

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL
BOVINA (DVB) EN VACUNOS DE LA FERIA AGROPECUARIA DE
PAMPACUCHO, PROVINCIA DE CANCHIS-CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. SINDY CARDENAS OSORIO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

ASESORES:

Dr. EDGAR ALBERTO VALDEZ GUTIÉRREZ

Ing. FIORELA GUZMÁN FIGUEROA

FINANCIADO POR EL PROGRAMA

**YACHAYNINCHIS WIÑARINANPAQ -
UNSAAC.**

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. MUZ. Edgar Alberto Valdez Gutierrez.....
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: Seroprevalencia del virus de la diarrea
viral bovina (DVB) en vacunos de la feria agropecuaria de
Pampacucho, Provincia de Cuzco - Cusco.....

Presentado por: Sindy Cardenas Osorio..... DNI N° 72207614.....;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de Ingeniero Zootecnista.....

Informe que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 3 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de**
Similitud en la UNSAAC y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 02%.

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

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marcar con una (x)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 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, 07 de agosto..... de 2026.....

Firma

Firma

Post firma Edgar Alberto Valdez Gutierrez

Nro. de DNI 01225940

ORCID del Asesor 0000-0002-2966-7605

Post firma Fariela Guzman Figueroa

Nro. de DNI 70991650

ORCID del Asesor 0000-0002-9713-5231

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:612850958

tesis sindy final.pdf



Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:612850958

Fecha de entrega

6 ago 2026, 6:09 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

6 ago 2026, 6:45 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

tesis sindy final.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB

80 páginas

18.568 palabras

102.085 caracteres

2% 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

- 2%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 1%  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

A Dios por haberme brindado salud y felicidad y permitirme culminar la etapa más importante de mi vida académica.

A mi madre Nadie Osorio León y padre Ceferino Cardenas Illa quienes siempre me apoyaron, y la confianza en mi persona en todo momento y encaminado para lograr mis objetivos propuestos, y a mi hermano Adelky Cardenas Osorio quien me brindo su apoyo incondicional en todo el camino universitario.

A todas las personas que me motivaron a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primera instancia a Dios, por bendecirme la vida, por guiarme en toda la dificultad y debilidad.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, mi alma máter, lugar donde aprendí muchas cosas y generé buenas amistades

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC), por patrocinar el presente trabajo de investigación a través del proyecto de investigación:

“Seroprevalencia y Diversidad Genética del Virus de la Diarrea Viral Bovina en Rumiantes domésticos y Camélidos Sudamericanos presentes en las Ferias y Tabladas de la Región Cusco” con esquema financiero E041-2019-01-UNSAAC, en el marco del programa Wachayninchis Wiñarinampaq.

A mis asesores Dr. M.V.Z. Edgar Alberto Valdez Gutiérrez e Ing. Zoot. Fiorela Guzmán Figueroa, por todos los conocimientos brindados y aplicados en este trabajo de investigación.

A los profesionales que ejecutan el proyecto de investigación “Seroprevalencia y Diversidad Genética del Virus de la Diarrea Viral Bovina en Vacunos, Ovinos y Alpacas presente en ferias y tabladas de la región Cusco”. Por su financiamiento y el apoyo brindado para la ejecución del proyecto de investigación.

A mis docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Agronomía y Zootecnia- UNSAAC.

A mi grupo de amigos y compañeros que me apoyaron en toda la parte de investigación y redacción de la tesis también que pasamos momentos inolvidables. Por los buenos consejos que me brinda y motivarme a seguir adelante.

ÍNDICE

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	5
2.1. Objetivos.....	5
2.1.1. Objetivo General	5
2.1.2. Objetivos Específicos.....	5
2.2. Justificación	5
III. MARCO TEÓRICO	7
1.1. Antecedentes de la Investigación.....	7
3.1.1. Antecedentes Internacionales.....	7
3.1.2. Antecedentes Nacionales	8
3.1.3. Antecedentes Locales.....	11
3.2. Marco Teórico.....	13

3.2.1. Diarrea Viral Bovina (DVB).....	13
3.2.2. Agente Etiológico.....	13
3.2.3. Biotipos de Virus	14
3.2.4. Epidemiología	15
3.2.5. Cuadro Clínico	16
3.2.6. Patogénesis.....	16
3.2.7. Transmisión entre Especies.....	19
3.2.8. Transmisión en Ferias	19
3.2.9. Enfermedad de las Mucosas.....	20
3.2.10. Animales Persistentemente Infectados (PI)	20
3.2.11. Infección Persistente	21
3.2.12. Diagnóstico	21
3.2.13. Método de Diagnóstico	22
3.2.14. Neutralización Viral.....	24
3.2.15. Ensayo Inmunoenzimático (ELISA).....	24
3.2.16. Control y Prevención	25
3.3. Marco Conceptual.....	27
3.3.1. Prevalencia	27
3.3.2. Incidencia	27
3.3.3. Virus.....	27
3.3.4. Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)	28

3.3.5. Hatos	28
3.3.6. Ferias Ganaderas	28
3.3.7. ELISA	29
3.3.8. Suero	29
3.3.9. Plasma	29
3.3.10. Anticuerpo	29
3.3.11. Antígeno.....	30
3.3.12. Reacción de Anticuerpo-Antígeno.....	30
IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
4.1 Ámbito de Estudio	31
4.1.1 Ubicación Geográfica de la Zona de Estudio.....	31
4.1.2 Ubicación Política	31
4.1.3 Límites Geográficos	32
4.1.4 Datos Climáticos	32
4.2. Metodología de la Investigación.....	32
4.2.1. Tipo de Investigación.....	32
4.2.2. Alcance de Investigación	33
4.2.3. Diseño de Investigación	33
4.2.4. Enfoque de Investigación.....	34
4.2.5. Población de Estudio.....	34
4.2.6. Muestra.....	34

4.2.7. Técnicas de Muestreo.....	34
4.2.8. Método de Análisis	35
4.2.9. Materiales para la Investigación	35
4.2.10. Procedimiento de Recolección de Datos	38
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	47
5.1. Seroprevalencia de los Anticuerpos contra el Virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) en Vacunos de la Feria Agropecuaria de Pampacucho, por Categorías	47
5.2. Seroprevalencia de los Vacunos Persistentemente Infectados (PI) con la Diarrea Viral Bovina (DVB), en Vacunos de la Feria Agropecuaria de Pampacucho.....	49
5.3. Factores de Riesgo que Condicionan la Presencia del Virus de DVB en la Feria de Pampacucho	51
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
6.1. Conclusiones.....	54
6.2. Recomendaciones	54
VII. BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXOS	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa político de la provincia de Canchis</i>	32
Figura 2. <i>Encuesta a los productores presentes en la feria de Pampacucho</i>	39
Figura 3. <i>Preparación de la solución de lavado para la prueba de anticuerpos</i>	40
Figura 4. <i>Preparación de la solución de lavado para la prueba de antígenos</i>	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Lista de materiales para la investigación</i>	35
Tabla 2. <i>Criterios de validación</i>	42
Tabla 3. <i>Cálculos para controles</i>	42
Tabla 4. <i>Interpretación de muestras individuales</i>	42
Tabla 5. <i>Seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la Diarrea Viral Bovina</i>	47
Tabla 6. <i>Seroprevalencia de los vacunos PI de la feria de Pampacucho</i>	49
Tabla 7. <i>Factores de riesgo que condicionan la presencia del virus de DVB en la feria de Pampacucho</i>	51

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la feria agropecuaria de Pampacucho, distrito de Sicuani, provincia de Canchis, Cusco, con el objetivo de determinar la seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en vacunos. Se recolectaron 124 muestras de sangre de bovinos pertenecientes a 47 productores participantes de la feria, procesadas en el Laboratorio Institucional de Investigación "Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco" para la detección de anticuerpos y antígenos mediante ELISA indirecta y ELISA Sándwich, respectivamente, considerando la categoría etaria, la presencia de animales persistentemente infectados (PI) y factores de riesgo asociados.

La seroprevalencia general de anticuerpos contra el vDVB fue de 53.23%, con diferencias significativas según categoría animal ($p=0.012$): vacas (57.66%), vaquillonas (16.67%) y vaquillas (14.29%). Se identificó un animal PI (0.81%), lo que evidencia la existencia de portadores que actúan como diseminadores silenciosos del virus. Respecto a los factores de riesgo, el manejo extensivo presentó mayor riesgo relativo ($OR=4.25$) frente al semiintensivo, aunque sin significancia estadística ($p=0.101$). La cuarentena y el tamaño poblacional no mostraron asociación significativa.

Los resultados evidencian que la feria de Pampacucho constituye un punto crítico de riesgo para la transmisión del vDVB, confirmando la presencia de animales PI y reforzando la necesidad de implementar medidas de control sanitario.

Palabras clave: *Anticuerpos, Diarrea viral bovina, ELISA, Vacunos, Virus.*

ABSTRACT

The present investigation was carried out at the Pampacucho agricultural fair, in the district of Sicuani, province of Canchis, Cusco, with the aim of determining the seroprevalence of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in cattle. A total of 124 blood samples were collected from bovines belonging to 47 producers participating in the fair, and processed at the Institutional Research Laboratory “Animal Health M.V. Atilio Pacheco Pacheco” for the detection of antibodies and antigens by indirect ELISA and sandwich ELISA, respectively, considering age category, the presence of persistently infected (PI) animals and associated risk factors.

The overall seroprevalence of antibodies against BVDV was 53.23%, with significant differences according to animal category ($p=0.012$): cows (57.66%), heifers (16.67%) and heifer calves (14.29%). One PI animal was identified (0.81%), evidencing the existence of carriers acting as silent spreaders of the virus. With regard to risk factors, extensive management presented a higher relative risk ($OR=4.25$) compared with semi-intensive management, although without statistical significance ($p=0.101$). Quarantine and herd size showed no significant association.

The results demonstrate that the Pampacucho fair constitutes a critical risk point for BVDV transmission, confirming the presence of PI animals and reinforcing the need to implement sanitary control measures.

Keywords: *Antibodies, Bovine viral diarrhea, ELISA, Cattle, Virus.*

INTRODUCCIÓN

Según datos estadísticos dados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2020), durante el 2020 en la región del Cusco se encontraron un total de 140 492 cabezas de vacunos, en cuanto a ovinos se tuvo una cantidad de 580 190 cabezas y 179 076 de alpacas, evidenciando que en su mayoría la población del Cusco se dedica a la crianza de bovinos. Por otro lado, gran parte de los distritos de Canchis se dedican a la crianza de ganados bovinos, ya que se considera como una actividad relevante y que en su mayoría realizan las familias, siendo una fuente de ingreso continuo.

Continuando con lo expuesto, es importante mencionar que en el Perú, durante la década de los 60, el virus de la Diarrea Viral Bovina fue introducido al país, debido a la importación de ganado vacuno de países donde se desarrollaba esta enfermedad. Estudios que se realizaron posteriormente, demostraron que dicho virus se encuentra en gran población bovina del país, sobre todo en aquellos hatos lecheros, de zonas de Ayacucho y Puno. Además, dicha enfermedad es considerada como la causante de generar gran parte de abortos substanciales, también genera un complejo respiratorio en los bovinos (Ribera, 1993).

Esta enfermedad puede presentarse en formas diferentes, las cuales pueden ser desde subclínicas hasta clínicas agudas, hiperagudas o incluso crónicas, que son acompañadas de inmunodepresión, lo cual aumenta la susceptibilidad a infecciones por patógenos secundarios. En su forma mucho más aguda, puede generar abortos o muertes perinatales, así como también nacimientos prematuros, generando así malformaciones en la mayoría de los becerros. Cuando el caso es crónico, los becerros que nacen ya están persistentemente infectados, y que además son inmunotolerantes a dicho virus, siendo un gran riesgo epidemiológico, haciendo que el virus se perpetúe y esparza en la población de bovinos (Rosete et al., 2018).

La feria del señor de Pampacucho, es un evento que reúne a diferentes productores

agropecuarios de toda la región y otras regiones como Puno y Arequipa, de esta manera exponiendo a diferentes especies de animales, lo cual hace una fuente de transmisión de enfermedades e infecciones contagiosas.

I. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

En la provincia de Canchis, en la totalidad de sus distritos y diversas comunidades, se ha institucionalizado la realización de ferias y tabladitas ganaderas. Una de las más destacadas es la Feria de Pampacucho, desarrollada anualmente en el mes de agosto, la cual ha logrado un importante posicionamiento a nivel nacional, atrayendo a compradores y comerciantes de diferentes regiones del país (Municipalidad Distrital de Canchis, 2013).

Sin embargo, no se dispone de información suficiente sobre el estado sanitario de los animales comercializados en dichas ferias. Estos eventos pueden convertirse en un foco de propagación de enfermedades infecciosas, ya que algunos animales podrían ser portadores o persistentemente infectados (PI) con el virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDV). Dichos animales actúan como fuentes permanentes de contagio, afectando no solo a otros bovinos, sino también a ovinos y camélidos sudamericanos susceptibles.

Esta situación pone en riesgo la rentabilidad de los rebaños locales, pues los animales infectados pueden transportar el virus hacia sus lugares de origen, contribuyendo a la diseminación y aumento de la prevalencia de la enfermedad en la zona, especialmente ante la ausencia de controles sanitarios adecuados en el ingreso y salida del ganado.

El virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDV) es un patógeno altamente contagioso y de gran impacto económico, presente en poblaciones animales de todo el mundo. Perteneciente al género *Pestivirus* de la familia *Flaviviridae*, que incluye las especies *Pestivirus bovis* (BVDV-1) y *Pestivirus tauri* (BVDV-2), las cuales pueden afectar a diversas especies domésticas, entre ellas bovinos y ovinos (Wernike y Beer, 2024). Este virus se mantiene en la naturaleza principalmente a través de animales persistentemente infectados (PI), es decir, aquellos que contrajeron la infección antes de los 120-125 días de gestación, cuando su sistema inmunológico aún no reconoce al virus como agente extraño, desarrollando así inmunotolerancia permanente (Brownlie et al., 1998).

En este contexto, la Feria Ganadera de Pampacucho constituye un evento de gran relevancia para los productores agropecuarios de la región; sin embargo, su realización sin adecuados mecanismos de control sanitario puede convertirla en un punto crítico de transmisión del BVDV y otras enfermedades infecciosas, comprometiendo la salud animal y la sostenibilidad productiva en la provincia de Canchis.

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. *Objetivo General*

Determinar la seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en vacunos de la feria agropecuaria de Pampacucho -Canchis-Cusco.

2.1.2. *Objetivos Específicos*

- Determinar la seroprevalencia de los anticuerpos del virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) en vacunos de la feria agropecuaria de Pampacucho, por categorías.
- Determinar la seroprevalencia de los vacunos persistentemente infectados (PI) con la diarrea viral bovina (DVB), en vacunos de la feria agropecuaria de Pampacucho.
- Identificar los factores de riesgo asociados al virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) en vacunos que se exponen en la feria agropecuaria de Pampacucho.

2.2. Justificación

La Diarrea Viral Bovina (DVB) constituye una de las enfermedades de mayor impacto sanitario y económico en la ganadería a nivel mundial, debido a las pérdidas que genera por disminución de la productividad, trastornos reproductivos, aumento de la mortalidad en terneros y mayores costos en el manejo sanitario. En el Perú, y particularmente en la región Cusco, la actividad ganadera representa una de las principales fuentes de ingresos y sustento económico para numerosas familias rurales, por lo que la presencia del virus de la DVB

constituye un riesgo relevante para la seguridad económica y alimentaria de los productores.

En este contexto, la Feria Agropecuaria de Pampacucho, ubicada en la provincia de Canchis, se consolida como un espacio estratégico para el comercio de ganado, al congregar a productores y comerciantes de diversas zonas del país. No obstante, esta intensa movilización y concentración de animales puede favorecer la diseminación de agentes infecciosos como el virus de la DVB, incrementando el riesgo de transmisión y persistencia de la enfermedad en los rebaños locales y regionales.

Por ello, la determinación de la seroprevalencia del virus de la DVB en los vacunos que concurren a la Feria Agropecuaria de Pampacucho reviste gran importancia, ya que permitirá evaluar el grado de exposición del ganado, así como identificar la posible presencia de animales persistentemente infectados (PI), que constituyen la principal fuente de contagio. Asimismo, el análisis de factores de riesgo asociados contribuirá a comprender las condiciones que favorecen la circulación del virus y a diseñar estrategias efectivas de prevención, control y manejo sanitario adaptadas a la realidad local.

La presente investigación se justifica tanto por su aporte científico como por su relevancia práctica. En el ámbito académico, proporcionará información epidemiológica actualizada sobre la DVB en uno de los principales puntos de concentración ganadera del Cusco, lo cual enriquecerá el conocimiento sobre la distribución y comportamiento del virus en el país. En el ámbito productivo, los resultados servirán como base técnica para que las autoridades locales, profesionales veterinarios y productores desarrollen programas sanitarios más eficientes, orientados a la protección de la salud animal, el fortalecimiento de la productividad ganadera y la sostenibilidad económica del sector rural en la provincia de Canchis.

III. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

3.1.1. Antecedentes Internacionales

Yanzaguano (2022), en su investigación titulada “Prevalencia de diarrea viral bovina (DVB) en bovinos fenotipo lechero mediante análisis de ELISA competitivo”. Trabajó con un total de 186 bovinos, de 6 diferentes zonas de San Gerardo. Sus resultados mostraron que existe una prevalencia positiva de 44.62% y tan solo un 3.23% de animales dudosos. Finalmente, concluyó con que el 90.36% se presenta en la raza Brown Swiss, mas no razas comunes de las zonas de estudio.

Naranjo et al. (2022), en la investigación “Prevalencia de diarrea viral bovina, neosporosis bovina, leucosis bovina enzoótica y paratuberculosis bovina en vacas de doble propósito en condiciones del trópico colombiano”, consideró como población de estudio a un total de 840 bovinos hembras de dos y tres años, además, realizaron pruebas de ELISA competitiva e indirecta y que provenían de diferentes zonas. Su trabajo dio como resultados que la prevalencia positiva en la población estudiada fue de 25.83%.

González-Bautista et al. (2021) en el artículo "Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (BVDV) en bovinos de Sotaquirá, Colombia", tomó de muestra 1000 bovinos Holstein, Ayrshire, Jersey, Normande Gyr y Holstein x Gyr considerando las variables reproductivas y de manejo, asimismo se tomaron pruebas de ELISA indirecta. Como resultado de la investigación se detalló que la seroprevalencia global de anticuerpos contra el BVDV fue de 42.5%, donde la raza Gyr tuvo 59.1% de prevalencia aparente (PA), 60.3% de prevalencia real (PR) mientras el grupo de edad > 4 años tuvo 53.0% PA y 54.4% de PR presentaron seroprevalencias más altas. En definitiva, la detección serológica que realizaron evidenció una seroprevalencia del 42.5% para el VDVB mostrando que los hatos lecheros

presentan problemas y alteraciones con afecciones en la economía y la sanidad animal.

Rosete et al. (2018) en su investigación “Prevalencia de anticuerpos contra diarrea viral bovina en vacas no vacunadas en los estados de Puebla, Tabasco y Veracruz, México”, El estudio estuvo conformado por un total de 421 bovinos, de los cuales por medio de la técnica de ELISA se obtuvieron muestras de suero, para evidenciar su problemática. El trabajo logro evidenciar que el Estado de Veracruz tenía un alto nivel de prevalencia de antígenos contra el virus, además se destaca que del 100% de los hatos estudiados presentaban anticuerpos, lo cual evidencia que en los tres estados (Veracruz, Puebla y Tabasco) estudiados existen la presencia de este virus. Del mismo modo, observó una gran variación en la prevalencia entre ranchos y municipios, con algunos casos cercanos al 100 %, lo que indica que puede haber animales permanentemente infectados en algunos hatos.

3.1.2. Antecedentes Nacionales

Arbulú-García y Morales-Cauti (2021), titulado “Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en bovinos de crianza extensiva en tres distritos de Ayacucho, Perú”, La investigación lo llevó a cabo con un total de 460 muestras de suero de bovinos machos y hembras que hayan sido mayores a los 4 meses. Gracias a la aplicación de la técnica de ELISA, el trabajo dio como resultados más relevantes, que el 82.56% de los bovinos tenían antígenos para contrarrestar el virus de la diarrea bovina, siendo la zona de Pullo, el lugar con mayor prevalencia (89.74%). El trabajo finalizó mencionado que la prevalencia de carácter corregida tiene una amplia distribución del virus en la zona de estudio.

Paredes (2021) en el estudio titulado "seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) en vacunos Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Azangaro", el diagnóstico lo realizó por el método (ELISA), la investigación se realizó con 91 muestras sanguíneas; la seroprevalencia fue de 32.97 %; según sexo (machos y hembras) fue de 17.65

% y 14.28 % ($p \geq 0.05$); para la característica edad (2 años) fue de 15.79 % y 45.28 % ($p < 0.05$); para la característica estado reproductivo (vacas vacías y vacas preñadas) se obtuvo 35.29 % y 66.67 % ($p \geq 0.05$); para la característica estado productivo (vacas en producción y vacas en seca) se obtuvo 52.94 % y 30.00 %.

Turpo (2021) en su investigación titulada "seroprevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) en vacunos de las cuencas lecheras del distrito de Antauta

- Melgar" utilizó 180 animales, diagnosticó mediante la prueba de Inmuno absorción Ligada a Enzima (ELISA), la seroprevalencia general del vDVB fue de 52.22%, del cual los machos tuvieron 7.78% y las hembras 44.44% ($P \geq 0.05$), y según edad resultaron ser positivos 29.99% y 22.23% en vacunos mayores y menores a 2 años, respectivamente. La prevalencia de vDVB fue 51.11% en San Juan y 53.33% en Larimayo.

Vargas (2020) en su tesis "Seroprevalencia del virus de la Diarrea Viral Bovina de la raza Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Asillo", Para ello, el estudio se realizó en 92 vacunos Brown Swiss. Tomó muestras de sangre de aquellos que eran mayores de dos años de edad; sin embargo, fueron separados por edad, sexo y estado reproductivo y se diagnosticó por medio de la prueba de ELISA. En cuanto a los resultados, evidenció que la seroprevalencia del virus de las muestras fue de 55.43% y no se encontró diferencia estadística en cuanto al sexo, edad, estado reproductivo o de producción. De esta manera, demostró la presencia de anticuerpos del virus de la DVB en la zona estudiada.

Alvarez (2020) en su investigación titulada "Seroprevalencia del Virus de la Diarrea Viral Bovina (vdvb) en vacunos de la raza Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Pomata" tomó 87 muestras. El diagnóstico se realizó mediante la prueba de ELISA indirecta. Los resultados que la seroprevalencia del vDVB en el distrito de Pomata es 75.90% (66/87); la prevalencia según sexo fue de 63.60% en machos y 77.60% en hembras; según edad

65.50% en vacunos menores de 2 años y en mayores de 2 años 81.00%; según estado reproductivo 81.50% en vacas vacías y 80.60% en vacas preñadas; según estado productivo 87.10% vacas en lactación y 74,10% vacas en seca.

Huaylla (2018), titulada "Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) en vacunos de la raza Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Vilque" de la región Puno. La muestra incluyó un total de 90 vacas Brown Swiss y se utilizó la prueba ELISA indirecta para detectar anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (vDVB). Los datos obtenidos de las muestras se analizaron utilizando la prueba de chi-cuadrado y se encontró una seroprevalencia general del vDVB del 65,56% en la población de vacas estudiada. Los resultados también indicaron una diferencia significativa en la seroprevalencia del vDVB entre machos y hembras (45,45% y 52,94%, respectivamente), con un valor $P \geq 0.05$.

Quispe (2018), en su investigación titulada "Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina en vacunos Brown Swiss en tres comunidades del distrito de Taraco-Puno", utilizó una muestra de 90 vacunos Brown Swiss y analizó las variables de edad, sexo y estado reproductivo y productivo mediante la técnica de ELISA. En definitiva, encontró que la seroprevalencia del VDVB en la raza Brown Swiss es alta en las comunidades estudiadas con una tasa general del 68.89%, y la prevalencia del virus varía según la edad y sexo de los animales, aunque las diferencias son relativamente pequeñas. Además, no observó diferencias significativas en la seroprevalencia del VDVB según el estado reproductivo y productivo.

Soto (2018), en su tesis de doctorado titulada "Seroprevalencia de la Diarrea Viral Bovina en el centro de investigación y producción de Chuquibambilla, Puno", estudió 90 bovinos entre hembras de las razas Brown Swiss, Charoláis y Aberdeen Angus, realizó el diagnóstico con el método de ELISA y demostró que la seroprevalencia del vDVB es de $34,44 \pm 0,098 \%$; el % de seropositivos a DVB en la raza Charoláis fue de 16,67%,

Brown Swiss de 15,56% y

Aberdeen Angus de 2,22%; según edad, el % de seropositivos a DVB en crías fue de 12,22%, jóvenes del 0,00% y adultos de 22,22%.

3.1.3. Antecedentes Locales

Mamani (2018) en la investigación titulada "Prevalencia de la diarrea viral bovina (DVB) y de bovinos persistentemente infectados (PI) en el centro poblado Yucay, distrito Yucay, Cusco" usó la técnica de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), estudió 82 animales tanto hembras y machos a partir de los seis meses de edad en adelante divididos en tres grupos (mayores a seis meses, de uno a dos años y mayores de dos años). Los resultados obtenidos mostraron una prevalencia de DVB del 43,9%; en cuanto a la prevalencia de PI no halló ningún portador.

Valdez (2022) en su tesis doctoral, titulada "Seroprevalencia en crianza mixta de bovinos, ovinos y alpacas, portadores e identificación del genotipo del virus de la Diarrea Viral Bovina en tres comunidades del distrito de Santo Tomas - Cusco", recolectó muestras de sangre de 255 bovinos, 272 ovinos y 148 alpacas por raza y edad, las cuales fueron analizadas mediante la prueba ELISA y PCR-TR. Los resultados obtenidos respecto a la seroprevalencia de anticuerpos contra el vDVB en bovinos de las comunidades de Anchayaque, Alhuacchuyo y Vista alegre fue de $78.26 \pm 8.42\%$, $46.15 \pm 11.06\%$ y $75.29 \pm 9.20\%$ correlativamente. Además, identificó que la seroprevalencia de los PI al VDVB de bovinos en estas comunidades fue de $1.18 \pm 2.11 \%$, $1.28 \pm 2.20 \%$ y $2.17 \pm 2.86 \%$ respectivamente.

Pinto (2017), en su investigación titulada "Diarrea viral bovina y su relación con la producción láctea en la provincia de Anta", cuyo enfoque de investigación es cuantitativo con un diseño de investigación correlacional no experimental, la técnica usada fue ELISA indirecta. Como población de estudio, tuvo una muestra de 320 vacas, donde, los resultados

evidencian que el 65.31% tienen diarrea viral bovina, mientras que el 34.65% son negativas.

Valdez et al., (2018), en la investigación titulada "Identificación de bovinos persistentemente infectados y genotipo del virus de la diarrea viral en bovinos de Anta". Trabajo con 558 muestras de sangre de bovinos, los resultados de la investigación mostraron que el 7.2% de los bovinos tuvieron anticuerpos contra el virus de la diarrea bovina. En relación a lo expuesto, el investigador infirió que los animales que están persistentemente infectados son aquellos que están en hatos con una crianza semi-extensiva de ganaderos menores.

Huacasi (2019), en su investigación "seroprevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) y Diarrea Viral Bovina (DVB) en vacunos Brown Swiss de la comunidad de Huisacollana del distrito de Yauri - Espinal - Cusco", utilizó 119 animales. El análisis de las muestras de sangre realizó mediante la prueba de inmunoabsorción ligada a enzima (ELISA). Los resultados obtenidos para la seroprevalencia del vDVB fue de 58.8%, según estado productivo 58.8% para vacas en secas y 71.2% para vacas en lactación ($P \geq 0.05$), según sexo 50.0% para machos y 60.2% para hembras ($P \geq 0.05$), y según clase animal 27.8%, 66.7%, 57.1%, 68.1%, 57.1%, 33.3% y 66.7% para terneras, vaquillas, vaquillonas, vacas, terneros, toretes y toros respectivamente.

Villafuerte (2017), en su tesis "Detección de anticuerpos y antígenos del virus de la Diarrea Viral Bovina en vacunos de la Comunidad de Vista Alegre, Santo Tomás - Chumbivilcas - Cusco", recolectó 92 muestras de sangre de hembras bovinas mayores de seis meses, incluyendo vaquillonas y vacas en producción ($n = 92$) y el diagnóstico fue a través del método de ELISA competitivo para detectar anticuerpos contra el virus de la DVB. Al respecto, los resultados indicaron que el 71.74% de las muestras analizadas presentaron anticuerpos contra el virus. Asimismo, en el grupo de animales seronegativos se denotó cuatro animales persistentemente infectados. En definitiva, se halló una alta prevalencia de anticuerpos y antígenos del virus en la población de animales examinados

en la comunidad estudiada.

3.2. Marco Teórico

3.2.1. *Diarrea Viral Bovina (DVB)*

La diarrea viral bovina (DVB) es una enfermedad infecciosa que repercute en la salud del ganado bovino y puede originar una serie de síntomas como la diarrea, fiebre y pérdida de apetito. Asimismo, la DVB se describe como una enfermedad viral compleja y altamente contagiosa que se transmite a través de la exposición al virus, ya sea por contacto directo entre animales infectados o mediante materiales contaminados. En general, la DVB puede generar impactos significativos en la salud y el bienestar del ganado, así como en la producción y rentabilidad, por lo tanto, es esencial tomar medidas de control y prevención, con la finalidad de proteger la salud del ganado y garantizar sostenibilidad de la industria (King et al., 2021).

3.2.2. *Agente Etiológico*

Taxonomía. El virus de la diarrea viral bovina (vDVB), de acuerdo a la Comité Internacional de Taxonomía Viral (ICVT) estableció que el virus pertenece al reino Orthornavirae, filo Kitrinoviricota, clase Flasuviricetes, orden Amarillovirales, familia *Flaviviridae* y género *Pestivirus*. Además, se destaca que la taxonomía del DVB toma en consideración la estructura, las características del virus, la secuencia genética y otros factores. (King et al., 2021).

Taxonomía del virus Diarrea Viral Bovina (vDVB)

Reino

Orthornavirae

Filo

Kitrinoviricota

Clase

Flasuviricetes

Orden Amarillovirales

Familia *Flaviviridae*

Genero *Pestivirus*

Estructura. La Diarrea Viral Bovina (vDVB) es un pestivirus perteneciente a la familia de *Flaviviridae*, junto a otros virus que afectan a ovejas y cerdos. Su estructura esférica tiene un diámetro de 40 a 60 nm y está compuesta por una cápside icosaédrica envuelta en una capa lipoproteica derivada de la membrana celular. El vDVB tiene un genoma de RNA de polaridad positiva de aproximadamente 12.5Kb con una lectura abierta de ORF en la cual sus extremidades presentan áreas sin traducir conocidas como *Untranslated Region*. Además, es importante destacar que la parte extrema 5' de la UTR presenta una secuencia de nucleótidos que simula una estructura de RNAs y funciona como entrada interna de los ribosomas (IRED), lo cual permite el reconocimiento de la poliproteína viral. En Resumen, se infiere que el vDVB es un virus esférico que posee un genoma de RNA positivo y una estructura que le permite entrar a las células hospedadoras y producir proteínas virales para su reproducción (Godoy, 2016)

3.2.3. Biotipos de Virus

En cuanto al biotipo propio del virus, se destaca que en la actualidad el vDVB es considerado como un tercer genotipo de tipo tres y se clasifica como un biotipo de cepa no citopático que infecta de forma natural y es uno de los principales causantes de la enfermedad en el ganado bovino. Aunque en los biotipos del vDVB se puede encontrar en biotipos citopáticos y no citopáticos, es el biotipo no citopático el que suele estar presente en las poblaciones bovinas y asociado a problemas respiratorios, entéricos, reproductivos y respiratorios. Estos síntomas pueden presentarse en bovinos de cualquier categoría y situación reproductiva-fetal, especialmente en las hembras (OIE, 2018)

3.2.4. Epidemiología

El virus DVB es una enfermedad endémica en gran número de población bovina, la facilidad de contagio del virus es debido a la habilidad de cruzar la barrera placentaria, donde se invade al feto y genera una infección continua durante su vida postnatal. Se demuestra según estudios anteriores que, el DVB se encuentra distribuido y persiste en miles de países con crianza vacuna, perteneciente al género *Pestivirus* y se conocen tres tipos de genotipos y dos biotipos uno citopático y no citopático (Rivera, 2008)

Según Romero y Guerrero (2022) la forma en la que se distribuyen los anticuerpos en los diferentes grupos etarios tanto en poblaciones con animales PI y sin animales PI, se determinó que existen 5 fases en el ciclo de la infección, las cuales son:

- Fase A: Poblaciones de bovinos donde se da un caso de infección aguda, sin embargo, aún no hay animales con la presencia de PL (Romero y Guerrero, 2022).
- Fase B: Las poblaciones bovinas se relacionan con animales que tienen PL, y que tengan edades menores a los cuatro meses (Romero y Guerrero, 2022).
- Fase C: Etapa en la que los animales están infectados con PL, y tienen edades mayores a los cuatro meses (Romero y Guerrero, 2022).
- Fase D: Se remueve a los animales que han sido infectados con PL recientemente, aunque cabe resaltar que gran parte de los animales jóvenes tendrán una seroprevalencia negativa (Romero y Guerrero, 2022).
- Fase E: Aquellos animales que con anterioridad hayan estado infectados con PL, son removidos con anterioridad, motivo por el cual los animales jóvenes serán en su mayoría seronegativos (Romero y Guerrero, 2022).

3.2.5. *Cuadro Clínico*

Infección Post Natal. La infección de VDVB post natal genera una infertilidad temporal, pérdida embrionaria, abortos, malformaciones congénitas y en medida el nacimiento de crías PI portadores del virus, así como crías con anticuerpos contra el VDVB con indicación de infección prenatal tardía. El VDVB es un microorganismo que se encuentra presente en la población animal, donde el virus manipula los mecanismos de defensa que desactivan la inmunidad innata, los animales PI no generan anticuerpos frente al virus, pero cuentan con él en todos sus tejidos, secreciones y excreciones, por eso la difuminación del virus se genera a través de ello (Valdez et al., 2018).

Infección Transplacentaria. La infección del virus DVB varía según el estado inmunitario y gestación de la madre, donde se menciona dos formas; una que habla sobre la infección postnatal y la otra sobre la infección transplacentaria que traen consigo eventuales infecciones secundarias o efectos en el feto, embrión, que genera aborto, nacimiento de crías malformada con PI. Esta enfermedad presenta biotipos que se refieren a su capacidad de producir efectos citopáticos y no citopáticos. El nacimiento de terneros con PI con biotipo NCP del DVB es donde la infección ataca y permanece en el feto, debido a la infección de la madre al inicio de su gestación, por lo que el virus es conocido como un agente infeccioso que sucede antes de la madurez del sistema inmune (González-Bautista et al., 2021)

3.2.6. *Patogénesis*

El virus BVD infecta al ganado bovino. La forma aguda ocurre en animales seronegativos entre los 6 y 24 meses de edad y afecta los sistemas respiratorio y digestivo. También encontramos estos patógenos en ovejas, cabras y rumiantes salvajes, donde se convierten en la fuente del virus y permanecen más tiempo en el cuerpo (Rondón, 2006)

- Infección aguda: Ocurre en animales seronegativos, especialmente aquellos

entre 6 y 24 meses de edad y es causada más comúnmente por el virus DVBncp. Esto afecta los sistemas respiratorio y digestivo debido a la alta tasa de infección. Son comunes las infecciones secundarias o infecciones con otros patógenos. Se reporto como una enfermedad respiratoria primaria (Rondón, 2006).

- Infección intrauterina: En casos de crianza natural o IA en toros PI con animales seronegativos, estos animales se seroconvertirán dentro de las dos semanas posteriores al servicio (Godoy, 2016).

Se ha demostrado que la infección por BVDV aumenta la frecuencia y duración del celo e incrementa los periodos de ovulación. El cortisol puede inhibir la liberación de la hormona luteinizante y folículo preovulatoria (Godoy, 2016).

La contaminación de los ovocitos se produce porque hay poros en la zona pelúcida que son lo suficientemente grandes como para permitir la entrada de virus como el BVDV (45-55 nm) y el herpes virus tipo 1 (180-200 nm). Durante el desarrollo embrionario, más del 96% de los poros tienen el tamaño necesario para la entrada del virus. La susceptibilidad a la enfermedad comienza después de la implantación, aproximadamente 19-20 días después de la fertilización y/o desarrollan cotiledones hasta 30 días después de la concepción (Godoy, 2016).

- Infección persistente: En los animales PI infectados con el virus BVDVncp antes de los 125 días de preñez, la infección del feto por BVDVncp se produce en el primer trimestre de la preñez debido a la incapacidad del sistema inmunológico para reconocer que el BVDV es un agente infeccioso o extraño, con una mayor propagación del virus. estómago linfocitos Los órganos y los glóbulos blancos se desarrollan durante el tercer trimestre de la preñez (Rondón, 2006).

- Enfermedad de las mucosas: Los animales se muestran deprimidos, letárgicos, muestran signos de cólicos y desarrollan diarrea, peor aún, el peso se perderá rápidamente. se presenta erupciones en la boca, lágrimas y sialorrea. Estos casos son comunes. Resulta de la transformación de un virus BVD no citopatógeno en un virus citopatógeno (CP). El virus CP se encuentra en los ganglios linfáticos, las amígdalas, el tejido linfoide asociado con el intestino delgado y las placas de Peyer. Este tipo de biológico promueve la función y diferenciación de los monocitos e inhibe la presentación de antígenos a las células T, lo que resulta en un aumento de la inflamación y la viremia y la inhibición de la resistencia antiviral (Romero y Guerrero, 2022).

Respuesta Inmune

- Respuesta inmune innata

En respuesta a la infección por la cepa BVDV-CP durante la infección aguda, se produce una respuesta local temprana rápida y fuerte en la que los monocitos-macrófagos o las células dendríticas liberan IFNs de tipo I que participan en la activación de las células efectoras. Respuestas inmunitarias innatas como los eosinófilos. Esto conduce a la captura del antígeno por parte de las células dendríticas y a la posterior maduración y migración a los ganglios linfáticos locales, donde el antígeno es presentado por complejos mayores de histocompatibilidad (MHC) a los linfocitos T, que luego se dañan. El virus migra a los tejidos dañados y transporta el virus y el tejido dañado. células eliminadas. La infección por la cepa NCP-BVDV no estimula una respuesta inicial a nivel local a través de la liberación de citocinas y, por lo tanto, no provoca una respuesta inmunitaria a nivel de la mucosa. Sin embargo, el virus se transporta a los ganglios linfáticos locales, donde interactúa con las células dendríticas y produce grandes cantidades de IFN α . Esto aumenta la activación de estas células y limita la replicación viral (Ruppel Funes, 2020).

- Respuesta inmune adaptativa

El BVDV, como patógeno, exhibe un tropismo específico de las células inmunitarias, reduciendo la producción de linfocitos B y T hasta que se observa un aumento de los linfocitos T de 6 a 8 semanas después de la infección. Los anticuerpos contra el BVDV aparecen en el suero de 2 a 4 semanas después de la infección y persisten durante 10 a 12 semanas o durante toda la vida (Ruppel Funes, 2020).

3.2.7. Transmisión entre Especies

La prevalencia del virus DVB se halla en la ganadería de muchos países con un significativo número, sin embargo, existe una prevalencia en otras áreas geográficas, según el manejo de sus prácticas y estructura de hatos de sus ganados que son una diferencia del resto. Como otras fuentes de infección se considera: semen y embriones contaminados, transmisión de virus por los trabajadores, equipos u otros fómites (Arauco y Lozano, 2018).

El contacto directo con animales PI es el método más representativo de una transmisión de la infección, por otro lado, a través de otros estudios se han demostrado que los brotes de la infección ocurren sin presencia de animales. Los factores de difusión del virus se encuentran en la introducción de reproductores, concurrencia de animales de todo tipo en ferias, movimiento irrestricto del ganado y las condiciones sanitarias, así como ganado en gestación con seropositivo que tienden a elevar el riesgo de sus crías a través del nacimiento de las mismas (Arauco y Lozano, 2018).

3.2.8. Transmisión en Ferias

Uno de los factores más importantes para la introducción de virus en los rebaños, lo que aumenta el riesgo de introducir animales con enfermedades repentinas, animales PI o hembras preñadas portadoras de fetos PI. También ocurre durante el transporte de animales, el comercio, ferias y otras situaciones donde hay contacto entre animales portadores del virus

y animales susceptibles (Morán et al., 2006).

3.2.9. *Enfermedad de las Mucosas*

La enfermedad de las mucosas, es un complejo patológico del pestivirus bovino, una enfermedad viral aguda caracterizada por la producción de hemorragias y erosiones de las mucosas de manera oral, gástrica e intestinal incluyendo la diarrea, a causa de las manifestaciones principales de dicho virus que se presenta en el ganado, con diarreas y lesiones en el tracto digestivo es denominada con el nombre de virus bovina u enfermedad de las mucosas. Se presenta una cantidad de variabilidad antigénica y que se pueden dividir en dos grupos genéticos, identificando así dos especies virales conocidas como DVB 1 y DVB 2, que posteriormente fueron divididas de manera oficial por el Comité Internacional de Taxonomía de Virosis (ICTV) en dos tipos de especies totalmente distintas (Báez et al., 2018).

3.2.10. *Animales Persistentemente Infectados (PI)*

Como algunos autores indican, los animales que persistentemente se infectan con el Virus de la Diarrea Bovina, son considerados como animales capaces de aislar el virus en sus leucocitos de sangre periférica, hasta en dos ocasiones, para lo cual son separadas durante 3 semanas mínimamente, y que aún no tienen anticuerpos para combatir el virus. (Valdez et al., 2018)

Por otro lado, es importante mencionar que aquellos animales que presentan PI, se dan una vez que un bovino logra infectarse con alguna cepa NCP, durante los días 80 a 125 de su preñez, puesto que esta es la etapa en la que el sistema inmunológico del feto aún no está maduro. Lo antes expuesto es conocido como la ventana, debido a que en ese tiempo se desarrollara el ternero PI, lo cual explicaría los niveles bajos de prevalencia en estos animales, lo cual de forma general suele ser de un 0.5% hasta un 2%. Debido a que la

prevalencia de los animales es baja, se necesita de un análisis de muestras grandes y mayores, para tener una mejor identificación. Aquellos animales PI no logran tener una respuesta a los anticuerpos que contrarrestan el VDVB, motivo por el cual para su identificación se requiere animales que no tengan dichos anticuerpos, pero si la presencia del virus, tanto en sus secreciones como en los tejidos y excreciones, motivo por el cual se considerarían diseminadores eficientes del virus dentro de la población bovina (Valdez et al., 2018).

3.2.11. Infección Persistente

Un animal persistentemente infectado (PI) hoy en día son detectados con ELISA de detección de antígeno y las RT-PCR en tiempo real, también se hace uso del aislamiento del virus de la sangre o tejidos, para su confirmación los animales deben volver a estudiarse pasadas al menos 3 semanas, en terneros de menos de 4 a 5 meses, el aislamiento de virus tiende a fracasar por los debido a los anticuerpos maternos VDVB (OIE, 2018).

En el pasado, detectar animales IP recurría en aislar en gran medida el virus de los cultivos celulares, teniendo en cuenta que hoy en día para la detección de antígenos ya sea en animales vivos o muertos se hace uso de ELISA, así como de RT-PCR en tiempo real, tomando en cuenta que ambas técnicas tienen una sensibilidad relativamente alta. Así mismo se utiliza el aislamiento del virus para la detección de VDVB no citopático en sangre, cabe mencionar que en animales vivos se han obtenido muestras de piel y en los animales muertos la gran variedad de tejidos (OIE, 2018).

3.2.12. Diagnóstico

Los métodos de diagnóstico para BVDV requiere conocimiento y comprensión de la patogénesis de la enfermedad. De lo contrario, resulta difícil interpretar con precisión los resultados (Pecora y Pérez, 2017).

Se pueden utilizar diversas pruebas para identificar el virus en la sangre o la orina

extraídas de animales enfermos o en muestras de tejido tomadas en la necropsia. Por otro lado, puede ser útil detectar la respuesta inmune al BVDV en áreas donde se dispone de información histórica sobre el estado inmunológico del animal (Pecora y Pérez, 2017).

El segundo y más importante uso de la prueba BVDV en los programas de control de virus es la identificación del ganado PI. Al identificar y eliminar los animales PI, se reduce considerablemente el riesgo de transmisión del BVDV dentro y entre las instalaciones (Pecora y Pérez, 2017).

3.2.13. Método de Diagnóstico

Inmunodifusión en Gel Agar (IDGA). La prueba de IDGA ha sido utilizada por su fácil uso y precisión. Teniendo en cuenta que los estudios comparativos muestran que la RIP, haciendo uso de la gp51 como antígeno, seguida de p24, demuestran más sensibilidad a IDGA en la identificación de animales infectados. También se tiene que el uso de IDGA muestra resultados consecutivos de falso-negativo en la examinación de las vacas en la etapa de su periodo de transición de la etapa de parto.

Se mostraron diferencias en el desarrollo de ELISA's que fueron reemplazando a la IDGA y al RIP, mostrando como su gran ventaja ELISA con respecto a IDGA por su sensibilidad y a su fácil aplicación a las muestras de suero y leche, teniendo en cuenta ello ambas pruebas son recomendadas por la OIE para realizar diagnóstico serológico de la infección (Gutiérrez et al., 2020)

Inmunohistoquímica. La inmunohistoquímica es una técnica importante en el diagnóstico de la infección por el virus de la Diarrea Viral Bovina (vDVB) en el ganado. La técnica se utilizada para detectar antígenos virales en tejidos de animales infectados con vDVB, lo que permite un diagnóstico más rápido y preciso de la enfermedad. Asimismo, se ha logrado detectar el vDVB en biopsias de ganglios linfáticos, abomaso, placenta y encéfalo, sin embargo, en animales vivos se recomienda realizar biopsias de la piel, preferiblemente del

pabellón auricular, ya que son útiles para detectar animales persistentemente infectados (OIE, 2018).

Detección del Ácido Nucleico (RT-PCR). La técnica de RT-PCR en tiempo real implica la extracción del ARN viral de la muestra, seguida de la reacción de transcripción inversa y finalmente la propia PCR y los resultados se obtienen directamente mediante un ordenador conectado al equipo utilizado mientras PCR tradicional, la muestra pasa por un gel de agar para visualizar bandas específicas. Todo el proceso dura entre 1 y 2 días, dependiendo del laboratorio de diagnóstico (Pecora y Pérez, 2017).

Aislamiento Viral. El aislamiento viral es un proceso que implica la obtención y purificación de un virus a partir de una muestra biológica. En el contexto del virus de la Diarrea Viral Bovina (vDVB) se refiere al proceso de separar el virus en un medio de cultivo celular adecuado. Ello se realiza con la finalidad de estudiar el virus y comprender su estructura, características y patogenicidad. Existen una variedad de métodos de aislamiento viral, como la inoculación de tejidos o fluidos corporales infectados en cultivos celulares, la inyección directa del virus en animales susceptibles o el uso de animales en laboratorios. Una vez que el virus se ha aislado y cultivado, puede ser purificado para su uso en estudios posteriores. En el caso del vDVB el aislamiento viral se ha llevado a cabo en diversas líneas celulares como MDBK, BEK, NCL- HT29 y otras, asimismo, se han utilizado diferentes fluidos corporales y tejidos como suero, sangre, saliva y tejido pulmonar de animales infectados (Favaro et al., 2023).

Inmunofluorescencia Indirecta. Es un diagnóstico serológico muy sensible y específico, En la IFI, se utilizan anticuerpos específicos marcados con fluorescencia para detectar de anticuerpos contra el VDVB virales diagnósticos y para el seguimiento epidemiológico de virus. Esta técnica es útil para el diagnóstico de infecciones agudas y crónicas por VDVB.(Wang et al., 2023)

3.2.14. Neutralización Viral

Al respecto, se explica la capacidad de neutralización de anticuerpos en la Diarrea viral bovina, donde se infiere que los anticuerpos neutralizantes son fundamentales para la prevención de infección, asimismo, destaca que la neutralización del virus es mediada por la unión de anticuerpos a la proteína E2 del virus (Zhang et al., 2016).

En la misma perspectiva, se evidencia que la neutralización viral es un mecanismo importante para la prevención la infección de diarrea viral bovina, además, advierte que las vacunas deben ser diseñadas para introducir anticuerpos que sean altamente neutralizantes (Romero y Guerrero, 2022).

3.2.15. Ensayo Inmunoenzimático (ELISA)

El ensayo inmunoenzimático (ELISA) es una prueba que permite la detección rápida y precisa de anticuerpos anti-BVDV específicos en muestras de sangre total, plasma, suero y leche de animales infectados o IP. Dado que se pueden evaluar muchas muestras, sin preparación previa, los resultados se pueden ver en unas pocas horas, se recomienda medir la prevalencia de BVD en las vacas lecheras y probar el normal. Actualmente existen en el mercado kits comerciales de ELISA de alta sensibilidad y sensibilidad que son de gran valor para el control y erradicación de enfermedades (Angst Soliani et al., 2017).

ELISA Competitivo. En el ELISA de competitivo, los antígenos se preincuban con anticuerpos marcados con enzimas. La mezcla antígeno-anticuerpo se añade a una placa recubierta con anticuerpos de captura. El antígeno marcado se une al anticuerpo de captura en la superficie de la placa y compite con el antígeno de la muestra. Cuanto mayor sea el, más antígeno estará presente en la muestra y menos señal de antígeno estará unida al antígeno de captura. Después del lavado para eliminar el exceso de reactivo, se mide la actividad enzimática, que es inversamente proporcional a la cantidad de antígeno en la muestra

(Pereira, 2023).

ELISA No Competitivo. Cuando la muestra encuentra un antígeno o anticuerpo sólido, se forma un complejo antígeno-anticuerpo y el conjugado se une, reacciona con el sustrato y produce un color, dando un resultado positivo a esta prueba. Hay dos tipos: directa, donde se detectan antígenos, e indirecta cuando se detectan anticuerpos (Yanzaguano, 2022).

ELISA directo, es una prueba en la que se usa un anticuerpo específico contra el vDVB que se une directamente al antígeno viral presente en la muestra. Esta tipología de ELISA se utiliza para detectar la presencia del vDVB en muestras de tejidos o líquidos corporales (Pereira, 2023).

ELISA indirecto, se basa en la detección de un anticuerpo primario con un segundo anticuerpo marcado. En esta prueba, el antígeno se recubre en los micropocillos de una microplaca y en él se incuba el anticuerpo primario. Si los anticuerpos de la muestra de prueba lo reconocen, otro anticuerpo, generalmente un conjugado enzimático antinmunoglobulina, también reconoce esa reacción. La cantidad de enzima unida representa la cantidad de anticuerpo presente en el suero analizado (Ordóñez y Ojeda, 2023).

ELISA de sándwich utiliza dos anticuerpos diferentes, uno captura el vDVB y el otro anticuerpo se utiliza para detectar el complejo anticuerpo-antígeno formado. Este tipo de ELISA se utiliza para detectar la presencia de antígenos del vDVB en muestras de suero o plasmas de animales infectados (Pereira, 2023).

3.2.16. Control y Prevención

Vacunas. La vacunación es esencialmente el medio más rentable para promover la salud animal. Las vacunas fueron y son desarrolladas principalmente para prevenir enfermedades infecciosas, debido a la alta prevalencia del BVDV, que causa una gran pérdida económica,

las vacunas contra el BVDV ciertamente han demostrado cuán efectivas y seguras son

las vacunas (van Oirschot et al., 1999).

Las vacunas inactivas para vDVB son consideradas como efectivas en razón a la protección de terneros contra la infección viral, incluso en aquellos con altos títulos de anticuerpos maternos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la eficacia de la vacuna puede variar dependiendo de diversos factores, como el tipo de vacuna, la dosis y el régimen de vacunación. Por lo tanto, se recomienda consultar con un veterinario para determinar el mejor plan de vacunación para su ganado (Ridpath et al., 2013).

Las vacunas a virus modificado para el VDVB son aquellas en las que se utilizan virus debilitados o atenuados para estimular una respuesta inmunológica en los animales. Estas vacunas se desarrollan a partir de la selección de cepas virales que han perdido su capacidad patógena o que han sido modificadas genéticamente para que sean menos virulentas (Bauermann et al., 2013).

Medidas de Bioseguridad. Las medidas de bioseguridad son fundamentales en la prevención y control del virus de la diarrea viral bovina (VDVB) debido a que este virus puede ser transmitido de diferentes maneras, incluyendo el contacto directo entre animales, la transmisión a través de vectores, la contaminación del ambiente y la transmisión vertical de madre a cría. Por lo tanto, la implementación de medidas de bioseguridad ayuda a prevenir la introducción y diseminación del virus en el hato.

Algunas de las medidas de bioseguridad recomendadas para prevenir y controlar el VDVB incluyen la separación de animales sospechosos de estar infectados, la limpieza y desinfección adecuada de las instalaciones y equipos, el control de los vectores, la utilización de ropa y equipos de protección personal y la restricción del acceso de personas y vehículos al hato (Vega et al., 2012).

A continuación, se presentan algunas medidas de bioseguridad que pueden ayudar a controlar o prevenir la propagación del virus de la diarrea viral bovina (VDVb):

- Implementar una buena higiene y limpieza de las instalaciones, equipos y vehículos utilizados en la producción y transporte de ganado.
- Mantener una buena gestión del ganado, con medidas de control de movimiento y de cuarentena para animales enfermos o sospechosos de estar infectados.
- Realizar pruebas de diagnóstico para detectar la presencia del VDVb en el ganado y tomar medidas de control en caso de resultados positivos.
- Vacunar al ganado contra el VDVb utilizando vacunas efectivas.
- Implementar medidas de bioseguridad específicas en la reproducción, como la inseminación artificial, para evitar la transmisión vertical del virus (Vega et al., 2012).

3.3. Marco Conceptual

3.3.1. Prevalencia

La prevalencia mide la proporción de la población afectada en el momento en que se evalúa la afección, por lo que no existe un período de seguimiento (Fajardo, 2017).

3.3.2. Incidencia

Generalmente llamamos incidencia a la característica principal de esta medida es determinar nuevos casos en una población durante un período de tiempo, por lo que se requiere un período de seguimiento para calcularlo (Fajardo, 2017).

3.3.3. Virus

Los virus son comprendidos como agentes infecciosos que transfieren ácido nucleico de una célula a otra de modo que se reproducen y provocan enfermedades a microorganismos, animales, plantas y seres humanos. Además, no deben ser vistas

únicamente como perjudiciales porque también se usan para producir vacunas e inmunización masiva de poblaciones frente a las afecciones virales (Delgado y Hernández, 2015).

3.3.4. *Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)*

La PCR es una técnica de biología molecular, se utiliza ampliamente como una herramienta de diagnóstico molecular para detectar enfermedades causadas por agentes infecciosos, como virus, bacterias y hongos. La técnica de PCR se basa en la amplificación enzimática de una región específica de ADN o ARN presente en la muestra clínica, lo que permite la detección sensible y específica del agente infeccioso (Bolívar et al., 2014).

3.3.5. *Hatos*

En el contexto ganadero, un hato se refiere a un grupo de animales de la misma especie y raza que se crían juntos bajo el cuidado de un mismo dueño o ganadero. Así, un hato se refiere a un grupo de animales de la misma especie y raza que pertenecen a un mismo propietario y son manejados como una unidad con un objetivo específico, como la producción de carne o leche. Estos animales suelen ser criados, alimentados y cuidados en conjunto, y se espera que el propietario del hato maximice la productividad del grupo como un todo, en lugar de tratar a los animales de forma individual. El concepto de hato es importante en la gestión de la ganadería, ya que permite un manejo más eficiente y rentable de los animales (Vicente y Sánchez, 2013).

3.3.6. *Ferias Ganaderas*

Una feria ganadera es un evento en el que se reúnen ganaderos, productores de animales y profesionales del sector para exhibir y comercializar animales de diversas especies, como bovinos, porcinos, ovinos y caprinos. Además, en estas ferias se realizan actividades relacionadas con la promoción de la genética animal, la formación técnica y el

intercambio de experiencias. Las ferias ganaderas son importantes para el sector pecuario, ya que permiten la venta y compra de animales, la difusión de tecnologías y prácticas innovadoras y el fortalecimiento de las relaciones comerciales entre los actores de la cadena productiva (García, 2016).

3.3.7. ELISA

La técnica de ELISA, cuyas siglas en inglés significan "Enzyme-Linked Immunosorbent Assay" o Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas, es una técnica inmunológica que se utiliza para detectar y medir la cantidad de una sustancia específica, como proteínas, anticuerpos, antígenos y hormonas, en muestras biológicas como sangre, orina, saliva, entre otras. Es una técnica altamente sensible y específica que permite la detección temprana y el seguimiento de enfermedades (Hnasko, 2015).

3.3.8. Suero

El plasma sanguíneo se compone de un 90% de agua y un 10% de sustancias disueltas, de las cuales el 10% son sales iónicas, el 20% de pequeñas moléculas orgánicas y el 70% de proteínas (Heredia et al., 2016).

3.3.9. Plasma

El suero sanguíneo no contiene proteínas de coagulación como el fibrinógeno y la protrombina, porque están presentes el proceso de coagulación, que termina en la retirada del coágulo, pero contienen la proteína principal, que es la albúmina sérica (Heredia et al., 2016).

3.3.10. Anticuerpo

Los anticuerpos son proteínas circundantes que producen los vertebrados en respuesta a estructuras extrañas y son medidores la inmunidad humoral frente a otra clase de agentes (Abbas et al., 2022).

3.3.11. Antígeno

Los antígenos son macromoléculas y moléculas biológicas que pueden unirse específicamente a una de anticuerpo (Abbas et al., 2022).

3.3.12. Reacción de Anticuerpo-Antígeno

Esta es una reacción de adición, por lo que ocurre a través de muchos enlaces no covalentes entre los aminoácidos del dominio antigénico y el sitio de unión del anticuerpo. Las

reacciones se caracterizan por su especificidad, velocidad, disponibilidad y repetibilidad (Bautista, 2005).

IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Ámbito de Estudio

4.1.1 Ubicación Geográfica de la Zona de Estudio

La presente investigación se llevó a cabo en una feria agropecuaria realizada en el distrito de Sicuani y la provincia de Canchis, la cual está ubicada en la parte alta de la Cuenca del río Vilcanota, en el departamento del Cusco, abarcando una superficie de 3 999.27 Km². y se encuentra en las siguientes coordenadas: Latitud Sur: 14°30' y 14°56' Longitud Oeste: 71°24' y 71°39' Altitud promedio de 3 548 m.s.n.m.

4.1.2 Ubicación Política

- Región: Cusco
- Departamento: Cusco
- Provincia: Canchis
- Distrito: Sicuani

4.1.3. coordenadas geográficas de la feria de Pampacucho

- URL de la ubicación geográfica de la feria:
- <https://maps.app.goo.gl/UafeYTQ9ri8smBC6A>
- coordenadas geográficas de la feria de Pampacucho: -14.284731, -71.223429

Figura 1.

Mapa político de la provincia de Canchis



4.1.3 Límites Geográficos

- Por el Norte: Con la Provincia Quispicanchis.
- Por el sur: Con la Provincia Canas y región Puno.
- Por el Este: Con la región Puno y Provincia Quispicanchis.
- Por el Oeste: Con la Provincia Canas y Acomayo.

4.1.4 Datos Climáticos

Temperatura. Esta zona tiene un clima de tundra, lo que significa que incluso en los meses más cálidos, las temperaturas son muy bajas. La temperatura mínima es de -1 a -3°C y La temperatura máxima es de 15 a 19°C (SENAMHI, 2024).

Precipitación. Presenta un promedio 700 mm a 900 mm precipitaciones del año (SENAMHI, 2024).

4.2. Metodología de la Investigación

4.2.1. Tipo de Investigación

El presente estudio se desarrolló bajo un tipo de investigación básico, debido a que se

incrementaran los conocimientos respecto al tema de estudio, indagando además en nuevas temáticas que se puedan presentar en la investigación, dependiendo de la realidad estudiada.

Respecto a lo mencionado, Escudero y Cortez (2018) señalaron que una investigación de tipo básico es considerada como un trabajo que se da en un contexto en específico el cual se enfoca en el desarrollo y aumento de conocimientos, teniendo como propósito dar nuevos datos referente a una teoría ya existente.

4.2.2. Alcance de Investigación

En cuanto al alcance de la investigación, es descriptivo ya que de esta manera se puede interpretar y describir la seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina en vacunos de la feria agropecuaria de Pampacucho.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los trabajos de alcance descriptivo tienen la finalidad de detallar las características más resaltantes de la unidad de estudio, estudiando sus dimensiones o fenómenos a investigar.

4.2.3. Diseño de Investigación

La investigación se desarrolló con un diseño no experimental ya que no se manipularon las variables de estudio, analizándolas tal y como se encuentren en la realidad. Además, el trabajo también se desarrolló con un diseño transversal puesto que los datos se recopilaron en un tiempo en específico, siendo el año 2023 el indicado.

Al respecto, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) señalan que una investigación es no experimental cuando no se hacen manipulaciones deliberadas de las variables, donde no se varía intencionalmente los posteriores efectos de una variable. Y, por otro lado, un diseño no experimental tiene diseños transversales, ya que los datos se recogen en un momento en específico.

4.2.4. Enfoque de Investigación

Continuando con la metodología es importante señalar que la investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, ya que los datos recolectados se analizaron tanto de forma cualitativa como cuantitativa, con la finalidad de corroborar las teorías propuestas.

Y como lo señalan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la finalidad de una investigación de enfoque mixta, no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni cualitativa, sino utilizar las

fortalezas de ambos tipos de indagación combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales.

4.2.5. Población de Estudio

Para la presente investigación la población a considerarse son los vacunos encontrados en la feria agropecuaria de Pampacucho del distrito de Sicuani, lo cual está conformada por un total de 124 muestras.

4.2.6. Muestra

La muestra a considerarse para la presente investigación será la totalidad de la población muestreada, es decir, las 124 muestras sanguíneas de vacunos de razas Brown Swiss, Holstein, Simental, entre otras razas con aptitudes lecheras. Son animales de raza pura y mejorados por inseminación, los cuales tengan una edad mayor a los seis meses.

4.2.7. Técnicas de Muestreo

Para la presente investigación se utilizó el muestreo censal, ya que se incluyó a todos los bovinos en la muestra. Al respecto Guevara (2020) menciona que la técnica de investigación conocida como muestra censal consiste en incluir todas las unidades de estudio en la muestra, lo que se aplica cuando la población es de tamaño reducido.

4.2.8. Método de Análisis

Los resultados de la investigación se analizarán mediante el análisis estadístico de chi cuadrado realizado en el software estadístico SPSS v.27, haciendo uso de la siguiente

formula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Además, es importante mencionar que dicho estudio se complementara con un análisis cualitativo realizado de forma manual.

4.2.9. Materiales para la Investigación

Tabla 1.

Lista de materiales para la investigación

Materiales para toma de muestra de campo	• Tubos vacutainer • Agujas vacutainer • Alcohol • Algodón • Gradillas • Etiquetas para rotular las muestras (plumón indeleble). • Guantes descartables • Mameluco • Soga • Baterías • Lapicero • Fichero y registro
--	--

Materiales y equipos para la obtención de suero	• Centrifuga • Pipetas Pasteur desechables • Viales criogénicos de 4.5 ml • Etiquetas para rotular (plumón indeleble) • Congelador a -20°C • Guantes • Mandil • Gorros y barbijos
Equipos e instrumentos	• Lavador de placa ELISA • Estufa de incubación a 38 °C • Refrigeradora • Congeladora a -20°C • Micropipetas de 30-300 µl y 100-1000 µl • Lector de microplacas ELISA • Vortex • Cabina de flujo laminar

Materiales de laboratorio para detección de anticuerpos	• Kit de ELISA INDEXX BVDV para atrapar anticuerpos a DVB • Suero sanguíneo para cada pocillo. • Placa tapizada con antígenos BVDV. • Control positivo. • Control negativo. • Solución de lavado. • Solución diluyente de la muestra. • Solución stop (frenado). • Sustrato TMB n.º 12. • Solución de frenado n.º 3. • Micropipetas de precisión (300 µL). • Puntas desechables (200-300 µL) • Caja porta tips • Agua destilada o des ionizada • Recipiente de 1 litro PBS-Twenn • Espectrofotómetro para placas • Papel absorbente • Parafilmonometro
--	---

Materiales de laboratorio para detección de anticuerpos	• Kit ELISA PrioCHECK® BVDV Ag PI^{focus} para atrapar antígenos a DVB. • Componente 1: Diez placas de ensayo, formato tipo tira. • Componente 4: Conjugado (30x) • Componente 5: tampón de conjugado. • Componente 6: Tampón de dilución. • Componente 7: Liquido de lavado (200x). • Componente 11: Sustrato Cromógeno (TMB). • Componente 12: Solución de frenado.
--	--

4.2.10. Procedimiento de Recolección de Datos

4.2.10.1. Toma de datos

Se tomaron datos para la determinación de factores de riesgo, mediante una encuesta estructurada de tipo transversal

Figura 2.

Encuesta a los productores presentes en la feria de Pampacucho



Toma de Muestras. Las especies vacunos de la feria de Pampacucho del distrito de Sicuani de la provincia de Canchis, región Cusco. Dichas muestras de suero se obtuvieron por punción de la vena caudal, las cuales después de la colección se trasladaron y conservaron en congelación a -20°C 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.

Obtención del Suero. El suero se obtuvo con el separador que contiene los tubos vacutainer, este suero se depositó en crioviales para su posterior conservación en la congeladora a una temperatura de

-20°C , hasta el momento del procesamiento en laboratorio.

Metodología de Laboratorio. Se utilizó el método de ELISA indirecta para detectar anticuerpos, así mismo se utilizó el método de ELISA Sándwich para la detección de antígenos virales de DVB.

Descripción y Principios de la Prueba de Anticuerpos. El kit IDEXX BVDV total Ab es un inmunoensayo enzimático indirecto diseñado para detectar anticuerpos, el ensayo consiste en una técnica ELISA indirecta donde las placas de microtitulación están tapizadas con antígenos de BVDV, al cual el anticuerpo se une al antígeno mediante un conjugado de peroxina de rábano y el resto del conjugado excedente se elimina mediante un lavado, posteriormente se añade el la solución de sustrato/cromógeno, en presencia de la encima el sustrato reacciona con el cromógeno generando una coloración azul; al añadir el conjugado de frenado se genera una coloración amarillo, este resultado llevándolo al espectrofotómetro el cual medirá, el desarrollo de coloración indica la presencia de anticuerpos (resultado positivo).

Preparación de las Muestras y Reactivos. Solución de lavado: se mezcló una parte de la solución de lavado concentrada (10X) con 9 partes de agua destilada; la misma que se homogenizó.

Figura 3.

Preparación de la solución de lavado para la prueba de anticuerpos



Preparación de las muestras: se trabajó con muestras de suero sanguíneo, las

mismas que se llevaron a una temperatura de 18° C y luego se homogenizaron en un vortex.

Procedimiento de la Prueba de Anticuerpos

- Se tomó las placas tapizadas con anticuerpos y anotó la posición de las muestras. Los reactivos se mezclaron mediante movimientos circulares suaves. Se utilizó solo el número de micropocillos necesarios para realizar el test.
- Dispensamos 100 µL de diluyentes de la muestra a cada pocillo.
- Se añadió con una pipeta 25 µL de control positivo en dos pocillos de las placas revertidas de anticuerpos.
- Se agregó con una pipeta 25 µL de control negativo en dos pocillos de las placas tapizadas de anticuerpos.
- En los micropocillos restantes, se dispensó con una pipeta, 25 µL de muestra de suero sin diluir.
- Mezclamos el contenido de los pocillos y se incubó a 26°C durante 90 minutos.
- Se aspiró el contenido de los pocillos y se lavó los pocillos añadiendo aproximadamente 300 µL de la solución de lavado en cada uno de ellos; a continuación, se retiró la solución restante.
- Dispensamos con una pipeta 100 µL de conjugado en cada pocillo.
- Se cubrió los pocillos e incubó a 26°C durante 30 minutos.
- Retiramos el líquido de los pocillos como se ha descrito en el proceso de lavado.
- Añadimos con una pipeta 100 µL de solución de sustrato TMB en cada pocillo, se cubrió los pocillos e incubó a 26 °C durante 10 minutos.
- Se dispensó con una pipeta 100 µL de solución de frenado en cada pocillo.
- Se procedió a la lectura de la absorbancia a 450 nm en un lector de microplacas.

Criterio de Validación

Tabla 2.

Criterios de validación

$$CN\bar{x} \leq 0,250$$

$$CP\bar{x} - CN\bar{x} \geq 0,150$$

Para las muestras: la presencia o ausencia de anticuerpos de las muestras se determinan mediante el cociente de M/P de cada muestra.

$$M/P = \frac{\text{Muestra A (450)} - CN\bar{x}}{CP\bar{x} - CN\bar{x}}$$

Donde: $(CN\bar{x})$ promedio control negativo, $(CP\bar{x})$ promedio control positivo, (M/P) Media de la absorbancia de la muestra (M) y Media de la absorbancia del control positivo (P)

Cálculo de resultados

Tabla 3.

Cálculos para controles

$$CN\bar{x} = \frac{CN1 A(450) + CN2 A(450)}{2} \qquad CP\bar{x} = \frac{CP1 A(450) + CP2 A(450)}{2}$$

Donde: $CN\bar{x}$: promedio control negativo, $CP\bar{x}$: promedio control positivo

Interpretación:

Tabla 4.

Interpretación de muestras individuales

Negativo	Dudoso	Positivo
$M/P < 0,20$	$0,20 \leq M/P < 0,30$	$M/P \geq 0,30$

4.2.9.5. Descripción y principios de la prueba antigénica

El kit PrioCHECK BVDV Ag PI focus esta prueba se utiliza para diagnosticar infecciones persistentes infecciosas, la prueba es una herramienta valiosa para el diagnóstico precoz y a gran escala de enfermedades infecciosas ayudando con los programas de

erradicación de enfermedades o animales PI (Persistentemente Infectados).

Las pruebas ELISA pueden mostrar sensibilidad incompleta para animales con infecciones persistentes, por lo cual se recomienda el control adicional sobre la presencia de anticuerpos.

Preparación de las Muestras y Reactivos. Solución de lavado: Se diluyo el líquido de lavado (200X) (componente 7) 1/200 agua destilada.

Figura 4.

Preparación de la solución de lavado para la prueba de antígenos



Dilución de conjugados: Se diluyo el conjugado (30X) (Componente 4) 1/30 en tampón conjugado de conjugado (componente 5). El conjugado diluido se preparó justo antes de usarlo.

Procedimiento de la Prueba de Antígenos

➤ **Incubación de las muestras de la prueba.**

- Se rotuló la placa de ensayo (componente 1) con un bolígrafo marcador.
- Se agregó:

50 μ L tampón de dilución (componente 6) a todos los pocillos. 50 μ L tampón de referencia 1 (control positivo) a los pocillos A1 y B1.

50 μ L tampón de referencia 2 (control negativo) a los pocillos C1 y D1.

50 μ L tampón de referencia 3 (control blanco) a los pocillos E1 y F1.

50 μ L de las muestras a evaluar al resto del pocillo.

- Se sello la placa de ensayo, agitó y se incubo durante 60 minutos a 22 °C.

Incubación con el Conjugado

- Se vació la placa de ensayo y se realizó un lavado repitiendo esta actividad 6 veces.
- Secamos la placa después del último lavado y se agregó 100 μ L de conjugado diluido a todos los pocillos.
- Sellamos la placa de ensayo y se incubó durante 60 minutos a 22 °C.

Incubación con el Sustrato Cromógeno

- Se vació la placa de ensayo, posteriormente se realizó un lavado repitiendo esta actividad 6 veces.
- Secamos la placa después del último lavado, golpeando la placa de manera invertida sobre el papel absorbente y se agregó 100 μ L del sustrato cromógeno (TMB) (componente 11) a todos los pocillos.
- Procedimos a incubar la placa durante 15 a 22.
- Seguidamente agregamos 100 μ L de solución de frenado (componente 12) a todos los pocillos.
- Se mezcló el contenido de los pocillos de la placa de ensayo.
- Procedimos con la medición de la densidad óptica (DO) de los pocillos a 450 nm, antes de que pasen 20 minutos.

Criterios de Validación de la Prueba BVDV para Detección de Antígenos

- Para la DO₄₅₀ media de la referencia 3 (= DO_{blanco}) debe ser $\leq 0,300$.
- Para la DO₄₅₀ media de la referencia 1 (control positivo) corregida debe ser $\geq 0,800$.
- El porcentaje de positividad de la referencia 2 (control negativo) debe $< 30 \%$.

Cálculo de Resultados

- Se calculó la DO₄₅₀ media de los controles positivos (pocillos E1 y F1).
- Se calculó la DO₄₅₀ media de los controles negativos (pocillos A1 y B1).
- Se calculó la positividad porcentual (PP) de la referencia 2 y de las muestras de ensayo según las siguientes fórmulas.

$$PP = \frac{DO_{450} \text{ corregida de la muestra del ensayo}}{DO_{max} \text{ Corregida}} \times 100\%$$

Donde: (PP) Porcentaje de positividad, (DO) Densidad Óptica (Optical Density), (DO₄₅₀ corregida) Densidad óptica corregida y (DO_{max} corregida) Densidad óptica máxima corregida.

Interpretación de la Prueba BVDV-Ag. PP = $\geq 20\%$ (positivo) PP = $< 20\%$ (negativo)

Determinación de la Prevalencia de Diarrea Viral Bovina. La prevalencia de anticuerpos de la diarrea viral bovina y de los persistentemente infectados con DVB, se obtendrán en base a las muestras positivas determinadas por

serología (ELISA indirecta para los anticuerpos y ELISA Sándwich para los antígenos)

utilizando la siguiente fórmula (Fajardo, 2017):

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

Donde:

P = Prevalencia de la enfermedad. **C** = Número total de casos nuevos. **N** = Total de animales evaluados.

Determinación del Intervalo de Confianza de Diarrea Viral Bovina. La

seroprevalencia se ajustará a un intervalo de confianza mediante la fórmula (Leon, 2020):

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

Donde:

Z = Desviación con relación a una distribución normal estándar (1.96 para un 95% de confianza).

P = proporción de bovinos afectados

q = Proporción de bovinos no afectados.

n = Tamaño de la muestra definitiva

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Seroprevalencia de los Anticuerpos contra el Virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) en Vacunos de la Feria Agropecuaria de Pampacucho, por Categorías

Tabla 5.

Seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la Diarrea Viral Bovina

Categoría	Animales		Prevalencia (%)	IC 95%	p value
	Totales (n)	Positivos (n)			
Vaquilla	7	1	14.29	0.36 - 57.87	0.012
Vaquillona	6	1	16.67	0.42 - 64.12	
Vaca	111	64	57.66	47.92 - 66.98	
Total	124	66	53.23	44.06 - 62.24	

Nota. (n) número total de observaciones o individuos, (%) porcentaje, (IC 95%) intervalo de confianza 95%.

Se observa en la Tabla 5 que de los animales distribuidos por categoría (vacas, vaquillonas y vaquillas), se obtuvo en la categoría de vaquillas, vaquillonas y vacas se obtuvo la seroprevalencia 14.29 % (1/7), 16.67 % (1/6) y 57.66 % (64/111) respectivamente, obteniéndose un total un 53.23 % (66/124 animales) de prevalencia a la prueba de anticuerpos, con una probabilidad del 95 % ($P < 0.05$), demuestra que, si existe asociación entre la categoría y la prevalencia del vDVB, siendo mayor en la categoría vacas.

Los resultados obtenidos en la feria agropecuaria de Pampacucho evidencian una seroprevalencia global del 53.23 % para el virus de la diarrea viral bovina (DVB). Este hallazgo refleja una alta circulación viral en la población bovina de la zona, lo que constituye un factor de riesgo significativo para la transmisión y persistencia de la enfermedad en los rebaños locales.

Al analizar los resultados por categorías, se observa que la mayor seroprevalencia se encuentra en vacas adultas (57.66 %), en comparación con vaquillonas (16.67 %) y vaquillas

(14.29 %). Esta diferencia, estadísticamente significativa ($p < 0.05$), puede estar asociada a una mayor exposición acumulativa de los animales adultos al virus, ya que participan con mayor frecuencia en ferias, intercambios comerciales y tienen un historial reproductivo más largo. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Soto (2018), quien también identificó una prevalencia mayor en bovinos adultos frente a animales jóvenes en el centro de investigación de Chuquibambilla, Puno.

Asimismo, la seroprevalencia encontrada concuerda con investigaciones previas realizadas en distintas regiones del Perú y Latinoamérica. Por ejemplo, Yanzaguano (2022) reportó una prevalencia del 44.62 %, similar a lo observado en Pampacucho. Por su parte, González-Bautista et al. (2021) y Naranjo et al. (2022) encontraron valores menores (42.5 % y 25.83 %, respectivamente), lo cual puede explicarse por diferencias en el manejo sanitario, las prácticas de comercialización y la densidad animal en cada contexto. En contraste, Rosete et al. (2018) reportaron prevalencias cercanas al 100 % en Veracruz, México, lo que evidencia la gran variabilidad geográfica de esta enfermedad y refuerza la necesidad de realizar estudios locales para ajustar medidas de control.

Otros estudios nacionales muestran prevalencias variables: Paredes (2021) reportó un 32.97 % y Pinto (2017) un 65.31 %, mientras que Arbulú-García y Morales-Cauti (2021) halló hasta un 82.56 % en Ayacucho. Estas diferencias confirman que factores como el sistema de crianza, la bioseguridad, el comercio de animales y la implementación de programas de vacunación influyen significativamente en la dinámica epidemiológica del virus.

Un aspecto relevante es la menor seroprevalencia en animales jóvenes. Esto puede explicarse por la inmunidad pasiva adquirida a través del calostro, que ofrece una protección temporal contra el virus (Romero y Guerrero, 2022). Sin embargo, al disminuir los anticuerpos maternos con el tiempo, los animales de reemplazo se vuelven más susceptibles

a la infección, especialmente cuando son introducidos en rebaños sin un adecuado control sanitario o sin cumplir con periodos de cuarentena.

En conjunto, los resultados evidencian que la DVB sigue siendo un problema sanitario vigente en Cusco, con un riesgo considerable de diseminación a través de ferias agropecuarias como Pampacucho, donde confluyen animales de múltiples procedencias. La alta prevalencia hallada en vacas adultas refuerza la necesidad de implementar programas de control que incluyan diagnósticos sistemáticos, eliminación de animales persistentemente infectados, planes de vacunación, así como medidas de bioseguridad en ferias y mercados de ganado.

5.2. Seroprevalencia de los Vacunos Persistentemente Infectados (PI) con la Diarrea Viral Bovina (DVB), en Vacunos de la Feria Agropecuaria de Pampacucho

Tabla 6.

Seroprevalencia de los vacunos PI de la feria de Pampacucho

	Animales Total (n)	Prevalencia (%)	IC 95%
Positivo	1	0.81	0.020 - 4.41
Negativo	123		
Total	124		

Nota. (n) número total de observaciones o individuos, (%) porcentaje, (IC 95%) intervalo de confianza 95%.

Se observa en la Tabla 6: que la seroprevalencia de los vacunos persistentemente infectados fue de 0.81% (1/124), con una probabilidad del 95% ($P < 0.05$), evidenciando que los vacunos que participan en ferias agropecuarias podrían ser diseminadores del virus, comportándose como portadoras aparentemente sanos que no manifiestan ningún signo clínico de enfermedad.

Este hallazgo guarda relación con los resultados de Valdez (2022), quien documentó seroprevalencias de PI en las comunidades de Anchayaque, Alhuacchuyo y Vista Alegre de

$1.18 \pm 2.11 \%$, $1.28 \pm 2.20 \%$ y $2.17 \pm 2.86 \%$, respectivamente. Además, en estudios anteriores como el de Valdez et al. (2018), se observó que en la crianza semi-extensivo fueron seropositivos para el virus, obteniendo una prevalencia de 2.2%. Por otro lado, Mamani (2018) reportó una seroprevalencia de animales PI de 0%.

Los bovinos de reemplazo, particularmente cuando no se realiza con cuarentena adecuada, también juegan un papel importante, ya que los bovinos de reemplazo pueden ser portadores del virus y, al ser introducidos en nuevos rebaños, elevan el riesgo de transmisión (Gutiérrez et al., 2020). Además, los animales más tiernos suelen estar menos expuestos a situaciones de alto riesgo, como las ferias ganaderas, donde la interacción con otros animales de diversas procedencias puede facilitar la diseminación de agentes patógenos. Comparativamente, los bovinos adultos, debido a su mayor permanencia en sistemas de producción y su mayor participación en eventos como ferias, tienen más probabilidades de haber estado en contacto con el virus, lo que puede aumentar la prevalencia de los persistentemente infectados, dependiendo de la etapa de gestación en la que se encuentren las vacas al momento del contacto con el virus.

5.3. Factores de Riesgo que Condicionan la Presencia del Virus de DVB en la Feria de Pampacucho

Tabla 7.

Factores de riesgo que condicionan la presencia del virus de DVB en la feria de Pampacucho

	Animales		OR	IC 95%	p <i>value</i>
	Totales (n)	Positivos (n)			
Manejo					
Semintensivo	40	34	Ref.		
Extensivo	7	4	4.25	0.75 - 23.98	0.101
Cuarentena					
No	28	23	Ref.		
Si	19	15	0.82	0.19 - 3.53	0.785
Población					
≤14	23	18	Ref.		
>14	24	20	1.39	0.32 - 5.99	0.659
Total	47	38			

Nota. (n) número total de observaciones o individuos, (OR) Odds Ratio, (IC 95%) intervalo de confianza 95%, (No) grupo no fue aislado, (Si) grupo fue aislado, (≤14) los productores tienen más o igual a 14 animales en su hato ganadero y >14 los productores tienen menos de 14 animales en su hato ganadero.

Se observa en la Tabla 7: los criterios tomados para la encuesta fueron de manejo, cuarentena y población ganadera, no habiendo asociación significativa entre los factores de riesgo y los productores que tienen vacunos seropositivos al virus de la DVB.

En el contexto de la feria de Pampacucho, los factores de manejo y las estrategias de reemplazo de bovinos emergen como variables críticas que influyen la seroprevalencia de la Diarrea Viral Bovina (DVB). A partir de los datos recogidos, se identificó que el manejo predominante en Pampacucho es semi-intensivo. Este tipo de manejo puede contribuir significativamente a la prevalencia de DVB, similar a lo observado en el estudio de Huaylla (2018), donde un manejo intensivo o semi-intensivo se correlacionó con un mayor riesgo de transmisión del virus debido a la proximidad cercana entre los animales.

Adicionalmente, la falta de aislamiento efectivo de los animales enfermos y las prácticas de manejo subóptimas, evidenciadas en las encuestas donde la mayoría de productores no llevan registros sanitarios ni aplican cuarentena en Pampacucho, pueden facilitar la propagación del virus. Las ferias ganaderas, como la de Pampacucho, constituyen un punto crítico para la interacción de bovinos provenientes de diversas áreas geográficas, siendo este intercambio intensivo y la concentración de animales en espacios reducidos durante los días de feria aumentan significativamente los riesgos de transmisión de enfermedades, incluida la Diarrea Viral Bovina (DVB) (Morán et al., 2006).

Según Gómez et al. (2019), la alta rotación de ganado en ferias sin medidas estrictas de bioseguridad incrementa la vulnerabilidad de los rebaños a enfermedades infecciosas. En el caso específico de Pampacucho, la falta de control sanitario adecuado al ingreso y salida de animales agrava esta situación, lo que refuerza la necesidad de implementar cuarentenas, pruebas diagnósticas previas y un seguimiento post-feria más riguroso para reducir la seroprevalencia del DVB. Las ferias no solo representan un lugar de comercio, sino también un espacio donde las enfermedades pueden propagarse rápidamente si no se gestionan adecuadamente los riesgos sanitarios (García, 2016).

En cuanto al reemplazo de bovinos, se observó que en Pampacucho esta práctica es frecuente, presentando aspectos tanto positivos como negativos. Si bien el reemplazo puede introducir animales con mejor resistencia genética a enfermedades, la introducción inadecuada sin las debidas cuarentenas y controles sanitarios puede elevar la incidencia de DVB. Este fenómeno fue evidenciado en estudios como el de Turpo (2021), donde la introducción de animales sin controles adecuados incrementó la prevalencia de enfermedades. Es crucial que los animales de reemplazo se seleccionen cuidadosamente, considerando su edad y estado de salud, ya que animales más jóvenes o procedentes de otras regiones pueden ser más susceptibles o portadores de cepas distintas del virus. Comparando

estos resultados con estudios anteriores, como los de Soto (2018), Huacasi (2019), y Quispe (2018), se observa una tendencia similar en la seroprevalencia del DVB, reflejando la influencia de las prácticas de manejo y reemplazo en la prevalencia de la enfermedad. Los estudios mencionados reportaron seroprevalencias que varían desde el 34.44% hasta el 68.89%, lo que subraya cómo las diferencias en el manejo y las estrategias de control pueden afectar significativamente los niveles de seroprevalencia en distintas poblaciones bovinas. Este análisis destaca la necesidad de adaptar las prácticas de manejo y reemplazo a las condiciones locales y los riesgos específicos de enfermedad para mitigar la prevalencia de DVB en contextos como el de Pampacucho.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

La seroprevalencia de los anticuerpos del virus DVB en los vacunos de la feria fue del 53.23%, con una variabilidad observada entre diferentes categorías etarias, siendo las vacas adultas las más afectadas (57.66%). Esto indica una exposición generalizada al virus entre los animales participantes en este tipo de eventos.

Se detectó un vacuno persistentemente infectado (PI) durante la feria, con un resultado de 0.81% en los análisis realizados. Esto confirma que la presencia de infecciones persistentes es un problema actual en esta población, representando un riesgo epidemiológico latente al actuar como diseminadores silenciosos.

Respecto a los factores de riesgo, el análisis estadístico no mostró una asociación significativa entre el tipo de manejo ($p=0.101$), la aplicación de cuarentena ($p=0.785$) o el tamaño de la población ($p=0.659$) y la seroprevalencia al vDVB. Sin embargo, se evidenció que la gran mayoría de productores no aplica medidas de cuarentena ni lleva registros sanitarios, lo cual, sumado a las estrategias de reemplazo de bovinos sin protocolos de control sanitario adecuados, constituye un factor de riesgo práctico y epidemiológico crítico que contribuye a la alta seroprevalencia observada en eventos como la feria de Pampacucho.

6.2. Recomendaciones

Implementar prácticas de manejo mejoradas y protocolos de bioseguridad específicos para ferias ganaderas, como la limpieza y desinfección regular de corrales y áreas comunes, y el aislamiento efectivo de animales enfermos en los hatos ganaderos, ayudan a reducir la tasa de transmisión del virus en estos eventos también estas medidas son esenciales para mitigar la propagación del DVB.

Adoptar protocolos estrictos de cuarentena y evaluación sanitaria para todos los

bovinos de reemplazo antes de su participación en ferias. El objetivo debe ser tener una seroprevalencia de infecciones persistentes en 0%, asegurando que todos los animales que ingresen a la feria hayan pasado por controles de salud rigurosos.

Desarrollar programas de capacitación específicos para ferias ganaderas, enfocados en las prácticas de control y prevención de enfermedades. Es esencial capacitar a los productores para que adopten las buenas prácticas manejo ganadero y mejoren el control del DVB en estos entornos.

Vigilar y monitorear continuamente la DVB en ferias como la de Pampacucho, donde se congregan animales de diversas procedencias, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas. Es crucial ajustar las estrategias de prevención y control según los cambios observados en la seroprevalencia, garantizando un manejo adecuado de la enfermedad en futuros eventos ganaderos.

Se recomienda a los organizadores de las ferias crear una comisión de sanidad el cual realizara la evaluación sanitaria previa en las fincas a los productores, el cual nos dará datos de las enfermedades que tiene el hato ganadero y si son portadores de enfermedades infecciosas.

Continuar con estudios detallados sobre la DVB en la región para monitorear la efectividad de las medidas implementadas y ajustar las estrategias de prevención y control

según sea necesario, basándose en los cambios observados en la seroprevalencia de la enfermedad. Adicional a ello se debe subrayar la necesidad de una vigilancia continua en ferias como la de Pampacucho donde se congregan animales de diversas procedencias.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H. y Pillai, S. (2022). *Inmunología celular y molecular*. Elsevier Health Sciences. <https://books.google.com.pe/books?id=10hkEAAAQBAJ>
- Alvarez Quispe, Y. (2020). *Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) de la raza Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Pomata* [Tesis de pregrado].
- Angst Soliani, J. P., Morais Moreira, D., Daiane Floss, B., Silveira Machado, R., Dos Santos Dalenogare, C. y Carvalho Siqueira, L. (2017). Diarréia viral bovina: Revisão de literatura. 55, 4-7.
- Arauco Villar, F. y Lozano Salazar, E. (2018). Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del Valle del Mantaro, Región Junín, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1515-1526. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15347>
- Arbulú-García, C. y Morales-Cauti, S. (2021). Seroprevalence of antibodies against bovine viral diarrhoea virus in cattle under an extensive production system in three districts of Ayacucho, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), 1-9. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V32I3.20401>
- Báez Escalante, M., Lara Núñez, M., González de Vicioso, A., Ortega Pérez, Ó., Valenzano Ozuna, P. y Aponte Acha, G. (2018). Evaluation of levels of antibodies generated against bovine viral diarrhoea virus (BVDV) from immunization with different commercial brands of vaccines. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 8(2), 7-12. <https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2018.08.02.07-12>
- Bauermann, F., Ridpath, J., Weiblen, R. y Flores, E. (2013). Bovine viral diarrhoea virus: Prevention of persistent fetal infection by a combination of two mutations affecting the Erns RNase and the Npro protease. *Journal of Virology*, 87(11), 6117-6128.
- Bautista, J. (2005). Factores que intervienen en la reacción antígeno anticuerpo y clasificación antigénica eritrocitaria. *Revista Médica del Instituto Mexicano del*

- Seguro Social*, 43(1), 9-12. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/ims051c.pdf>
- Benito F., D., Rivera G., H., Castillo E., A., Navarro M., D. y Gómez M., A. (2018). Detección de anticuerpos contra diarrea viral bovina en cabras de cuatro provincias de Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1508-1514. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15183>
- Bolivar, A. M., Rojas, A. y Gracia, P. (2014). PCR y PCR-Múltiple: Parámetros críticos y protocolo de estandarización. *Avances en Biomedicina*, 3(1), 25-33.
- Brownlie, J., Hooper, L. B., Thompson, I. y Collins, M. (1998). Maternal recognition of foetal infection with bovine virus diarrhoea virus (BVDV): The bovine pestivirus. *10(2-3)*, 141-150.
- Cueva Vega, E., Rojas Vin, S., Huilca-Torres, J. y Agip Pilco, A. (2022). Estudio socioeconómico de la Feragro en la región Amazonas, Perú, 2019. *Revista Científica Pakamuros*, 10(2), 107-117. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v10i2.290>
- Delgado, M. y Hernández, J. (2015). Los virus, ¿son organismos vivos? *Varona*, 61, 1-7.
- Escudero S., C. L. y Cortez S., L. A. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. UTMACH.
- Fajardo-Gutiérrez, A. (2017). Medición en epidemiología: Prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Revista Alergia México*, 64(1), 109-120.
- Favaro, P. M., Molineri, A., Dus Santos, M. J., Calvino, L. F. y Pecora, A. (2023). Improvement of bovine pestiviral diagnosis by the development of a cost-effective method for detecting viral RNA in fresh specimens and samples spotted in filter papers. *Revista Argentina de Microbiología*, 55(2), 167-175. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.10.002>
- García, J. (2016). *Manejo del ganado bovino de carne*. Mundi-Prensa Libros.

- Godoy, M. (2016). *Reporte de caso: Diarrea viral bovina en el municipio de Aguazul, Casanare* [Práctica rotatoria, Universidad de La Salle]. http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21265/14071046_2016.pdf
- González-Bautista, E. D., Bulla-Castañeda, D. M., Díaz-Anaya, A. M., García-Corredor, D. J. y Pulido-Medellín, M. O. (2021). Determinación de anticuerpos antidiarrea viral bovina (DVB) en vacas lecheras de un municipio de Boyacá (Colombia). *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(43), 117-126. <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss43.11>
- Gutiérrez, S. E., Lützelshwab, C. M., Barrios, C. N. y Juliarena, M. A. (2020). Bovine leukosis: An updated review. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3), 1-28. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V31I3.16913>
- Heredia-Díaz, Y. I., Machado-García, R. I. y Mendoza, M. (2016). Desproteínización de muestras. *Revista Cubana de Química*, 28(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212016000300010
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- Hnasko, R. (2015). *ELISA: Methods and protocols*. Humana Press.
- Huacasi Humpiri, B. V. (2019). *Seroprevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) en vacunos Brown Swiss de la comunidad de Huisacollana del distrito de Yauri, Espinar, Cusco* [Tesis de pregrado].
- Huaylla P., J. (2018). *Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) en vacunos de la raza Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Vilque* [Tesis de pregrado].
- King, A., Michael, A., Carstens, E. y Lefkowitz, E. (2021). *Virus taxonomy: The classification and nomenclature of viruses*. Academic Press.
- León Hinostrosa, C. (2020). *Anuario estadístico: Producción ganadera y avícola 2020*.

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

Mamani Mendoza, Y. B. (2018). *Prevalencia de la diarrea viral bovina (DVB) y de bovinos persistentemente infectados (PI) en el centro poblado Yucay, distrito Yucay, Cusco* [Tesis de pregrado].

Morán, P., Di Santo, M. y Gogorza, L. (2006). Transmisión del virus de la diarrea viral bovina. Factores de riesgo en el ingreso y diseminación en los rodeos. *Revista Veterinaria*, 17(1), 50-56.
<http://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/1972/1719>

Municipalidad Distrital de Canchis. (2013). *Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Canchis 2013-2023*. <http://www.municanchis.gob.pe/descargas/PDC/PDC-2013-2023.pdf>

Naranjo Guerrero, L. F., Rodríguez Colorado, N. y Mejía Araque, J. (2022). Prevalence of bovine viral diarrhea, bovine neosporosis, enzootic bovine leukosis and bovine paratuberculosis in dual-purpose cows in conditions of the Colombian tropics. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33(2), 1-11.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v33i2.20694>

Ordóñez, A. y Ojeda, C. (2023). Diarrea viral bovina. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias*, 5(4), 249-261.

Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE]. (2018). Diarrea viral bovina. *Manual Terrestre de la OIE*.

Paredes Aguilar, J. L. (2021). *Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) en vacunos Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Azángaro* [Tesis de pregrado].

Pecora, A. y Pérez Aguirreburualde, M. S. (2017). *Actualización en diarrea viral bovina, herramientas diagnósticas y estrategias de prevención*. INTA Ediciones.

- Pereira Filho, A. A. (2023). *Elisa: Definição, variações e protocolos práticos*. Editora Amplla.
- Pinto Leon, J. C. (2017). *Diarrea viral bovina y su relación con la producción láctea en la provincia de Anta, 2016* [Tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco].
<http://sbiblio.uandina.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-search.pl?q=an:26282>
- Quispe Martinez, N. A. (2018). *Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina en vacunos Brown Swiss en tres comunidades del distrito de Taraco, Puno* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
- Ribera, H. (1993). El virus de la diarrea viral bovina (BVD). *Investigación Veterinaria*, 6(1).
https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/veterinaria/v06_n1/virusd.htm
- Ridpath, J., Neill, J., Bayles, D. y Givens, D. (2013). Efficacy of an inactivated vaccine against bovine viral diarrhea virus types 1 and 2 in colostrum-fed calves with maternal antibodies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 243(5), 675-681.
- Rivera G., H. (2008). Evolución del conocimiento sobre la enfermedad de la diarrea viral bovina y su agente etiológico. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 19(2), 93-112. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172008000200001
- Romero, K. S. y Guerrero, I. C. (2022). *Diarrea viral bovina: Terneros persistentemente infectados* [Artículo de revisión, Universidad Cooperativa de Colombia].
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/643d02de-3992-4197-870d-66cbf67c67b1/content>
- Rondón, I. (2006). Diarrea viral bovina: Patogénesis e inmunopatología. *Revista MVZ Córdoba*, 11(1).
- Rosete Fernández, J. V., Ríos Utrera, Á., Zárate Martínez, J. P., Olazarán Jenkins, S., Granados Zurita, L., Fragoso Islas, A., Banda Ruiz, V. M. y Socci Escatell, G. A.

- (2018). Prevalence of antibodies against bovine viral diarrhea in non-vaccinated cows from the States of Puebla, Tabasco and Veracruz, Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(3), 555-566. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i3.4599>
- Ruppel Funes, F. S. (2020). *Determinación de la respuesta inmune humoral a campo frente a la vacunación contra enfermedades de interés reproductivo en vaquillonas infectadas con virus de la leucosis bovina (VLB)* [Tesis de grado, Universidad de la República].
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI]. (2024). *Mapa climático del Perú*.
- Soto Quispe, A. (2018). *Seroprevalencia de la diarrea viral bovina en el centro de investigación y producción de Chuquibambilla, Puno* [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8494>
- Turpo Condori, C. R. (2021). *Seroprevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (DVB) en vacunos de las cuencas lecheras del distrito de Antauta, Melgar* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/14458>
- Valdez G., E., Pacheco P., I., Vergara A., W., Pinto L., J., Fernández B., F., Guzmán F., F. y Rivera G., H. (2018). Antibody detection against bovine viral diarrhea virus in cattle of the province of Anta, Cusco, Peru. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1500-1507. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15187>
- Valdez Gutierrez, E. A. (2022). *Seroprevalencia en crianza mixta de bovinos, ovinos y alpacas, portadores e identificación del genotipo del virus de la diarrea viral bovina en tres comunidades del distrito de Santo Tomás, Cusco* [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Altiplano].
- van Oirschot, J. T., Bruschke, C. J. M. y Van Rijn, P. A. (1999). Vaccination of cattle against bovine viral diarrhea. *Veterinary Microbiology*, 64(2-3), 169-183.

- Vargas Machaca, F. (2020). *Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina de la raza Brown Swiss en la cuenca lechera del distrito de Asillo* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Altiplano].
- Vega, C., Rodriguez, S., Garaicoechea, L., Odeon, A., Maisonnave, J., Castaños, H. y Leunda, M. (2012). Development and evaluation of an ELISA using recombinant p80 protein for the diagnosis of bovine viral diarrhea virus infection. *Journal of Virological Methods*, 186(1-2), 81-88.
- Vicente, J. y Sánchez, C. (2013). *Ganadería: Manejo de bovinos lecheros*. Editorial Agrícola Española.
- Villafuerte Ccalluchi, F. (2017). *Detección de anticuerpos y antígenos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en vacunos de la comunidad de Vista Alegre, Santo Tomás, Chumbivilcas, Cusco* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco].
- Wang, W., Zhang, Z., Tesfagarber, W., Zhang, J., Li, F., Sun, E., Tang, L., Bu, Z., Zhu, Y. y Zhao, D. (2023). Establishment of an indirect immunofluorescence assay for the detection of African swine fever virus antibodies. *Journal of Integrative Agriculture*, 23(1), 228-238. <https://doi.org/10.1016/j.jia.2023.05.021>
- Wernike, K. y Beer, M. (2024). Comparison of bovine viral diarrhea virus detection methods: Results of an international proficiency trial. *Veterinary Microbiology*, 290, 109985. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2024.109985>
- Yanzaguano Caceres, A. F. (2022). *Prevalencia de diarrea viral bovina (DVB) en bovinos fenotipo lechero mediante análisis de ELISA competitivo* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23769>
- Zhang, R., Jiang, J., Sun, W., Zhang, J., Huang, K., Gu, X., Yang, Y., Xu, X., Shi, Y. y Wang, C. (2016). Lack of association between bovine leukemia virus and breast

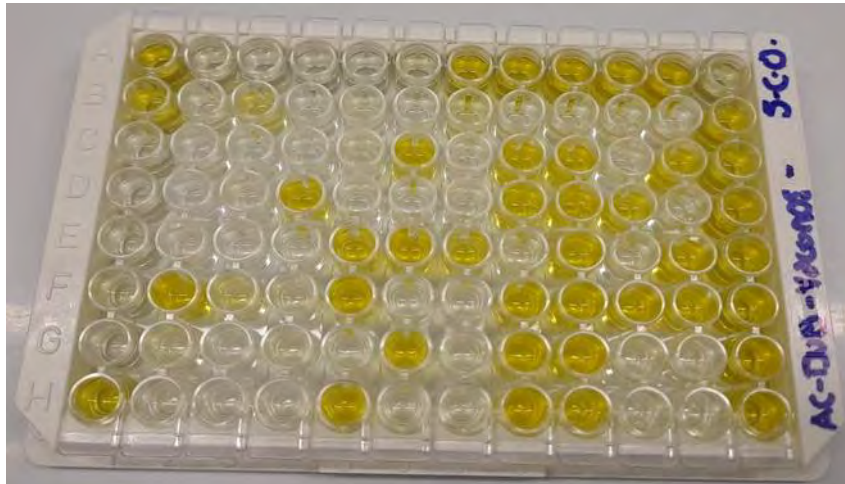
cancer in Chinese patients. *Breast Cancer Research*, 18(1), 8-9.

<https://doi.org/10.1186/s13058-016-0763-8>

ANEXOS

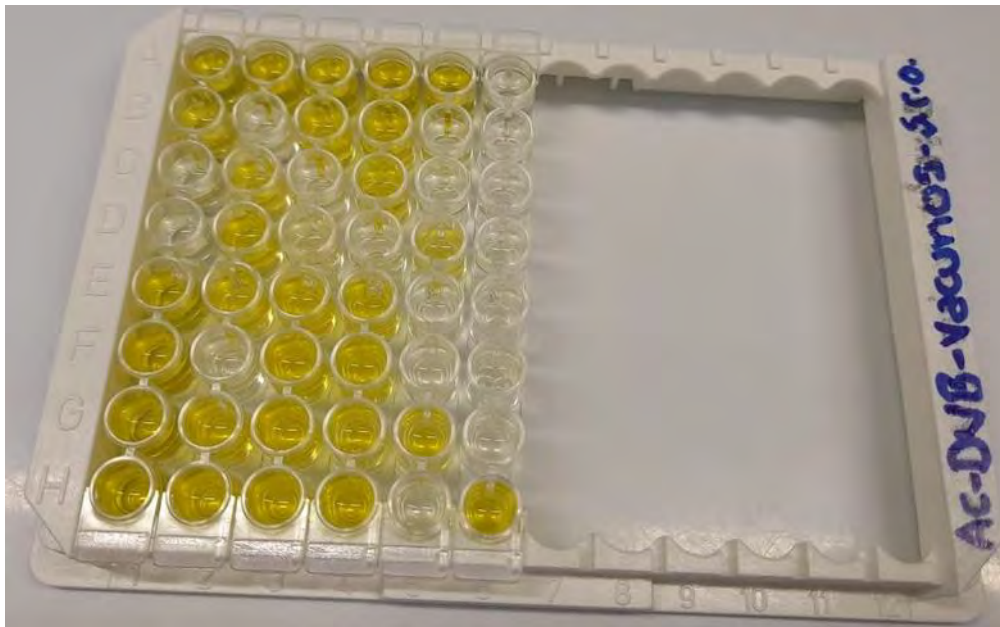
Anexo 1.

Placa N° 1 *Resultados cualitativos para la detección de anticuerpos del vDVB.*



Anexo 2.

Placa N° 2 *Resultados cualitativos para la detección de anticuerpos del vDVB.*

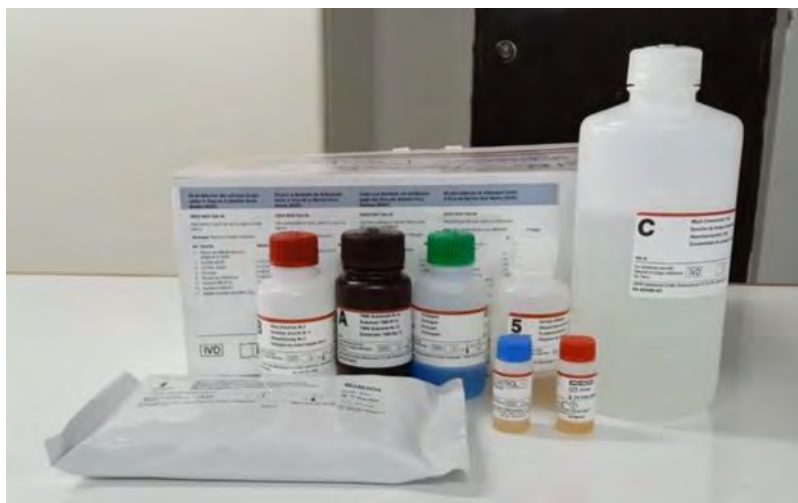


En los anexos 1 y 2, se muestra las características cualitativas de la reacción final, donde se considera negativos a los pocillos que no presentan coloración y positivos los de coloración amarilla.

En la segunda placa se duplico las muestras para que no queden vacíos a la hora de la lectura.

Anexo 3.

Materiales kit IDEXX BVDV total Ab para la detección de anticuerpos.



Anexo 4.

Resultados de las absorbancias para la detección de anticuerpos del virus de la DVB, placa I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0.812	0.117	0.091	0.101	0.086	0.132	1.096	1.221	1.443	1.058	1.741	0.2
B	0.869	0.111	0.484	0.101	0.141	0.079	0.244	0.09	0.138	0.17	0.136	1.282
C	0.123	0.079	0.078	0.103	0.148	1.189	0.091	1.276	1.362	0.117	1.231	0.856
D	0.107	0.104	0.145	1.2	0.077	0.065	0.089	1.144	1.248	0.947	0.081	1.313
E	0.121	0.206	0.119	0.085	1.094	1.404	0.895	0.124	1.218	0.093	1.404	1.341
F	0.167	1.488	0.303	0.145	1.425	0.067	0.121	1.138	1.063	1.006	1.121	0.91
G	0.151	0.166	0.103	0.147	0.099	1.098	0.098	1.216	1.346	0.108	0.116	1.438
H	0.879	0.156	0.135	0.131	1.194	0.085	0.119	1.189	0.957	0.1	0.082	1.285

Anexo 5.

Resultados del cálculo % M/P para la detección de anticuerpos del virus de la DVB,
placa I.

0.961	0.003	-0.033	-0.019	-0.040	0.023	1.352	1.524	1.830	1.300	2.241	0.117
1.039	-0.006	0.509	-0.019	0.036	-0.050	0.178	-0.034	0.032	0.076	0.029	1.609
0.011	-0.050	-0.051	-0.017	0.045	1.480	-0.033	1.600	1.719	0.003	1.538	1.021
-0.011	-0.015	0.041	1.496	-0.052	-0.069	-0.036	1.418	1.562	1.147	-0.047	1.651
0.008	0.125	0.006	-0.041	1.349	1.777	1.075	0.012	1.520	-0.030	1.777	1.690
0.072	1.892	0.259	0.041	1.806	-0.066	0.008	1.410	1.307	1.228	1.387	1.096
0.050	0.070	-0.017	0.044	-0.022	1.355	-0.023	1.518	1.697	-0.010	0.001	1.824
1.053	0.057	0.028	0.022	1.487	-0.041	0.006	1.480	1.161	-0.021	-0.045	1.613

Anexo 6.

Diagnóstico de anticuerpos del virus de la DVB en vacunos de la feria de
Pampacucho, placa I

Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo
Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo
Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo

Anexo 7.

Resultados de las absorbancias para la detección de anticuerpos del virus de la DVB, placa II.

	1	2	3	4	5	6
A	0.799	1.082	0.841	1.194	1.068	0.105
B	0.738	0.069	1.071	1.078	0.127	0.093
C	0.099	0.804	0.104	0.79	0.103	0.094
D	0.085	0.986	0.245	0.117	0.607	0.107
E	0.948	0.828	1.206	1.052	0.096	0.127
F	1.109	0.094	1.216	1.054	0.105	0.135
G	0.956	0.893	1.056	0.76	0.812	0.091
H	0.88	0.929	1.029	1.076	0.102	1.124

Anexo 8.

Resultados del cálculo % M/P para la detección de anticuerpos del virus de la DVB, placa II.

1.045	1.463	1.107	1.629	1.443	0.019
0.955	-0.034	1.447	1.458	0.052	0.001
0.010	1.052	0.018	1.032	0.016	0.003
-0.010	1.322	0.226	0.037	0.761	0.022
1.265	1.088	1.647	1.419	0.006	0.052
1.503	0.003	1.661	1.422	0.019	0.064
1.277	1.184	1.425	0.987	1.064	-0.001
1.165	1.237	1.385	1.455	0.015	1.525

Anexo 9.

Diagnóstico de anticuerpos del virus de la DVB en vacunos de la feria de
Pampacucho, placa II

POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO
POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO
POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO
POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO

Anexo 10.

Lectura de absorbancias, DO corregida, positividad porcentual y diagnóstico de forma individual de anticuerpos.

Correlativo de la Muestra	DO	M/P	Diagnostico
9	0.484	0.509	POSITIVO
11	1.098	1.355	POSITIVO
13	1.2	1.496	POSITIVO
14	0.151	0.050	NEGATIVO
16	1.094	1.349	POSITIVO
17	0.1	-0.021	NEGATIVO
18	0.085	-0.041	NEGATIVO
19	0.119	0.006	NEGATIVO
20	0.303	0.259	POSITIVO
22	0.17	0.076	NEGATIVO
23	0.948	1.265	POSITIVO
24	1.078	1.458	POSITIVO
25	1.194	1.629	POSITIVO
26	0.081	-0.047	NEGATIVO
27	1.029	1.385	POSITIVO
28	1.056	1.425	POSITIVO
30	1.404	1.777	POSITIVO
31	0.093	-0.030	NEGATIVO
32	1.216	1.661	POSITIVO
33	1.282	1.609	POSITIVO
34	0.893	1.184	POSITIVO
35	0.841	1.107	POSITIVO
36	0.856	1.021	POSITIVO
37	0.828	1.088	POSITIVO
38	1.425	1.806	POSITIVO
39	0.103	0.016	NEGATIVO
40	0.103	-0.017	NEGATIVO
41	0.607	0.761	POSITIVO
42	0.104	0.018	NEGATIVO
43	0.879	1.053	POSITIVO
44	0.79	1.032	POSITIVO
45	1.121	1.387	POSITIVO
46	0.117	0.037	NEGATIVO
47	0.099	-0.022	NEGATIVO
48	1.313	1.651	POSITIVO
49	0.957	1.161	POSITIVO
50	1.109	1.503	POSITIVO
51	1.096	1.352	POSITIVO
52	0.145	0.041	NEGATIVO
53	0.078	-0.051	NEGATIVO
54	1.443	1.830	POSITIVO
57	0.929	1.237	POSITIVO
58	1.741	2.241	POSITIVO

Correlativo de la Muestra	DO	M/P	Diagnostico
59	0.121	0.008	NEGATIVO
60	0.09	-0.034	NEGATIVO
61	0.117	0.003	NEGATIVO
62	0.947	1.147	POSITIVO
63	1.341	1.690	POSITIVO
64	0.145	0.041	NEGATIVO
65	0.094	0.003	NEGATIVO
66	0.111	-0.006	NEGATIVO
67	0.138	0.032	NEGATIVO
68	0.244	0.178	NEGATIVO
69	0.079	-0.050	NEGATIVO
70	1.052	1.419	POSITIVO
71	1.194	1.487	POSITIVO
72	0.91	1.096	POSITIVO
73	0.135	0.028	NEGATIVO
74	1.206	1.647	POSITIVO
75	1.362	1.719	POSITIVO
76	0.147	0.044	NEGATIVO
77	0.167	0.072	NEGATIVO
79	0.136	0.029	NEGATIVO
80	0.116	0.001	NEGATIVO
81	1.054	1.422	POSITIVO
82	1.438	1.824	POSITIVO
83	1.231	1.538	POSITIVO
84	1.006	1.228	POSITIVO
85	0.108	-0.010	NEGATIVO
86	0.956	1.277	POSITIVO
87	0.88	1.165	POSITIVO
88	1.285	1.613	POSITIVO
89	0.085	-0.041	NEGATIVO
90	1.082	1.463	POSITIVO
91	0.069	-0.034	NEGATIVO
92	0.104	-0.015	NEGATIVO
93	0.127	0.052	NEGATIVO
94	0.206	0.125	NEGATIVO
95	1.058	1.300	POSITIVO
96	1.276	1.600	POSITIVO
97	1.404	1.777	POSITIVO
98	0.101	-0.019	NEGATIVO
99	0.131	0.022	NEGATIVO
100	0.082	-0.045	NEGATIVO
101	1.248	1.562	POSITIVO

Correlativo de la Muestra		DO	M/P	Diagnostico
102		0.091	-0.033	NEGATIVO
103		1.218	1.520	POSITIVO
104		1.346	1.697	POSITIVO
105		0.2	0.117	NEGATIVO
106		0.132	0.023	NEGATIVO
107		0.086	-0.040	NEGATIVO
108		0.079	-0.050	NEGATIVO
109		1.076	1.455	POSITIVO
110		1.071	1.447	POSITIVO
111		0.089	-0.036	NEGATIVO
112		1.144	1.418	POSITIVO
113		0.804	1.052	POSITIVO
114		0.141	0.036	NEGATIVO
115		0.76	0.987	POSITIVO
116		0.895	1.075	POSITIVO
117		0.148	0.045	NEGATIVO
118		0.121	0.008	NEGATIVO
119		0.101	-0.019	NEGATIVO
120		1.488	1.892	POSITIVO
121		0.124	0.012	NEGATIVO
122		0.166	0.070	NEGATIVO
123		1.189	1.480	POSITIVO
124		0.077	-0.052	NEGATIVO

125		0.156	0.057	NEGATIVO
126		0.986	1.322	POSITIVO
128		0.065	-0.069	NEGATIVO
129		0.103	-0.017	NEGATIVO
130		1.063	1.307	POSITIVO
131		0.098	-0.023	NEGATIVO
132		1.138	1.410	POSITIVO
133		0.245	0.226	POSITIVO
134		1.216	1.518	POSITIVO
135		0.117	0.003	NEGATIVO
136		1.189	1.480	POSITIVO
137		0.119	0.006	NEGATIVO
138		0.091	-0.033	NEGATIVO
140		1.068	1.443	POSITIVO
141		0.067	-0.066	NEGATIVO
142		1.221	1.524	POSITIVO

Anexo 11.

Resultados de las absorbancia para la detección de antígenos del virus de la DVB, placa II.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	1.346	0.272	0.306	0.287	0.331	0.407	0.483	0.379	0.46
B	1.423	0.255	0.273	0.277	0.394	0.392	0.433	0.455	0.484
C	0.523	0.304	0.262	0.281	0.342	0.366	0.385	0.362	0.4
D	0.483	0.335	0.306	0.255	0.353	0.31	0.453	0.48	0.579
E	0.282	0.249	0.309	0.262	0.291	0.27	1.326	0.406	0.458
F	0.25	0.29	0.278	0.291	0.366	0.357	0.453	0.395	0.355
G	0.315	0.28	0.296	0.342	0.415	0.372	0.377	0.367	0.45
H	0.433	0.269	0.281	0.35	0.317	0.38	0.342	0.307	0.451

Anexo 12.

Resultados de la densidad óptica corregida.

1.08	0.006	0.04	0.021	0.065	0.141	0.217	0.113	0.194
1.157	-0.011	0.007	0.011	0.128	0.126	0.167	0.189	0.218
0.257	0.038	-0.004	0.015	0.076	0.1	0.119	0.096	0.134
0.217	0.069	0.04	-0.011	0.087	0.044	0.187	0.214	0.313
0.016	-0.017	0.043	-0.004	0.025	0.004	1.06	0.14	0.192
-0.016	0.024	0.012	0.025	0.1	0.091	0.187	0.129	0.089
0.049	0.014	0.03	0.076	0.149	0.106	0.111	0.101	0.184
0.167	0.003	0.015	0.084	0.051	0.114	0.076	0.041	0.185

Anexo 13.

Resultados del cálculo % M/P para la detección de antígenos del virus de la DVB.

96.55789	0.53643272	3.57621815	1.87751453	5.81135449	12.606169	19.4009835	10.1028163	17.344658
103.44211	-0.98346	0.62583818	0.98345999	11.4438981	11.2650872	14.9307108	16.8976308	19.4903889
22.9772016	3.39740724	-0.3576218	1.34108181	6.79481448	8.94054537	10.639249	8.58292356	11.9803308
19.4009835	6.16897631	3.57621815	-0.98346	7.77827447	3.93383996	16.7188198	19.1327671	27.983907
1.43048726	-1.5198927	3.84443451	-0.3576218	2.23513634	0.35762181	94.769781	12.5167635	17.1658471
-1.4304873	2.14573089	1.07286544	2.23513634	8.94054537	8.13589629	16.7188198	11.5333035	7.95708538
4.38086723	1.25167635	2.68216361	6.79481448	13.3214126	9.4769781	9.92400536	9.02995083	16.4506035
14.9307108	0.26821636	1.34108181	7.51005811	4.55967814	10.1922217	6.79481448	3.6656236	16.5400089

Anexo 14.

Diagnóstico de antígenos del virus de la DVB en vacunos de la feria de Pampacucho.

POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

Anexo 15.

Resultados del procesamiento de datos para determinar la seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) en vacunos de la feria agropecuaria de Pampacucho, por categorías.

```
. tab Categoria Resultado, exact
Enumerating sample-space combinations:
stage 3: enumerations = 1
stage 2: enumerations = 7
stage 1: enumerations = 0
```

Categoria	Resultado		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
0	6	1	7
1	5	1	6
2	47	64	111
Total	58	66	124

Fisher's exact = 0.012

En la columna categoría, el valor 0 representa a las vaquillas, valor de 1 representa a las vaquillonas y por último el valor 2 representa a las vacas.

. cii proportions 7 1					
Variable	Obs	Proportion	Std. Err.	— Binomial Exact — [95% Conf. Interval]	
	7	.1428571	.13226	.0036103	.5787232
. cii proportions 6 1					
Variable	Obs	Proportion	Std. Err.	— Binomial Exact — [95% Conf. Interval]	
	6	.1666667	.1521452	.0042107	.6412346
. cii proportions 111 64					
Variable	Obs	Proportion	Std. Err.	— Binomial Exact — [95% Conf. Interval]	
	111	.5765766	.046898	.4791573	.6698063
. cii proportions 124 66					
Variable	Obs	Proportion	Std. Err.	— Binomial Exact — [95% Conf. Interval]	
	124	.5322581	.0448078	.4405589	.6223809

Las tablas que se observa la proporción de las diferentes categorías y el total.

. logit R i.Categoria , or						
Iteration 0: log likelihood = -85.692007						
Iteration 1: log likelihood = -81.22718						
Iteration 2: log likelihood = -81.206613						
Iteration 3: log likelihood = -81.206579						
Iteration 4: log likelihood = -81.206579						
Logistic regression			Number of obs = 124			
			LR chi2(2) = 8.97			
			Prob > chi2 = 0.0113			
Log likelihood = -81.206579			Pseudo R2 = 0.0523			
R	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Categoria						
1	1.2	1.846077	0.12	0.906	.058843	24.47189
2	8.170213	8.963316	1.91	0.056	.9514884	70.15575
_cons	.1666667	.1800206	-1.66	0.097	.0200653	1.384368
Note: _cons estimates baseline odds.						

En esta tabla se observa la relación entre las categorías con los resultados del estudio.

Anexo 16.

Resultados del procesamiento de datos para determinar la Seroprevalencia de los vacunos persistentemente Infectados (PI) con la diarrea viral bovina (DVB), en vacunos de la feria agropecuaria de Pampacucho.

```
. tab Categoria Resultado, exact
```

Enumerating sample-space combinations:
stage 3: enumerations = 1
stage 2: enumerations = 0
stage 1: enumerations = 0

Categoria	Resultado		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
0	7	0	7
1	6	0	6
2	110	1	111
Total	123	1	124

Fisher's exact = 1.000

```
. cll proportions 124 1
```

Variable	Obs	Proportion	Std. Err.	— Binomial Exact — [95% Conf. Interval]	
	124	.0080645	.0080319	.0002042	.044113

En la columna categoría, el valor 0 representa a las vaquillas, valor de 1 representa a las vaquillonas y por último el valor 2 representa a las vacas

```
. logit resultado i.manejo, or
```

Iteration 0: log likelihood = -22.953642
Iteration 1: log likelihood = -21.814884
Iteration 2: log likelihood = -21.688722
Iteration 3: log likelihood = -21.68872

Logistic regression

Number of obs	=	47
LR chi2(1)	=	2.53
Prob > chi2	=	0.1117
Pseudo R2	=	0.0551

Log likelihood = -21.68872

resultado	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
1.manejo	4.25	3.752083	1.64	0.101	.7532023	23.98094
_cons	1.333333	1.01835	0.38	0.706	.2984165	5.95737

Note: _cons estimates baseline odds.

Anexo 17.

Resultados del procesamiento de los datos respecto a la seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) en vacunos de la feria agropecuaria de Pampacucho, por categorías.

En caso del análisis de resultados a partir del manejo donde se observa que la constante que es 0 representa a los productores que utilizan el sistema de manejo semintensivo y 1 representa al sistema de manejo extensivo.

```
. tab Cuarentena resultado
```

Cuarentena	resultado		Total
	0	1	
0	5	23	28
1	4	15	19
Total	9	38	47

```
. logit resultado i.Cuarentena , or
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -22.953642
Iteration 1:  log likelihood = -22.91662
Iteration 2:  log likelihood = -22.91658
Iteration 3:  log likelihood = -22.91658
```

```
Logistic regression              Number of obs   =      47
                                LR chi2(1)          =      0.07
                                Prob > chi2         =     0.7854
                                Pseudo R2           =     0.0016
```

```
Log likelihood = -22.91658
```

resultado	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
1.Cuarentena	.8152174	.6101318	-0.27	0.785	.1880226 3.534571
_cons	4.6	2.269802	3.09	0.002	1.74882 12.09959

Note: **_cons** estimates baseline odds.

En la categoría de cuarentena el valor constante que es 0 representa a que no entran en cuarentena y el valor de 1 representa a los animales que si entran en cuarentena.

```
. tab poblacion resultado
```

poblacion	resultado		Total
	0	1	
0	5	18	23
1	4	20	24
Total	9	38	47

```
. logit resultado i.poblacion , or
```

Iteration 0: log likelihood = -22.953642
Iteration 1: log likelihood = -22.856204
Iteration 2: log likelihood = -22.855955
Iteration 3: log likelihood = -22.855955

Logistic regression Number of obs = 47
 LR chi2(1) = 0.20
 Prob > chi2 = 0.6585
Log likelihood = -22.855955 Pseudo R2 = 0.0043

resultado	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
1.poblacion	1.388889	1.035217	0.44	0.659	.3222696 5.98571
_cons	3.6	1.81989	2.53	0.011	1.336592 9.696303

Note: _cons estimates baseline odds.

Donde el valor 1 representa a que los productores tienen en su hato ganadero la cantidad menor a 13 vacunos y el valor 2 son los productores que tienen animales mayores a 14 vacunos por hato

Anexo 18.

Lectura de la absorbancia en un lector de microplacas.

