra se determinó considerando el nivel de confianza de 91% y error de precisión de 0.09 a través del método no paramétrico de muestreo simple al azar, teniendo en cuenta que las comunidades de Jilayhua y Tungasuca cuentan con una población de 870 y 950 vacunos, respectivamente (Ver anexo 01).

Para el tamaño de muestra se aplicó la fórmula descrita a continuación:

$$n = \frac{N * Z^2 p * q}{(N - 1) * E^2 + Z^2(p * q)}$$

Dónde:

N: Tamaño poblacional

Z: 1.7

p: animales positivos a IBR (0.5)

q: animales negativos a IBR (0.5)

E: Error experimental 0.09

n=Tamaño de la muestra

### **Tabla 1.**

Tamaño de muestra según comunidad evaluada

<b>Comunidad</b>	<b>Población</b>	<b>Nº muestras</b>
Tungasuca	950	82
Jilayhua	870	81
<b>Total</b>		<b>163</b>

**Nota.** Elaboración propia.

La Comunidad de Jilayhua tiene una población de 870, de los cuales el tamaño de muestra fue de 81 animales, en tanto la comunidad de Tungasuca tiene una población de 950 correspondiéndole una muestra de 82 animales.

### **5.8. Técnicas de selección de muestras**

La técnica de muestreo utilizado fue probabilística, debido a que se realizó una elección al azar, donde todos los vacunos de la población a estudiar tuvieron una probabilidad conocida asociada al hecho de ser incluidos en el estudio. Por lo tanto, este estudio corresponde al muestreo aleatorio simple.

### **5.9. Técnicas de recolección de muestras**

#### **5.9.1. Sensibilización a los productores**

La primera fase consistió en la sensibilización a los productores, para ello se realizó las coordinaciones con los presidentes de las comunidades de Tungasuca y Jilayhua, para programar una reunión con los productores de vacunos. En la reunión se fundamentó los objetivos del estudio y la metodología que se utilizaría, con la finalidad de concientizar a los productores acerca de la importancia de la investigación y de los resultados que se obtendrían.

#### **5.9.2. Toma de muestras**

La toma de muestras sanguíneas se realizó en bovinos pertenecientes a las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, ubicadas en la provincia de Canas,

departamento del Cusco. Previamente a la recolección, los animales fueron sujetados de manera adecuada, con el fin de evitar movimientos bruscos y reducir el estrés durante el procedimiento.

La extracción de sangre se llevó a cabo mediante punción de la vena caudal, aplicando previamente desinfección de la zona con alcohol etílico al 70 %, como medida de bioseguridad. Para la recolección se emplearon tubos vacutainer al vacío con separador de suero, estériles y de un solo uso, garantizando la integridad de la muestra y evitando contaminaciones externas.

Una vez obtenida la muestra sanguínea, cada tubo fue rotulado inmediatamente, consignando los datos de identificación del animal, tales como nombre o número de arete, raza, edad, sexo, número de partos y antecedentes de problemas reproductivos, información que posteriormente fue registrada en una base de datos para su control y análisis.

Las muestras recolectadas fueron conservadas en un cooler con refrigeración, manteniendo una temperatura adecuada durante el transporte, y trasladadas al Laboratorio Institucional de Investigación de Sanidad Animal “M.V. Atilio Pacheco Pacheco”, perteneciente a la Escuela Profesional de Zootecnia de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNAAC), donde se realizó el procesamiento y análisis serológico correspondiente.

**Figura 6.** Toma de muestra sanguínea de la vena caudal.



## **5.10. Técnicas de análisis e interpretación de información**

### **5.10.1. Obtención del suero.**

La obtención de suero sanguíneo se realizó por centrifugación a 1500 RPM por 10 minutos (Muñoz & Morente, 2009). Luego se aspiró cuidadosamente la fracción superior de aspecto claro y transparente (suero) con ayuda de una pipeta Pasteur estéril (Muñoz & Morente, 2009). Consecuentemente se colocó en crioviales de 2 ml y se conservó en la congeladora de -20 °C hasta el momento del análisis por el método ELISA competitivo.

### **5.10.2. Método de ELISA competitiva para detección de anticuerpos contra el virus causante de la Rinotraqueitis infecciosa bovina**

El presente estudio utilizó el método de ELISA competitivo para la detección de los anticuerpos contra el virus causante de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en muestras de suero sanguíneo de vacunos.

### A. Descripción y principios

Es un ensayo inmunoenzimático para detectar la presencia de anticuerpos frente a IBR/IPV en suero o leche de bovinos. Tras la incubación de la muestra a analizar en el pocillo tapizado con antígenos, el anticuerpo específico de IBR forma un complejo con los antígenos virales inmovilizados. Después de eliminar mediante el lavado los materiales no unidos, se añade el conjugado de anticuerpos monoclonales específico Gb, que no se unirá al antígeno de VHB-1 cuando el determinante antigénico haya sido bloqueado anteriormente por anticuerpos de la muestra a analizar. Después se lava la placa para eliminar el conjugado no unido, y se añade una solución de substrato cromógeno, generando una coloración azul. Con la adición de la solución de frenado se genera un color amarillo (IDEXX, 2016).

### B. Distribución de las muestras en la placa ELISA

Las muestras y controles se distribuyeron en los pocillos de la placa ELISA, de acuerdo a la ubicación asignada en la siguiente plantilla ELISA (ver tabla 2.)

**Tabla 2.**

Distribución de las muestras en la placa ELISA.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	CP	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
B	CP	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
C	CN	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
D	CN	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
F	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
G	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
H	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

**Nota.** Elaboración propia.

**Donde:**

CN = Controles Negativos en las posiciones C1 y D1.

CP = Controles Positivos en las posiciones A1 y B1

M= Muestras evaluadas, siendo un pocillo para cada muestra.

### **C. Preparación de la solución de lavado**

La solución de lavado 10X se llevó a la temperatura de 21°C, luego se agito para asegurar la disolución de posibles sales precipitadas. Luego se diluyo a razón de 1 en 10 en agua destilada (IDEXX, 2016).

### **D. Preparación de las muestras**

Las muestras de suero se descongelaron, se llevaron a temperatura ambiente y se homogenizaron en Vortex antes del análisis ELISA (IDEXX, 2016).

### **E. Preparación de los reactivos**

Los reactivos se colocaron en una incubadora para que alcancaran la temperatura de 21 °C, antes de ser utilizados en el ensayo (IDEXX, 2016).

### **F. Procedimiento de la prueba**

Según (IDEXX, 2016) el procedimiento de la prueba constó en los siguientes pasos:

Paso 1: Se anotó la posición de las muestras en una plantilla ELISA.

Paso 2: Se distribuyó 50 µL de solución de lavado reconstituida a todos los pocillos de la placa.

Paso 3: Se añadió 50 µL de control positivo (CP) y control negativo (CN) por publicado a los pocillos correspondientes.

Paso 4: Se añadió 50 µL de muestras a los pocillos restantes de acuerdo a la asignación en la plantilla ELISA.

Paso 5: La placa ELISA previamente sellada se colocó en un agitador de microplacas por 30 segundos.

Paso 6: Se llevó a incubación por 2 horas a 37 °C

Paso 7: Se eliminó el contenido líquido de cada pocillo y se lavó con 300 µL de solución de lavado por 5 veces. Después del último lavado se eliminó el fluido residual de cada pocillo de placa colocándolo de forma invertida sobre material absorbente.

Paso 8: Se añadió 100 µL de conjugado en cada pocillo de la placa y se llevó a incubación por 1 hora a 26 °C.

Paso 9. Se repitió el paso 7.

Paso 10: Se dispensó 100 µL de substrato TMB n° 12 en cada pocillo.

Paso 11: Se llevó a incubar por 10 minutos a 26 °C en la oscuridad

Paso 12: Se adicionó 100 µL de solución de frenado n° 3 en cada pocillo.

Paso 13: Se midió la absorbancia de las muestras y controles a 450 nm de longitud de onda por espectrofotometría en un lector de microplacas ELISA.

## G. Cálculos

- **Controles**

$$DO \bar{x}(CN) = \frac{DO(CN1) + DO(CN2)}{2}$$

$$DO \bar{x}(CP) = \frac{DO(CP1) + DO(CP2)}{2}$$

- **% Bloqueo**

$$\% \text{ Bloqueo} = 100 * \frac{DO \bar{x}(CN) + DO(\text{Muestra})}{DO \bar{x}(CN)}$$

## H. Criterios de validación

$$DO\bar{x}(CN) \geq 0,500$$

$$CP\bar{x} (\% \text{ Bloqueo}) > 80$$

## I. Interpretación

**Tabla 3.**

Interpretación de los resultados

Negativo	Dudoso	Positivo
% Bloqueo < 45	45 ≤ % Bloqueo < 55	% Bloqueo ≥ 55

**Nota.** Elaboración propia.

### 5.11. Análisis de datos

#### 5.11.1. Método estadístico

Los datos cuantitativos discretos de las variables estudiadas se analizaron mediante la prueba estadística de Chi – cuadrado, cuya fórmula es la siguiente:

$$X_C^2 = \sum_{1=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Donde:

$X_C^2$  : Valor calculado de Chi cuadrado.

$O_{ij}$ : Valor observado de casos positivos o negativos

$E_{ij}$ : Valor esperado de casos positivos o negativos

#### 5.11.2. Determinación de la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa

##### Bovina.

La prevalencia de anticuerpos contra el virus causante de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, se obtuvo en base a las muestras positivas determinadas por serología (ELISA competitivo), utilizando la siguiente fórmula:

$$P = \frac{C}{N} * 100$$

##### Donde:

P = Prevalencia de la enfermedad.

**C** = Número total de casos nuevos.

**N** = Número total de animales evaluados.

#### 5.11.3. Determinación del intervalo de confianza.

La Seroprevalencia se ajustará a un intervalo de confianza mediante la fórmula:

$$P \pm z^2 \sqrt{\frac{p * q}{n}}$$

**Donde:**

**Z** = Desviación con relación a una distribución normal estándar.

**P** = proporción de bovinos afectados

**q** = Proporción de bovinos no afectados.

**n** = Tamaño de la muestra definitiva.

## CAPÍTULO VI

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 6.1. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por comunidad.

**Tabla 4.**

Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos por comunidad.

Comunidad		Nº animales evaluados	Positivos a anticuerpos contra IBR	Prevalencia (%)
Jilayhua	Sexo	Hembra	74	5 $6.76 \pm 0.04$
		Macho	7	0 $0.00 \pm 0.00$
	Edad	$\leq 6$ años	62	4 $6.45 \pm 0.04$
		> 6 años	19	1 $5.26 \pm 0.03$
		HB	3	0 $0.00 \pm 0.00$
	Raza	Criollo	1	0 $0.00 \pm 0.00$
		BBSS	77	5 $6.49 \pm 0.04$
	<b>Sub Total</b>		<b>5</b>	<b><math>6.17 \pm 0.04</math></b>
Tungasuca	Sexo	Hembra	74	2 $2.70 \pm 0.03$
		Macho	8	0 $0.00 \pm 0.00$
	Edad	$\leq 6$ años	67	1 $1.49 \pm 0.03$
		> 6 años	15	1 $6.66 \pm 0.04$
		HB	8	0 $0.00 \pm 0.00$
	Raza	Criollo	2	0 $0.00 \pm 0.00$
		BBSS	72	2 $2.77 \pm 0.03$
	<b>Sub Total</b>		<b>2</b>	<b><math>2.44 \pm 0.03</math></b>
<b>Total</b>		<b>163</b>	<b>7</b>	<b><math>4.29 \pm 0.03</math></b>

**Nota.** Elaboración propia.

Los resultados presentados en la Tabla 10 evidencian que la prevalencia de anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en los vacunos evaluados fue de 6.17 % en la comunidad de Jilayhua y 2.44 % en la

comunidad de Tungasuca, no observándose diferencias estadísticamente significativas entre ambas comunidades ( $p \geq 0.05$ ). Sin embargo, desde el punto de vista epidemiológico, se aprecia una mayor frecuencia de animales seropositivos en Jilayhua, lo cual sugiere una mayor circulación viral en dicha comunidad.

Esta diferencia podría estar asociada a la estructura y dinámica de los hatos ganaderos, dado que en Jilayhua se registra una mayor concentración de animales por unidad productiva, lo que incrementa la probabilidad de contacto directo entre individuos y, por consiguiente, favorece la transmisión horizontal del virus. Asimismo, los sistemas de producción predominantes en la zona se caracterizan por un manejo sanitario limitado, con escasa implementación de medidas de bioseguridad, cuarentena o control sanitario previo al ingreso de nuevos animales.

Adicionalmente, la movilización frecuente de ganado entre comunidades y distritos vecinos, principalmente durante ferias ganaderas y actividades comerciales, representa un factor de riesgo importante para la introducción y diseminación del virus de la IBR. Estas prácticas suelen realizarse sin evaluación sanitaria previa, lo que contribuye al mantenimiento del agente infeccioso dentro de los hatos.

En relación con la variable raza, los resultados muestran que la totalidad de los casos positivos correspondieron a animales de la raza Brown Swiss (BBSS). Este hallazgo puede explicarse por la alta representatividad de esta raza en ambas comunidades, así como por su uso intensivo en programas de mejoramiento genético orientados a incrementar la producción lechera. La introducción de reproductores y material genético sin certificación sanitaria adecuada podría constituir una vía de ingreso del virus a los sistemas productivos locales.

Asimismo, se observó que solo las hembras presentaron seropositividad, lo

cual puede estar relacionado con su permanencia prolongada dentro del hato y su participación continua en procesos reproductivos. Estas condiciones implican una mayor exposición a factores de estrés fisiológico, como la gestación, el parto y la lactancia, los cuales pueden favorecer la reactivación del virus en animales portadores latentes.

Los resultados obtenidos son concordantes con los reportados por Condori (2019) en vacunos Brown Swiss del distrito de Mañazo – Puno, quien registró una seroprevalencia de 4.87 %, valor cercano al observado en el presente estudio. De manera similar, Guzmán (2018) reportó una incidencia de 2.49 % en comunidades del distrito de Ocongate – Cusco, evidenciando una circulación moderada del virus en zonas altoandinas del sur del país.

Asimismo, Mamani (2019) reportó una seroprevalencia general de 5.5 % en vacunos del distrito de Taraco – Puno, resultado comparable con el presente estudio, lo que sugiere un comportamiento epidemiológico similar del virus en regiones con sistemas productivos tradicionales.

Por el contrario, Rojas (2019) reportó una prevalencia superior (15.22 %) en el distrito de Santo Tomás, Chumbivilcas, lo cual podría estar relacionado con prácticas reproductivas inadecuadas, especialmente el uso de semen de procedencia no certificada, lo que incrementa el riesgo de transmisión del virus de la IBR.

Resultados considerablemente más elevados fueron reportados por Vilchez (2020) en la región Ayacucho (59.56 %) y por Yana (2018) en el Centro de Investigación Chuquibambilla – Puno (35.4 %), lo que evidencia que en dichas zonas la enfermedad presenta un comportamiento endémico, probablemente asociado a deficiencias en los programas de control sanitario.

A nivel internacional, estudios realizados por Galvis et al. (2016) y Muñoz et al. (2020) en Colombia reportaron prevalencias superiores al 68 %, confirmando una alta circulación del virus en dichas regiones, aspecto que debe ser considerado al momento de importar semen o reproductores hacia el país.

## **6.2. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por sexo.**

**Tabla 5.**

Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos por sexo.

<b>Sexo</b>	<b>Nº animales evaluados</b>	<b>Positivos a anticuerpos contra IBR</b>	<b>Prevalencia (%)</b>
Hembras	148	7	4.73 ± 0.03
Machos	15	0	0.00 ± 0.00
Total	163	7	4.29 ± 0.03

**Nota.** Elaboración propia.

En la Tabla 11 se observa que la prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en los vacunos evaluados de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, según sexo, fue de 4.73 % en hembras, mientras que en machos no se registraron animales seropositivos, determinándose que el 100 % de los casos positivos correspondieron a animales hembras. Este comportamiento epidemiológico sugiere una mayor exposición de las hembras a los factores de riesgo asociados a la infección por el virus de la IBR.

Desde el punto de vista productivo, las hembras bovinas cumplen un rol central dentro del sistema de producción, dado que permanecen durante períodos prolongados en el hato con fines reproductivos y de producción lechera. Esta mayor permanencia incrementa la probabilidad de contacto con animales infectados y, por ende, la posibilidad de adquirir la infección a lo largo del tiempo. Asimismo, las

hembras están sometidas a eventos fisiológicos recurrentes, como gestación, parto y lactancia, los cuales generan condiciones de estrés que pueden favorecer la reactivación del virus en animales portadores latentes.

Adicionalmente, dentro de los programas de mejora genética, es frecuente la movilización de hembras entre diferentes regiones y comunidades, muchas veces sin una evaluación sanitaria previa. Esta práctica representa un factor de riesgo importante para la introducción y diseminación del virus de la IBR, especialmente en sistemas productivos familiares donde no se aplican protocolos estrictos de bioseguridad ni cuarentena sanitaria.

El uso de semen proveniente de toros infectados, sin certificación sanitaria, constituye otro mecanismo potencial de transmisión del virus. En el contexto local, la creciente disponibilidad de empresas que comercializan material genético sin un control sanitario riguroso incrementa el riesgo de diseminación de enfermedades virales de transmisión reproductiva, como la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son inferiores a los reportados por Huacasi (2019) en la comunidad de Huisacollana, distrito de Yauri, provincia de Espinar – Cusco, quien registró prevalencias de 6.3 % en machos y 15.5 % en hembras, concluyendo que ambos sexos se encontraban expuestos a los factores de riesgo en un grado similar. Estas diferencias podrían estar relacionadas con variaciones en el manejo sanitario, densidad animal y prácticas reproductivas entre ambas zonas de estudio.

Por otro lado, Mamani (2019) reportó resultados que difieren de los obtenidos en esta investigación, encontrando una mayor prevalencia en machos (18.18 %) en comparación con hembras (3.79 %) en las comunidades del distrito de Taraco, provincia de Huancané – Puno. Este comportamiento podría atribuirse a que los

machos suelen ser trasladados con mayor frecuencia para engorde o reproducción desde zonas con mayor circulación del virus, lo que incrementa su exposición a factores de riesgo epidemiológico.

En contraste con los resultados anteriores, Callata (2019) reportó una prevalencia de 0.0 % tanto en machos como en hembras en el distrito de Vilque – Puno, evidenciando la existencia de áreas geográficas con baja o nula circulación del virus de la IBR. Estas zonas podrían considerarse como potenciales fuentes para la adquisición de ejemplares destinados a pie de cría, siempre que se mantengan adecuados programas de vigilancia sanitaria.

Por eso, los resultados obtenidos indican que la prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina según sexo presenta una marcada concentración en animales hembras, lo cual estaría asociado a factores productivos, reproductivos y sanitarios propios del sistema de manejo local, así como a la ausencia de controles sanitarios estrictos en la movilización de animales y en el uso de material genético.

### 6.3. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos según edad.

**Tabla 6.**

Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos por edad.

Edad	Nº animales evaluados	Positivos a anticuerpos contra IBR	Prevalencia (%)
> 6 meses - 2 años	49	0	0.00 ± 0.00
> 2 años – 3 años	16	0	0.00 ± 0.00
> 3 años – 4 años	23	0	0.00 ± 0.00
> 4 años – 5 años	20	0	0.00 ± 0.00
> 6 años	55	7	12.72 ± 0.07
Total	148	7	4.29 ± 0.03

**Nota.** Elaboración propia.

En la Tabla 12 se presenta la prevalencia de Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, clasificada según grupos etarios. Los resultados evidencian que los siete casos positivos detectados corresponden exclusivamente a animales mayores de seis años, lo que representa una prevalencia de 12.72 % en dicha categoría etaria. En los demás grupos de edad evaluados, comprendidos entre los seis meses y los cinco años, no se registraron animales seropositivos, obteniéndose una prevalencia de 0.00 %.

Este comportamiento epidemiológico sugiere que la exposición al virus de la IBR se incrementa con la edad, debido principalmente al mayor tiempo de permanencia de los animales en el sistema productivo, lo que aumenta la probabilidad de contacto con fuentes de infección a lo largo de su vida reproductiva. Asimismo, los animales mayores suelen estar sometidos de forma reiterada a

eventos estresantes, tales como gestación, parto, manejo reproductivo, movilización, tratamientos sanitarios y deficiencias nutricionales, factores que favorecen la reactivación del virus en animales portadores latentes.

Los resultados obtenidos son concordantes con lo reportado por Saldivar (2016), quien evaluó la seroprevalencia de IBR en las comunidades de Siwincha y Añahuichi, provincia de Chumbivilcas, región Cusco. En dicho estudio se registró una mayor prevalencia en la categoría de vacas adultas, con valores de  $18.87 \pm 0.07\%$  (10/53) en Siwincha y  $54.35 \pm 0.06\%$  (25/46) en Añahuichi, lo que evidencia que los animales en etapa reproductiva presentan una mayor susceptibilidad a la infección. Esta mayor prevalencia se asocia a condiciones de manejo intensivo y al uso de semen de toros infectados, sin un adecuado control sanitario.

Por el contrario, Callata (2019), en un estudio realizado en el distrito de Vilque, región Puno, reportó una prevalencia de 0.00 % en vacunos mayores de dos años, resultados que difieren de los obtenidos en la presente investigación. Estas diferencias pueden explicarse por variaciones en las condiciones sanitarias, el manejo del hato, el nivel de bioseguridad aplicado y la dinámica de movilización de animales entre zonas.

De igual manera, Mamani (2019), en las comunidades y parcialidades del distrito de Taraco, provincia de Huancané, región Puno, reportó una prevalencia de 6.89 % en animales menores de dos años y 4.91 % en animales mayores de dos años ( $p \geq 0.05$ ). La seropositividad observada en animales jóvenes fue atribuida a la transferencia de anticuerpos maternos provenientes de vacas seropositivas. Sin embargo, en el presente estudio no se detectaron casos positivos en animales jóvenes, mientras que la mayor prevalencia se concentró en vacunos mayores de seis años, lo cual podría estar relacionado con la reactivación del virus latente ante

situaciones de estrés prolongado como transporte, parasitosis, infecciones recurrentes, parto, destete y procedimientos sanitarios rutinarios.

## **CAPITULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1. Conclusiones**

1. La prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca fue de 6.17 % y 2.44 % respectivamente, demostrando una mayor prevalencia en la comunidad de Jilayhua, sin diferencias significativas entre ambas comunidades.
2. La prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca según sexo fue 4.73 % en hembras y 0 % en machos, siendo afectadas las hembras en su totalidad.
3. La prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca según edad fue de 12.72 % en vacunos mayores a 6 años y de 0.00 % en menores a 6 años, la misma que se podría asociar al estado reproductivo.

## **7.2. Recomendaciones**

1. Cada comunidad implemente planes de monitoreo sanitario específicos, considerando su nivel de prevalencia. Se propondrá que la comunidad con mayor porcentaje de casos adopte programas de control más intensivos, que incluyan la vacunación sistemática, el aislamiento de animales seropositivos y la capacitación periódica a productores.
2. A partir de la identificación de diferencias en la prevalencia por sexo, se recomendará que en el futuro se realicen programas de prevención diferenciados, con especial énfasis en hembras, dado que estas pueden presentar mayor susceptibilidad por factores reproductivos y productivos. Se sugerirá implementar medidas de manejo que minimicen el estrés durante la gestación y lactancia, junto con esquemas de vacunación adaptados a las etapas reproductivas.
3. Con base en los resultados de prevalencia según edad, se recomendará que en el futuro se prioricen acciones preventivas en animales mayores, ya que presentan mayor probabilidad de infección. Se propondrá el fortalecimiento de programas de vacunación en etapas tempranas de vida, reforzando las dosis de protección antes de alcanzar la edad de mayor riesgo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelfattah, S., Salma, S., Abdelmoneim, M., & Adham, H. (2022). Sero-surveillance infectious bovine rhinotracheitis in ruminants and assessment the associated risk factors. *Benha Veterinary Medical Journal*, 42.
- Ackermann, M., & Engels, M. (2006). Pro and contra IBR-eradication. *Veterinary Microbiology*, 113, 293–302.
- Allaico, M. (2025). Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) en bovinos de carne mediante el análisis de ELISA indirecta [Tesis, Universidad Politécnica Salesiana].  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/29936/1/UPS-CT011984.pdf>
- Alonso, E., et al. (2011). Infección natural de un toro con dos subtipos diferentes de herpesvirus bovino tipo 1. *Veterinaria (Montevideo)*, 47(184), 5–9.  
<https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/191/123>
- Alonso, P., Puentes, R., Bevavides, U., Esteves, P. A., Silva, A. D., Roehe, P. M., & Maisonnave, J. (2011). Infección natural de un toro con dos subtipos diferentes de Herpesvirus bovino tipo 1. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 48(184), 5–10.
- Avila S., M., Rodriguez M., M., Dias de Arce, Heydy, & Barrera V., M. (2008). Virological diagnostic of Bovine herpesvirus type-1. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 9(3), 1–16.
- Ballesteros, J., & Briñez, L. (2022). Prevalencia y factores de riesgo asociados a complejos respiratorios en bovinos de Villavicencio, Colombia [Tesis, Universidad de Ciencias Aplicadas].  
<https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/e5f562c5-f662-4f96-86c8-2844217eb244/content>
- Bayne, K., & Waters, S. (2025). Principios de bioseguridad para las enfermedades reproductivas del ganado. *Science Direct*, 41(1), 55–69.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749072024000550?via%3Dihub>
- Betancur H., C., González T., M., & Reza G., L. (2006). Seroepidemiology of the infectious bovine rhinotracheitis in the municipality of Montería, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 11(2), 830–836.

- [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0122-02682006000200008&lng=en&nrm=iso&tlang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682006000200008&lng=en&nrm=iso&tlang=es)
- Blicharski, K., Bajzert, J., Jawor, P., Jachymek, W., Kuczaj, M., & Stefaniak, T. (2025). Suero hiperinmune que contiene anticuerpos rHsp60, rOMP40 de *Histophilus somni* y LPS de *Actinobacillus pleuropneumoniae* como tratamiento complementario para enfermedades respiratorias en terneros. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-03624-1>
- Bracho, A., Jaramillo, C., Martínez, J., Montaño, J., & Olguín, A. (2006). Comparación de tres pruebas diagnósticas para el aborto por rinotraqueítis infecciosa bovina en hatos lecheros. *Veterinaria México*, 37(2), 151–163. <https://www.redalyc.org/pdf/423/42337201.pdf>
- Bratanich, A. C., & Jones, C. (2000). Localization of cis-acting sequences in the latency-related promoter of bovine herpesvirus 1 which are regulated by neuronal cell type factors and immediate-early genes. *Journal of Virology*, 68, 6099–6106.
- Brewoo, J., Haase, C., Sharp, P., & Schultz, R. (2007). Leukocyte profile of cattle persistently infected with bovine viral diarrhea virus. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 115(3–4), 369–374. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2006.10.011>
- Câmara, F., et al. (2021). Soroprevalência e fatores associados à rinotraqueite infecciosa bovina e diarreia viral bovina em vacas leiteiras na região do Caparaó, Espírito Santo, Brasil. *Dialnet*, 51(12). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8156270>
- Callata V., J. C. (2019). Seroprevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos de la raza Brown Swiss en las comunidades de Cotaña y central Yanarico del distrito de Vilque. Universidad Nacional del Altiplano.
- CENAGRO. (2012). *Resultados definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1057/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1057/libro.pdf)
- Chara, C. (2022). Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina y rinotraqueitis infecciosa bovina en ganado vacuno en las comunidades de Culcutaya y Pumathalla del distrito de Kunturkanki, Canas - Cusco 2021 [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María].

- Chernyshev, R. S., Shotin, A. R., Igolkin, A. S., Morozova, E. O., Romenskaya, D. V., Sprygin, A. V., & Mazloum, A. (2023). Avances y retos en las vacunas porcinas genéticamente modificadas. *Agricultural Biology*, 60(2), 245–270. <https://www.agrobiology.ru/2-2025chernyshov-eng.html>
- Chara, C., C. A. (2022). Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina y rinotraqueitis infecciosa bovina en el ganado vacuno en las comunidades de Culcutaya y Pumathalla del distrito de Kunturkanki, Canas-Cusco 2021.
- Condori Q., N. F. (2019). Seroprevalencia del virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacunos de la raza Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Mañazo. Universidad Nacional del Altiplano.
- Danu, A. M., Deresa, A. K., & Dinagde, C. G. (2024). Seroprevalence and associated risk factors of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) and animal owners' knowledge, attitude and practice (KAP) towards the disease in selected districts of East Wollega Zone, Oromia Regional State, Ethiopia. *Veterinary Medicine and Science*, 10(6), e70043. <https://doi.org/10.1002/vms3.70043>
- Decreto Legislativo N.º 1059. (2008). Ley general de sanidad agraria. Congreso de la República del Perú. <https://spij.minjus.gob.pe/Normas/textos/260709T.pdf>
- Dharmeshkumar, R., Kalyani, I., & PM, M. (2023). Sero-epidemiological study of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in bovine of South Gujarat. *Acta Scientific Veterinary Sciences*, 5(2).
- De Regge, N., Favoreel, H. W., Geenen, K., & Nauwynck, H. J. (2006). A homologous in vitro model to study interactions between alphaherpesviruses and trigeminal ganglion neurons. *Veterinary Microbiology*, 113, 251–255.
- Deka, D., Ramneek, Maiti, N. K., & Oberoi, M. S. (2005). Detection of bovine herpesvirus-1 infection in breeding bull semen by virus isolation and polymerase chain reaction. *Revista Scientifique et Technique*, 24(3), 1085–1094.
- Di Santo, M. I., Jorge, M. C., Catena, M. C., Estela, E. S., & Ardo, D. A. (1995). Rinotraqueitis infecciosa bovina. *Therios*, 24(123), 143–166.
- Duque, C., et al. (2014). Aspectos sobre Rinotraqueítis Infecciosa Bovina. *Journal of Agriculture and Animal Sciences*, 3(1). <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/aea92625-a0c0-4aad-a10b-137507304b16/content>

- Favoreel, H. W., Nauwynck, H. J., & Pensaert, M. B. (2000). Immunological hiding of herpesvirus-infected cells. *Archives of Virology*, 145(7), 1269–1290.
- Flórez, D. F., Cely, D., Duque, C., & Mario. (2022). Prevalencia del virus de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en el municipio Valle del Guamuez departamento del Putumayo, Colombia. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, 7(1), 40–43. <https://agris.fao.org/search/en/providers/125056/records/67655e4750e69ae81838bc84>
- Fulton, R. W., Briggs, R. E., Payton, M. E., Confer, A. W., Saliki, J. T., Ridpath, J. F., Burge, L. J., & Duff, G. C. (2004). Maternally derived humoral immunity to bovine viral diarrhea virus (BVDV) 1a, BVDV1b, BVDV2, bovine herpesvirus-1, parainfluenza-3 virus bovine respiratory syncytial virus, *Mannheimia haemolytica* and *Pasteurella multocida* in beef calves, antibody decline by half-life studies and effect on response to vaccination. *Vaccine*, 22, 643–649.
- Galvis, T. G., Bautista, A. H., & Vásquez, M. C. (2016). Prevalencia de anticuerpos contra diarrea viral bovina, virus sincitial bovino, rinotraqueitis infecciosa bovina, leucosis bovina, *Neospora caninum*, parainfuenza bovina (PI3) y paratuberculosis, en ganadería bovina en fincas ubicadas en Aguachica y Río de. *Revista Facultad de Ciencias y Salud UDES*, 3(1), 36.
- Geiser, V., Inman, M., Zhang, Y., & Jones, C. (2002). The latency-related gene of bovine herpesvirus-1 can inhibit the ability of bICP0 to activate productive infection. *Journal of General Virology*, 83, 2965–2971.
- Guzman, F. F. (2018). Detección de anticuerpos y antígenos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) y rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) en vacunos de las comunidades de Ccolcca y Lauramarca, distrito de Ocongate [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].
- Huacasi, B. (2018). Seroprevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (BVD) en vacunos Brown Swiss de la Comunidad de Huisacollana del Distrito de Yauri - Espinar – Cusco [Tesis]. [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP\\_ff82f1b901f2a07dc727c24706fb590e/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_ff82f1b901f2a07dc727c24706fb590e/Details)
- Hoyos, A., Palomares, R. A., Bittar, J. H. J., Hurley, D. J., Saliki, J. T., Stanley, S., ... Rizzo, R. (2025). Effects of injectable trace minerals (Se, Zn, Cu, and Mn) administration on the immune response elicited by primary intranasal

- modified-live virus vaccination in dairy calves. *Veterinary Research Communications*, 49(76). <https://link.springer.com/article/10.1007/s11259-024-10630-7#citeas>
- IDEXX. (2016). Kit para la detección de anticuerpos frente al virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (BHV1). [https://www.vetmarket.co.il/images/websitemedia/documents/idexx%20lpd/\\_ibr\\_gb\\_x3\\_5\\_pl.pdf](https://www.vetmarket.co.il/images/websitemedia/documents/idexx%20lpd/_ibr_gb_x3_5_pl.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2012). Población de vacunos por categoría y raza. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. <https://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Perú: Perfil sociodemográfico (Resultados definitivos de los Censos Nacionales 2017). <https://censo2017.inei.gob.pe/inei-difunde-base-de-datos-de-los-censos-nacionales-2017-y-el-perfil-sociodemografico-del-peru>
- Jacobs, J., O'Toole, D., & Browning, G. (2001). Herpesvirus infections in cattle: Epidemiology and control. *Veterinary Journal*, 162, 105–115.
- Kumar, S., & Singh, R. (2023). Prevalence of infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in dairy cattle of Punjab, India. *Journal of Veterinary Science*, 24(1), 15–22. <https://doi.org/10.1007/s12345-023-00123-4>
- López, G. A., Pérez, F. A., & Martínez, R. M. (2019). Seroprevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina en bovinos lecheros de la provincia de Pichincha, Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ciencias Veterinarias*, 31(2), 87–95.
- Mendoza, R. E., & Torres, J. A. (2020). Impacto de la rinotraqueítis infecciosa bovina sobre la producción de leche en hatos comerciales. *Revista Latinoamericana de Producción Animal*, 12(3), 211–220.
- MINAGRI. (2019). *Estadísticas agropecuarias 2019: Producción bovina en Perú*. Ministerio de Agricultura y Riego. <http://www.minagri.gob.pe/estadisticas-agropecuarias>
- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos del Perú. (s.f.). Anexo de enfermedades de notificación obligatoria en animales terrestres. SPIj. <https://spij.minjus.gob.pe/Normas/Textos/010319T.pdf>
- Nandi, S., Kumar, R., & Dey, S. (2022). Detection of bovine herpesvirus-1 (BHV-1) antibodies in crossbred cattle using ELISA. *Veterinary World*, 15(7), 1855–

1862. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.1855-1862>
- Núñez, J., & Rodríguez, P. (2018). Evaluación serológica de infecciones respiratorias bovinas en hatos de la región Andina. *Revista Científica de Producción Animal*, 10(1), 33–41.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1 de octubre de 2018). Nuevos datos revelan que en el mundo uno de cada tres adolescentes sufre acoso escolar. <https://es.unesco.org/news/nuevos-datos-revelan-que-mundo-cada-tres-adolescentes-sufre-acoso-escolar>
- Pérez, L., & Castro, M. (2017). Epidemiología de la rinotraqueítis infecciosa bovina en hatos lecheros del sur de Chile. *Revista Chilena de Producción Animal*, 34(2), 55–64.
- Rodríguez, R. (2019). Una guía para combatir el Acoso escolar [Archivo PDF]. <https://www.url.com>
- Ramos, L. (Anfitrión). (2015-presente). Libros para emprendedores [Podcast]. Spotify. <https://open.spotify.com/show/0qXuVDCYF8HvkEynJwHULb>
- Strachey, J. (Ed. y Trad.). (1953). La edición estándar de las obras psicológicas completas de Sigmund Freud (Vol. 4). <http://books.google.com/books>
- Sánchez, D. (2018). Equipos altamente efectivos sin gerentes [Diapositiva PowerPoint]. <http://www.url.com/slides>
- Sánchez, C., Ayala, D., & Bocarosa, E. (17–29 de noviembre de 2018). La biodiversidad y la supervivencia humana en la tierra [Discurso principal]. Conferencia de las Naciones Unidas, Sharm, El-Sheikh, Egipto.
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA. (2008). Resolución Jefatural N.º 271-2008-AG-SENASA: Lista de enfermedades de notificación obligatoria de animales terrestres [Norma legal]. <https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales/1131018-0271-2008-ag-senasa>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA. (2023, febrero 28). Resolución Jefatural N.º 0029-2023-MIDAGRI-SENASA: Lista de enfermedades de notificación obligatoria de animales terrestres en el territorio nacional [Norma legal]. <https://www.gob.pe/institucion/senasa/normas-legales/3954379-0029-2023-midagri-senasa>
- Rojas, H., & Salazar, J. (2021). Evaluación de la seroprevalencia de IBR y BVD en bovinos lecheros de la región Cusco. *Revista Andina de Ciencias*

- Veterinarias*, 15(2), 101–110.
- Rodríguez, P., & Medina, J. (2022). Diagnóstico serológico de rinotraqueítis infecciosa bovina mediante ELISA indirecta en hatos del distrito de La Convención, Cusco. *Revista Peruana de Ciencias Veterinarias*, 7(1), 45–52.
- Rodríguez, L., Fernández, J., & Jiménez, M. (2016). Dinámica de la infección por BHV-1 en vacas de cría: Factores de riesgo y control. *Veterinaria y Zootecnia*, 23(2), 123–131.
- Sasaki, Y., & Watanabe, K. (2020). Advances in herpesvirus vaccine development for livestock. *Veterinary Microbiology*, 246, 108709. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108709>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). (2025). *Pronóstico diario para Yanaoca* (datos consultados en enero 2025). <https://www.senamhi.gob.pe>
- Torres, M., & Villanueva, P. (2019). Control de rinotraqueítis infecciosa bovina en hatos lecheros mediante vacunación estratégica. *Revista de Medicina Veterinaria*, 34(3), 201–210.
- Valdez, H., & Ortega, R. (2018). Análisis serológico de la infección por BHV-1 y BVDV en vacas lecheras de Puno, Perú. *Revista Científica de Sanidad Animal*, 6(2), 89–98.
- Villarreal, A., & Gómez, J. (2020). Seroprevalencia de IBR en bovinos de carne de la región Cajamarca, Perú. *Revista Peruana de Ciencias Veterinarias*, 6(3), 55–64.
- Waters, S., & Bayne, K. (2021). Herd immunity and vaccine efficacy for infectious bovine rhinotracheitis in dairy herds. *Veterinary Microbiology*, 255, 109048. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2021.109048>
- Yamaguchi, T., Tanaka, K., & Nakajima, S. (2018). Molecular epidemiology of bovine herpesvirus-1 in Japanese cattle herds. *Journal of Veterinary Medical Science*, 80(5), 742–749.

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Población de vacunos de las comunidades de Jilayhua y Tungasuca, según el reporte de Sede Agraria de Canas.



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**INFORME N° 144 -2024-GR CUSCO/GERAGRI-AAC**

A : SR. DANTE RODRIGO MOLINA CASTRO  
ASUNTO : REMITO INFORMACION SEGÚN SOLICITADA  
REFERENCIA : SOLICITUD DE POBLACION DE VACUNOS EN COMUNIDADES DE JILAYHUA-YANAOCAY TUNGASUCA -TUPAC AMARU  
FECHA : Yanaoca, 15 de octubre del 2024

Estimado Señor Molina Castro,

En respuesta a su solicitud de información sobre la población de vacunos en las comunidades de Jilayhua – Yanaoca y Tungasuca – Túpac Amaru, en la provincia de Canas, tengo a bien informarle lo siguiente:

- ✓ Comunidad Jilayhua – Yanaoca: La población de vacunos es de 870 cabezas.
- ✓ Comunidad Tungasuca – Túpac Amaru: La población de vacunos es de 950 cabezas.

Datos que concierne al mes del Marzo del 2023 .

Esta información ha sido recopilada y validada con fines de registro de la población ganadera en la región y esperamos que sea útil para su investigación académica.

Es cuanto informo a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,



**Anexo 2.** Cálculo para determinar tamaño de muestra para la comunidad de Jilayhua.

$$n = \frac{N * Z^2 p(1 - p)}{(N - 1) * E^2 + Z^2(p * q)}$$

**Dónde:**

**N:** Tamaño poblacional

**Z:** 1.7, nivel de confianza que se da a la muestra

**p:** animales positivos a IBR 0.5

**q** = animales negativos a IBR 0.5

**E:** error experimental 0.09

**n:** tamaño de muestra

$$n = \frac{870 * (1.7)^2(0.5 * 0.5)}{(870 - 1)(0.09^2 + (1.7)^2(0.5 * 0.5))}$$

$$n = 80.99$$

$$n = 81$$

**Anexo 3.** Cálculos para determinar tamaño de muestra para la comunidad de Tungasuga.

$$n = \frac{N * Z^2 p(1 - p)}{(N - 1) * E^2 + Z^2(p * q)}$$

**Dónde:**

**N:** tamaño poblacional

**Z:** 1.7, nivel de confianza que se da a la muestra

**p:** animales positivos a IBR 0.5

**q** = animales negativos a IBR 0.5

**E:** error experimental 0.09

**n:** tamaño de muestra

$$n = \frac{950 \times (1.7)^2(0.5 \times 0.5)}{(950 - 1)(0.09^2 + (1.7)^2(0.5 \times 0.5))}$$

$$n = 81.62$$

$$n = 82$$

**Anexo 4.** Registro fotográfico de la toma de muestras

**Figura 7.** Presentación ante el productor para la toma de muestra en la comunidad de Tungasuca.



**Figura 8.** Toma de muestra en la comunidad de Tungasuca.



**Figura 9.** Presentación ante productor para la toma de muestra en la comunidad de Jilayhua.



**Figura 10.** Toma de muestra en la comunidad de Jilayhua



**Anexo 5.** Fotografías del procesamiento de muestras por el método de ELISA competitivo.

**Figura 11.** Preparación de la solución de lavado antes de iniciar con el ensayo ELISA.



**Figura 12.** Adición de la solución de lavado pre diluido a todos los pocillos de la placa



**Figura 13.** Adición de control positivo y negativo por duplicado a los pocillos correspondientes.



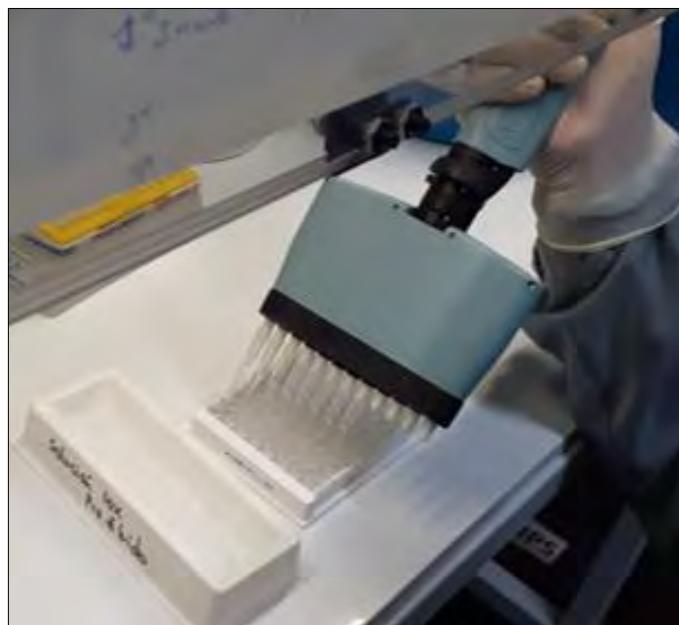
**Figura 14.** Adición de sueros a evaluar a los pocillos restantes según la ubicación asignada en la plantilla ELISA.



**Figura 15.** Primera Incubación de la placa ELISA.



**Figura 16.** Primer lavado de los pocillos de la placa con solución de lavado prediluido.



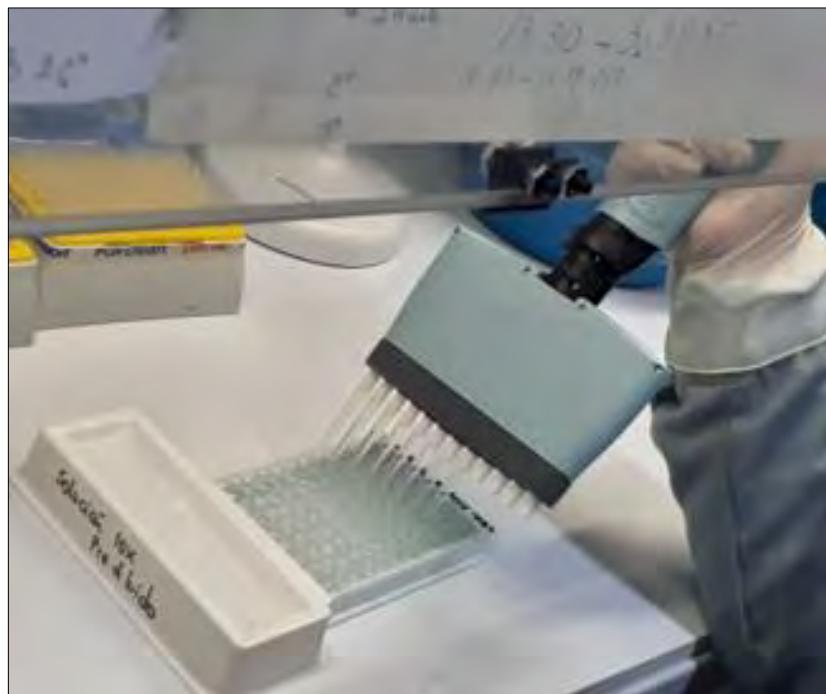
**Figura 17.** Adición de conjugado a cada pocillo de la placa ELISA



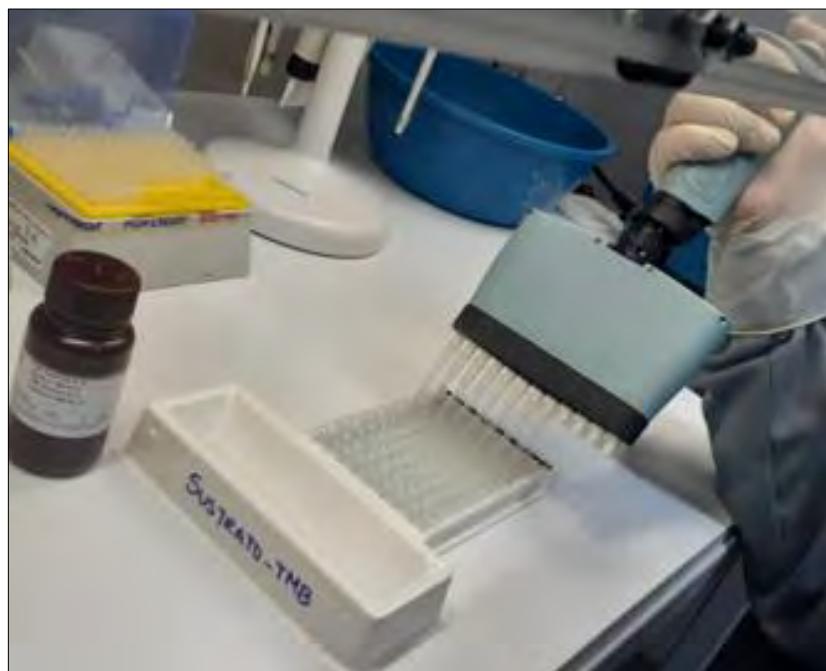
**Figura 18.** Segunda incubación de la placa ELISA.



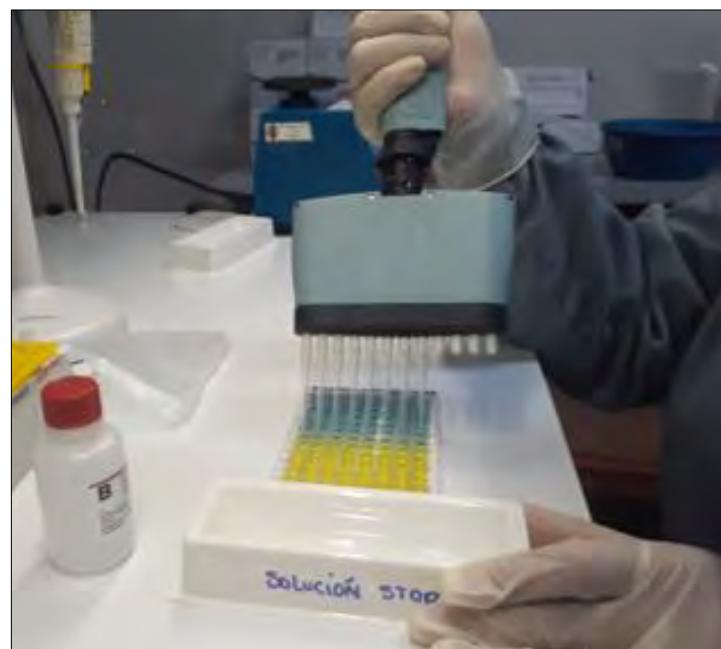
**Figura 19.** Segundo lavado de los pocillos de la placa con solución de lavado prediluido.



**Figura 20.** Adición de substrato TMB N° 12 a todos los pocillos de la placa ELISA



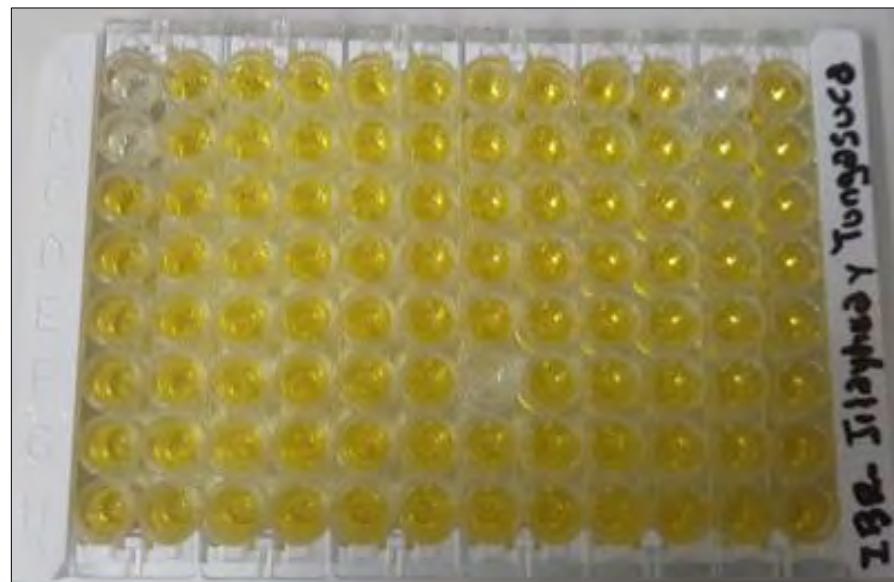
**Figura 21.** Adición de solución de frenado N° 3 a todos los pocillos de la placa ELISA



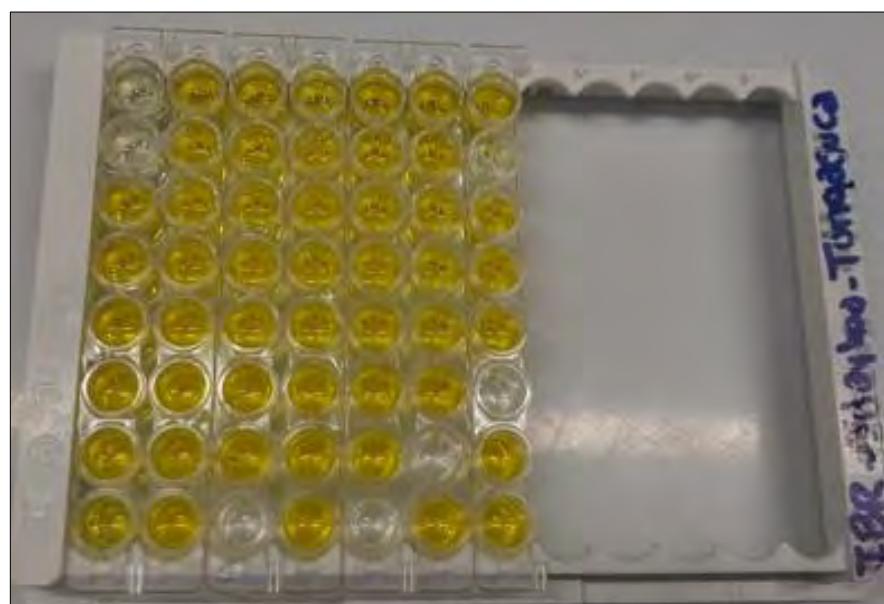
**Figura 22.** Lectura de las densidades ópticas de cada muestra por espectrofotometría en un lector de microplacas ELISA.



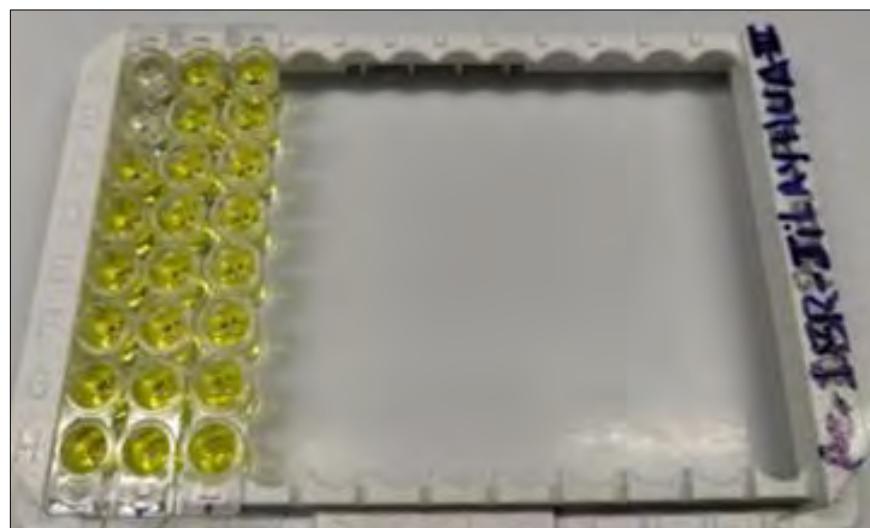
**Figura 23.** Resultados cualitativos para anticuerpos contra el virus de  
Rinotraqueitis infecciosa Bovina- Placa I



**Figura 24.** Resultados cualitativos para anticuerpos contra el virus de  
Rinotraqueitis infecciosa Bovina- Placa II.



**Figura 25.** Resultados cualitativos para anticuerpos contra el virus de Rinotraqueitis infecciosa Bovina- Placa III.



## Anexo 6.

**Tabla 7.**

Densidades ópticas de las muestras analizadas a 450 nm de longitud de onda,  
placa I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>A</b>	0,108	1,121	1,389	1,412	1,424	1,44	1,123	1,408	1,513	1,354	0,058	1,426
<b>B</b>	0,143	1,338	1,337	1,312	1,392	1,401	1,278	1,42	1,391	1,339	1,192	1,32
<b>C</b>	1,423	1,395	1,344	1,363	1,359	1,321	1,268	1,345	1,416	1,424	1,391	1,376
<b>D</b>	1,485	1,467	1,234	1,372	1,403	1,296	1,318	1,384	1,363	1,457	1,442	1,389
<b>E</b>	1,331	1,383	1,39	1,328	1,332	1,307	1,343	1,349	1,37	1,377	1,3	1,367
<b>F</b>	1,427	1,349	1,379	1,333	1,252	1,331	0,076	1,26	1,311	1,389	1,312	1,245
<b>G</b>	1,449	1,403	1,249	1,301	1,394	1,331	1,171	1,317	1,438	1,309	1,324	1,367
<b>H</b>	1,313	1,299	1,379	1,476	1,394	1,356	1,406	1,403	1,364	1,45	1,383	1,413

## Anexo 7

**Tabla 8.**

Densidades ópticas de las muestras analizadas a 450 nm de longitud de onda,  
placa II.

	1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	0,101	1,441	1,38	1,21	1,306	1,367	1,408
<b>B</b>	0,13	1,403	1,289	1,196	1,356	1,378	0,209
<b>C</b>	1,428	1,446	1,341	1,452	1,306	1,319	1,412
<b>D</b>	1,458	1,439	1,409	1,484	1,333	1,072	1,42
<b>E</b>	1,448	1,399	1,371	1,3	1,259	1,203	1,415
<b>F</b>	1,42	1,408	1,392	1,339	1,306	1,306	0,075
<b>G</b>	1,445	1,37	1,437	1,347	1,355	0,048	1,269
<b>H</b>	1,02	1,416	0,081	1,448	0,059	1,371	1,361

## Anexo 8

**Tabla 9.**

Densidades ópticas de las muestras analizadas a 450 nm de longitud de onda, placa III.

	1	2	3
<b>A</b>	0,098	0,981	1,05
<b>B</b>	0,099	1,047	1,064
<b>C</b>	1,041	1,008	0,94
<b>D</b>	1,023	0,981	0,951
<b>E</b>	0,992	1,041	0,946
<b>F</b>	0,952	0,968	0,966
<b>G</b>	1,024	1,029	1,008
<b>H</b>	1,044	1,014	

## Anexo 9

**Tabla 10.**

Porcentaje de bloqueo de las muestras analizadas, placa I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>A</b>	92,57	22,90	4,47	2,89	2,06	0,96	22,77	3,16	-4,06	6,88	96,01	1,93
<b>B</b>	90,17	7,98	8,05	9,77	4,26	3,65	12,11	2,34	4,33	7,91	18,02	9,22
<b>C</b>	2,13	4,06	7,57	6,26	6,53	9,15	12,79	7,50	2,61	2,06	4,33	5,37
<b>D</b>	-2,13	-0,90	15,13	5,64	3,51	10,87	9,35	4,81	6,26	-0,21	0,83	4,47
<b>E</b>	8,46	4,88	4,40	8,67	8,39	10,11	7,63	7,22	5,78	5,30	10,60	5,98
<b>F</b>	1,86	7,22	5,16	8,32	13,89	8,46	94,77	13,34	9,84	4,47	9,77	14,37
<b>G</b>	0,34	3,51	14,10	10,52	4,13	8,46	19,46	9,42	1,10	9,97	8,94	5,98
<b>H</b>	9,70	10,66	5,16	-1,51	4,13	6,74	3,30	3,51	6,19	0,28	4,88	2,82

## Anexo 10

**Tabla 11.**

Porcentaje de bloqueo de las muestras analizadas, placa II.

	1	2	3	4	5	6	7
<b>A</b>	93,00	0,14	4,37	16,15	9,50	5,27	2,43
<b>B</b>	90,99	2,77	10,67	17,12	6,03	4,51	85,52
<b>C</b>	1,04	-0,21	7,07	-0,62	9,49	8,59	2,15
<b>D</b>	-1,04	0,28	2,36	-2,84	7,62	25,71	1,59
<b>E</b>	-0,35	3,05	4,99	9,91	12,75	16,63	1,94
<b>F</b>	1,60	2,43	3,53	7,21	9,50	9,49	94,80
<b>G</b>	-0,14	5,06	0,42	6,65	6,10	96,67	12,06
<b>H</b>	29,31	1,87	94,39	-0,35	95,91	4,99	5,68

## Anexo 11

**Tabla 12.**

Porcentaje de bloqueo de las muestras analizadas, placa III.

	1	2	3
<b>A</b>	90,50	4,94	-1,74
<b>B</b>	90,41	-1,45	-3,10
<b>C</b>	-0,87	2,33	8,92
<b>D</b>	0,87	4,94	7,85
<b>E</b>	3,88	-0,87	8,33
<b>F</b>	7,75	6,20	6,40
<b>G</b>	0,78	0,29	2,33
<b>H</b>	-1,16	1,74	

## Anexo 12

Tabla 13.

Registros y resultados para Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos de la comunidad de Jilayhua.

Nº	Comunidad	Nº Muestra	Identificación	Raza	Sexo	Edad	Nº de partos	Densidad Óptica	% Bloqueo	Diagnóstico	Observación
1	Jilayhua	1	Tika	HB	H	4 años	3	1,171	19,464	NEGATIVO	-
2	Jilayhua	2	Vilma	BBSS	H	8 años	5	1,406	3,301	NEGATIVO	Celo silencioso
3	Jilayhua	3	19-S/N	BBSS	M	7 meses	-	1,408	3,164	NEGATIVO	-
4	Jilayhua	4	Matias	BBSS	M	8 años	-	1,42	2,338	NEGATIVO	
5	Jilayhua	5	Candy	BBSS	H	12 años	8	1,345	7,497	NEGATIVO	-
6	Jilayhua	6	Marta	BBSS	H	2 años	1	1,384	4,814	NEGATIVO	Celo silencioso
7	Jilayhua	7	Blanca madre	BBSS	H	8 años	3	1,349	7,221	NEGATIVO	-
8	Jilayhua	8	Waldir	BBSS	M	1 año 7meses	-	1,26	13,343	NEGATIVO	-
9	Jilayhua	9	Flaca	BBSS	H	2 años 6 meses	-	1,317	9,422	NEGATIVO	-
10	Jilayhua	10	Ostin	BBSS	M	1 años	-	1,403	3,508	NEGATIVO	
11	Jilayhua	11	Negra	BBSS	H	6 años	4	0,081	94,387	POSITIVO	-

12	Jilayhua	12	Elba	BBSS	H	8 años	6	1,513	-4,058	NEGATIVO	-
13	Jilayhua	13	Blanca	BBSS	H	4 años	3	1,391	4,333	NEGATIVO	-
14	Jilayhua	14	Celia	BBSS	H	1 año 7 meses	-	1,416	2,613	NEGATIVO	-
15	Jilayhua	15	Pancho	BBSS	M	8 meses	-	1,363	6,259	NEGATIVO	-
16	Jilayhua	16	Romina	BBSS	H	5 años	3	1,37	5,777	NEGATIVO	Celo silencioso
17	Jilayhua	18	Blanca Pequeña	BBSS	H	6 años	2	1,311	9,835	NEGATIVO	-
18	Jilayhua	19	Frecia linda	BBSS	H	3 años	1	1,438	1,100	NEGATIVO	-
19	Jilayhua	20	Blanca	BBSS	H	3 años	1	1,364	6,190	NEGATIVO	-
20	Jilayhua	35	551	HB	H	4 años	-	1,354	6,878	NEGATIVO	-
21	Jilayhua	38	Dunia	BBSS	H	5 años	3	1,339	7,909	NEGATIVO	-
22	Jilayhua	40	Masha	BBSS	H	3 años	1	1,424	2,063	NEGATIVO	-
23	Jilayhua	43	Blanca	BBSS	H	2 años	Preñada	1,457	-0,206	NEGATIVO	-
24	Jilayhua	47	560-Katy	BBSS	H	5 años	-	1,377	5,296	NEGATIVO	-
25	Jilayhua	49	561	BBSS	H	1 año 3 meses	-	1,389	4,470	NEGATIVO	-
26	Jilayhua	51	Gorda	BBSS	H	6 años	4	1,309	9,972	NEGATIVO	Celo silencioso

27	Jilayhua	52	Princesa	BBSS	H	4 años	3	1,45	0,275	NEGATIVO	Celo silencioso
28	Jilayhua	53	Chata	BBSS	H	2 años 6 meses	1	1,192	18,019	NEGATIVO	-
29	Jilayhua	54	Zamba	BBSS	H	6 años	5	0,059	95,911	POSITIVO	-
30	Jilayhua	55	Jota	HB	M	8 años	-	1,391	4,333	NEGATIVO	
31	Jilayhua	56	Nacho	BBSS	M	8 meses	-	1,442	0,825	NEGATIVO	-
32	Jilayhua	59	Micaela	BBSS	H	1 año 6 meses	-	1,3	10,591	NEGATIVO	-
33	Jilayhua	60	Bety	BBSS	H	7 años	-	1,312	9,766	NEGATIVO	-
34	Jilayhua	61	Flor	BBSS	H	2 años	-	1,324	8,941	NEGATIVO	-
35	Jilayhua	64	Sulma	BBSS	H	2 años 6 meses	1	1,383	4,883	NEGATIVO	Celo silencioso
36	Jilayhua	66	589	BBSS	H	2 años	Preñada	1,426	1,926	NEGATIVO	-
37	Jilayhua	67	Kina	BBSS	H	8 años	1	1,32	9,216	NEGATIVO	Celo silencioso
38	Jilayhua	68	607-Lila	BBSS	H	6 años	-	1,376	5,365	NEGATIVO	-
39	Jilayhua	69	Negra	Criollo	H	2 años	-	1,389	4,470	NEGATIVO	-
40	Jilayhua	71	624	BBSS	H	5 años	-	1,367	5,983	NEGATIVO	-
41	Jilayhua	73	656-Lola	BBSS	H	3 años	-	1,245	14,374	NEGATIVO	-

42	Jilayhua	75	683	BBSS	H	8 años	-	1,367	5,983	NEGATIVO	-
43	Jilayhua	76	628	BBSS	H	4 años	-	1,413	2,820	NEGATIVO	-
44	Jilayhua	77	Caballo	BBSS	H	1 año 6 meses	1	1.448	-0.347	NEGATIVO	Celo silencioso
45	Jilayhua	92	706-Paty	BBSS	H	2 años	-	1.42	1.594	NEGATIVO	-
46	Jilayhua	94	707	BBSS	H	2 años	-	1.445	-0.139	NEGATIVO	-
47	Jilayhua	95	Camila	BBSS	H	1 año y 2 meses	-	1.02	29.314	NEGATIVO	-
48	Jilayhua	96	540-Flor	BBSS	H	7 años	-	0.076	94.773	POSITIVO	-
49	Jilayhua	97	Juana	BBSS	H	5 años	3	1.441	0.139	NEGATIVO	-
50	Jilayhua	98	537	BBSS	H	3 años	-	1.403	2.772	NEGATIVO	-
51	Jilayhua	99	546-Savi	BBSS	H	4 años	-	1.446	-0.208	NEGATIVO	-
52	Jilayhua	101	632-Canela	BBSS	H	8 años	-	0.058	96.011	POSITIVO	-
53	Jilayhua	102	582	BBSS	H	6 años	Preñada	1.439	0.277	NEGATIVO	-
54	Jilayhua	103	574	BBSS	H	10 años	-	1.399	3.049	NEGATIVO	-
55	Jilayhua	104	586	BBSS	H	1 año y 6 meses	Preñada	1.408	2.426	NEGATIVO	-
56	Jilayhua	106	620	BBSS	H	5 años	Preñada	1.37	5.059	NEGATIVO	-

57	Jilayhua	107	584	BBSS	H	4 años	-	1.416	1.871	NEGATIVO	-
58	Jilayhua	108	615-Dora	BBSS	H	5 años	-	1.38	4.366	NEGATIVO	-
59	Jilayhua	111	621-Blanca	BBSS	H	6 años	Preñada	1.289	10.672	NEGATIVO	-
60	Jilayhua	112	623	BBSS	H	7 años	Preñada	1.341	7.069	NEGATIVO	-
61	Jilayhua	114	581	BBSS	H	4 años	Preñada	1.409	2.356	NEGATIVO	-
62	Jilayhua	116	552	BBSS	H	6 años	-	1.371	4.990	NEGATIVO	-
63	Jilayhua	117	634	BBSS	H	4 años	Preñada	1.392	3.534	NEGATIVO	-
64	Jilayhua	118	579	BBSS	H	6 años	3	1.437	0.416	NEGATIVO	-
65	Jilayhua	119	Rous	BBSS	H	3 años	-	1.21	16.147	NEGATIVO	-
66	Jilayhua	120	713	BBSS	H	2 años	-	1,196	17,117	NEGATIVO	-
67	Jilayhua	121	611	BBSS	H	7 años	-	1,452	-0,624	NEGATIVO	-
68	Jilayhua	122	555	BBSS	H	2 años	-	1,484	-2,841	NEGATIVO	-
69	Jilayhua	123	690	BBSS	H	5 años	-	1,3	9,910	NEGATIVO	-
70	Jilayhua	124	711	BBSS	H	4 años	-	1,339	7,207	NEGATIVO	-
71	Jilayhua	125	635	BBSS	H	2 años	Preñada	1,347	6,653	NEGATIVO	-

72	Jilayhua	128	688	BBSS	H	5 años	Preñada	1,448	-0,347	NEGATIVO	-
73	Jilayhua	129	655	BBSS	H	3 años	-	1,306	9,494	NEGATIVO	-
74	Jilayhua	130	539	BBSS	H	10 años	-	1,356	6,029	NEGATIVO	-
75	Jilayhua	131	618	BBSS	H	6 años	Preñada	1,306	9,494	NEGATIVO	-
76	Jilayhua	132	548-Rosa	BBSS	H	7 años	-	1,333	7,623	NEGATIVO	-
77	Jilayhua	134	549-Berna	BBSS	H	7 años	-	1.259	12.751	NEGATIVO	-
78	Jilayhua	136	705	BBSS	H	7 años	-	1.306	9.494	NEGATIVO	-
79	Jilayhua	137	559	BBSS	H	6 años	-	1.355	6.098	NEGATIVO	-
80	Jilayhua	138	633	BBSS	H	2 años	Preñada	1.367	5.267	NEGATIVO	-
81	Jilayhua	142	Nicolasa	BBSS	H	6 años	5	0.075	94.802	POSITIVO	-

## Anexo 13

Tabla 14.

Registros y resultados para Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en vacunos de la comunidad de Tungasuca.

Nº	Comunidad	Nº	Nombre	Raza	Sexo	Edad	N.º de partos	Densidad Óptica	%	Diagnóstico	Observación
Muestra								Óptica	Bloqueo		
1	Tungasuca	17	Abejita	BBSS	H	1 año 6 meses	-	1.331	8.459	NEGATIVO	-
2	Tungasuca	21	Dino	BBSS	M	2 años	-	1.427	1.857	NEGATIVO	
3	Tungasuca	22	Urpi	BBSS	H	1 años	-	1.449	0.344	NEGATIVO	-
4	Tungasuca	23	Blanca	BBSS	H	6 años	3	1.313	9.697	NEGATIVO	-
5	Tungasuca	24	Casandra	BBSS	H	6 años	-	1.121	22.902	NEGATIVO	-
6	Tungasuca	25	8-Lucero	BBSS	H	6 años	-	1.338	7.978	NEGATIVO	-
7	Tungasuca	26	Luna	BBSS	H	4 años	0	1.395	4.058	NEGATIVO	-
8	Tungasuca	27	María	BBSS	H	6 años	-	1.467	-0.894	NEGATIVO	-
9	Tungasuca	28	Margarita	BBSS	H	6 años	-	1.383	4.883	NEGATIVO	-
10	Tungasuca	29	207-SN-1	BBSS	M	1 año	-	1.349	7.221	NEGATIVO	-
11	Tungasuca	30	Flaca	BBSS	H	4 años	1	1.403	3.508	NEGATIVO	-

12	Tungasuca	31	Miel	BBSS	H	1 año 3 meses	-	1.299	10.660	NEGATIVO	Verruga
13	Tungasuca	32	7-SN	BBSS	H	6 años	-	0.209	85.516	POSITIVO	-
14	Tungasuca	33	11062	BBSS	H	5 años	-	1.389	4.470	NEGATIVO	-
15	Tungasuca	34	Lola	BBSS	H	9 años	8	1.337	8.047	NEGATIVO	-
16	Tungasuca	35	Bertha	BBSS	H	10 años	-	1.344	7.565	NEGATIVO	-
17	Tungasuca	36	Porfidia	BBSS	H	5 años	-	1.234	15.131	NEGATIVO	-
18	Tungasuca	37	Pansi-011083	BBSS	H	8 años	-	1.39	4.402	NEGATIVO	-
19	Tungasuca	39	Martha	BBSS	H	4 años	2	1.379	5.158	NEGATIVO	-
20	Tungasuca	41	Lola	BBSS	H	2 años	-	1.249	14.099	NEGATIVO	Preñada
21	Tungasuca	42	Negra	BBSS	H	2 años	-	1.379	5.158	NEGATIVO	-
22	Tungasuca	44	Tula	BBSS	H	6 años	-	1.412	2.889	NEGATIVO	-
23	Tungasuca	45	Cachuda	BBSS	H	4 años	-	1.312	9.766	NEGATIVO	-
24	Tungasuca	46	5-Margarita	BBSS	H	6 años	-	1.363	6.259	NEGATIVO	-
25	Tungasuca	48	Aceituna	HB	H	5 años	-	1.372	5.640	NEGATIVO	-
26	Tungasuca	50	Blanca	BBSS	H	6 años	5	1.328	8.666	NEGATIVO	-

27	Tungasuca	57	Gringa-011086	BBSS	H	10 años	-	1.333	8.322	NEGATIVO	-
28	Tungasuca	58	Mefertari-011084	BBSS	H	2 años	-	1.301	10.523	NEGATIVO	-
29	Tungasuca	62	Lucero	BBSS	H	1 años	-	1.476	-1.513	NEGATIVO	-
30	Tungasuca	63	Vicky	BBSS	H	5 años	-	1.424	2.063	NEGATIVO	-
31	Tungasuca	65	1812	HB	H	8 años	-	1.392	4.264	NEGATIVO	-
32	Tungasuca	70	Yesi	BBSS	H	7 años	-	1.359	6.534	NEGATIVO	Celo silencioso
33	Tungasuca	72	Luna-011087	BBSS	H	5 años	-	1.403	3.508	NEGATIVO	-
34	Tungasuca	74	Meleci	BBSS	H	4 años	-	1.332	8.391	NEGATIVO	-
35	Tungasuca	78	210-5	HB	M	1 años	-	1.252	13.893	NEGATIVO	-
36	Tungasuca	79	Pilar	BBSS	H	3 años	-	1.394	4.127	NEGATIVO	-
37	Tungasuca	80	Viki	BBSS	H	4 años	-	1.394	4.127	NEGATIVO	-
38	Tungasuca	81	13-SA	BBSS	H	8 años	-	1.44	0.963	NEGATIVO	-
39	Tungasuca	82	Rosa	BBSS	H	5 años	-	1.401	3.645	NEGATIVO	-
40	Tungasuca	83	Chola	BBSS	H	3 años	-	1.321	9.147	NEGATIVO	-
41	Tungasuca	84	Rosa-4594	HB	H	1 año 6 meses	1	1.296	10.867	NEGATIVO	-

42	Tungasuca	85	11055	BBSS	H	1 año 6 meses	-	1.307	10.110	NEGATIVO	-
43	Tungasuca	86	Betty	HB	H	6 años	-	1.331	8.459	NEGATIVO	-
44	Tungasuca	87	11064	BBSS	H	7 años	-	1.331	8.459	NEGATIVO	-
45	Tungasuca	88	11051	BBSS	H	5 años	-	1.356	6.740	NEGATIVO	-
46	Tungasuca	90	180	BBSS	H	7 años	-	1.123	22.765	NEGATIVO	-
47	Tungasuca	91	Canela	BBSS	H	7 años	-	1.278	12.105	NEGATIVO	-
48	Tungasuca	93	6-S/A	BBSS	H	1 año	-	1.268	12.792	NEGATIVO	-
49	Tungasuca	100	Blanca	HB	H	4 años	-	1.318	9.354	NEGATIVO	-
50	Tungasuca	105	Dominga	BBSS	4	4 años	3	1.343	7.634	NEGATIVO	-
51	Tungasuca	109	Isis	BBSS	H	7 años	5	1.319	8.593	NEGATIVO	-
52	Tungasuca	110	Gloria-011088	BBSS	H	10 años	-	1.072	25.710	NEGATIVO	-
53	Tungasuca	113	Lila-011077	BBSS	H	7 años	-	1.203	16.632	NEGATIVO	-
54	Tungasuca	115	Perla-1534	BBSS	H	5 años	6	1.306	9.494	NEGATIVO	-
55	Tungasuca	126	Alinda	BBSS	H	7 años	3	1.371	4.990	NEGATIVO	-
56	Tungasuca	127	5468	HB	H	2 años	-	1.408	2.426	NEGATIVO	-

57	Tungasuca	133	Blanca	BBSS	H	4 años	-	1.412	2.148	NEGATIVO	-
58	Tungasuca	135	1774	HB	H	1 años	-	1.42	1.594	NEGATIVO	-
59	Tungasuca	139	Justino	BBSS	M	2 años	-	1.415	1.940	NEGATIVO	-
60	Tungasuca	140	Mary-11017	BBSS	H	7 años	-	0.048	96.674	POSITIVO	-
61	Tungasuca	141	578	BBSS	H	5 años	-	1.378	4.505	NEGATIVO	-
62	Tungasuca	3	Estrella	CRIOLLO	H	2 años	-	0.992	3.8760	NEGATIVO	-
63	Tungasuca	9	Teresa	BBSS	H	3 años	-	0.952	7.7519	NEGATIVO	-
64	Tungasuca	16	Dominga	BBSS	H	4 años	-	1.024	0.7752	NEGATIVO	-
65	Tungasuca	19	Negra	CRIOLLO	H	5 años	-	1.044	-1.1628	NEGATIVO	-
66	Tungasuca	21	Balvino	BBSS	M	1 año 6 meses	-	0.981	4.9419	NEGATIVO	-
67	Tungasuca	23	Marguita	BBSS	H	6 años	-	1.047	-1.4535	NEGATIVO	-
68	Tungasuca	103	Perla	BBSS	H	1 año y 6 meses	-	1.008	2.3256	NEGATIVO	-
69	Tungasuca	110	Blanca	BBSS	H	5 años	-	0.981	4.9419	NEGATIVO	-
70	Tungasuca	115	Cachuda	BBSS	H	4 años	-	1.041	-0.8721	NEGATIVO	-
71	Tungasuca	111	Flor	BBSS	H	2 años	-	0.968	6.2016	NEGATIVO	-
72	Tungasuca	207	Blanca	BBSS	H	4 años	-	1.029	0.2907	NEGATIVO	-

73	Tungasuca	213	Perla	BBSS	H	4 años	-	1.014	1.7442	NEGATIVO	-
74	Tungasuca	215	María	BBSS	H	10 meses	-	1.05	-1.7442	NEGATIVO	-
75	Tungasuca	218	Arturo	BBSS	M	9 meses	-	1.064	-3.1008	NEGATIVO	-
76	Tungasuca	302	Gareca	BBSS	M	9 meses	-	0.94	8.9147	NEGATIVO	-
77	Tungasuca	307	Carmen	BBSS	H	3 años	-	0.951	7.8488	NEGATIVO	-
78	Tungasuca	229	Hilaria	BBSS	H	3 años	-	0.946	8.3333	NEGATIVO	-
79	Tungasuca	230	Chiquitita	BBSS	H	1 año	-	0.966	6.3953	NEGATIVO	-
80	Tungasuca	233	Marcos	BBSS	M	2 años	-	1.008	2.3256	NEGATIVO	-
81	Tungasuca	234	Blanca Nieves	BBSS	H	2 años	-	1.269	12.058	NEGATIVO	-
82	Tungasuca	235	Pascuala	BBSS	H	3 años	-	1.361	5.683	NEGATIVO	-

**Anexo 14.** Cálculos para determinar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en la comunidad de Jilayhua.

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

$$P = \frac{5}{81} \times 100$$

$$P = 6,17 \%$$

Entonces:

$$p \pm z \sqrt{\frac{p \times q}{n}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0.062(1 - 0.062)}{81}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0.0582}{81}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{0.00077}$$

$$p \pm 1.7 \times 0.0268$$

$$p \pm 0.046$$

$$\text{IC } (0.0164; 0.11)$$

**Anexo 15.** Cálculos para determinar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en la comunidad de Tungasuca.

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

$$P = \frac{2}{82} \times 100$$

$$P = 2,44 \%$$

Entonces:

$$p \pm z \sqrt{\frac{p \times q}{n}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0,024(1 - 0,024)}{82}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0.0234}{82}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{0.000285}$$

$$p \pm 1.7 \times 0.017$$

$$p \pm 0.0289$$

$$\text{IC } (0.0049; 0.0529)$$

**Anexo 16.** Cálculos para determinar la prevalencia general de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

$$P = \frac{7}{163} \times 100$$

$$P = 4,29 \%$$

Entonces:

$$p \pm z \sqrt{\frac{p \times q}{n}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0,043(1 - 0,043)}{163}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0.0412}{163}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{0.00025}$$

$$p \pm 1.7 \times 0.0158$$

$$p \pm 0.027$$

$$\text{IC } (0.016; 0.07)$$

**Anexo 17.** Cálculos para determinar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina por sexo (hembras).

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

$$P = \frac{7}{148} \times 100$$

$$P = 4,73 \%$$

Entonces:

$$p \pm z \sqrt{\frac{pxq}{n}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0,047(1 - 0,047)}{148}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0.0449}{148}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{0.0003}$$

$$p \pm 1.7 \times 0.0173$$

$$p \pm 0.029$$

$$\text{IC } (0.018; 0.076)$$

**Anexo 18.** Cálculos para determinar la prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina por edad (> 6 años).

$$P = \frac{C}{N} \times 100$$

$$P = \frac{7}{55} \times 100$$

$$P = 12,72 \%$$

Entonces:

$$p \pm z \sqrt{\frac{p \times q}{n}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0,127(1 - 0,127)}{55}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{\frac{0.1109}{55}}$$

$$p \pm 1.7 \sqrt{0.002}$$

$$p \pm 1.7 \times 0.045$$

$$p \pm 0.077$$

$$\text{IC } (0.05; 0.204)$$

## Anexo 19 Prueba chi-cuadrada para asociación: Comunidad; Diagnóstico

### Tabla de contingencia

Filas: Comunidad Columnas: Diagnóstico

#### Tabla 15.

#### Prueba chi-cuadrada para asociación: Comunidad; Diagnóstico

	Positivo	Negativo	Todo
Jilayhua	5	76	81
	3,479	77,521	
	0,66548	0,02986	
Tungasuca	2	80	82
	3,521	78,479	
	0,65736	0,02950	
Todo	7	156	163

Contenido de la celda

Conteo

Conteo esperado

Contribución a Chi-cuadrada

#### Tabla 16.

#### Prueba de chi-cuadrada

	Chi-cuadrada	GL	Valor p
Pearson	1,382	1	0,240
Relación de verosimilitud	1,425	1	0,233

2 celda(s) con conteos esperados menores que 5.