

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



**TESIS**

**DETECCIÓN SEROLÓGICA DEL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) EN  
OVINOS DE LA GRANJA K'AYRA DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO – CUSCO**

**PRESENTADO POR:**

Br. SIARIT ELSA LIMA USNAYO

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

**ASESORES:**

Dr. WALTER GUILLERMO VERGARA ABARCA

Mg. EDUARDO VARGAS LUNA

Ing. FIORELA GUZMÁN FIGUEROA

**FINANCIADO POR EL PROGRAMA  
YACHAYNINCHIS WIÑARINANPAQ**

**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. WALTER GUILLERMO VARGARA ABARCA**.....  
..... quien aplica el software de detección de similitud al  
trabajo de investigación/tesis titulada: **DETECCIÓN SEROLOGÍSICA DEL VIRUS.....  
DE LA DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) EN OVINOS DE LA.....  
GRANJA K'AYRA DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO.....**

Presentado por: **BACH. SIARIT ELSA LIMA USNAYO**..... DNI N° **47501043**.....;  
presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título Profesional/Grado Académico de **INGENIERO ZOOTECNISTA**.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por **2**..... veces, mediante el  
Software de Similitud, conforme al Art. 6º del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de  
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de **7**.....%.

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

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
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, **17** de **NOVIEMBRE**..... de **2025**.....

Firma

Firma

Post firma. **WALTER G. VARGARA ABARCA**.....

Nro. de DNI. **31016563**.....

ORCID del Asesor **0000-0002-6688-7471**.....

ORCID del Asesor **0000-0001-6950-3337**.....

Post firma. **FIORELA GUZMÁN FIGUEROA**.....

Nro. de DNI. **70991650**.....

ORCID del Asesor **0000-0002-9913-5831**.....

### Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid: 27259:529087236**.....

# TESIS - SIARIT ELSA LIMA USNAYO (1).pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

## Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::27259:529087236

94 páginas

Fecha de entrega

17 nov 2025, 1:00 p.m. GMT-5

17.377 palabras

93.950 caracteres

Fecha de descarga

17 nov 2025, 1:26 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS - SIARIT ELSA LIMA USNAYO (1).pdf

Tamaño del archivo

3.4 MB

# 7% Similitud general

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

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 20 palabras)

## Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

## Fuentes principales

- |    |   |
|----|---|
| 7% |  Fuentes de Internet                           |
| 1% |  Publicaciones                                 |
| 3% |  Trabajos entregados (trabajos del estudiante) |

## Marcas de integridad

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

-  **Texto oculto**  
32 caracteres sospechosos en N.º de páginas

El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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

- El presente trabajo de investigación va dedicado con mucho cariño y amor a mis padres, Elsa Usnayo Medrano y Braulio Lima Dueñas, quienes siempre me brindaron todo su cariño, comprensión y apoyo incondicional, esforzándose siempre por darme lo mejor y formarme en valores como una persona íntegra y siendo mi ejemplo a seguir, inspirándome a crecer y lograr todo lo que me proponga.
- A mi querido hermano Ningsiar Braulio Lima Usnayo, por su cariño, compañía y apoyo desde que tengo uso de razón, siempre en las buenas y en las malas, alentándome cada día a ser mejor.
- A mis queridos sobrinos Ningsiar Rafael Amaru Lima Vengoa y Max Gabriel Lima Vengoa, quienes con su amor, ternura y travesuras llenan de colores los días más grises.
- A mi añorado hermanito Edison Endry Lima Usnayo, quien dejó un vacío muy grande en mí y en mi familia; lo llevo siempre en la mente y el corazón junto a mis amados angelitos, quienes desde el cielo infinito guían mis pasos.
- A mí misma, por no rendirme y seguir adelante valientemente superando las dificultades y los momentos difíciles, para lograr este objetivo y muchos más.

Siarit Elsa Lima Usnayo

## AGRADECIMIENTOS

- 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 Yachayninchis Wiñarinampaq.
- Al Laboratorio Institucional de Investigación de “Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco” de la Escuela Profesional de Zootecnia – UNSAAC, lugar donde se llevó a cabo el presente trabajo de investigación.
- Mi agradecimiento a mis asesores de tesis: Dr. Walter Guillermo Vergara Abarca, Mgt. Eduardo Vargas Luna por su apoyo y conocimientos para el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- Mi agradecimiento especial a la Ing. Fiorela Guzmán Figueiroa, por su invaluable amistad, apoyo y guía incondicional para el inicio y desarrollo del presente trabajo de investigación.
- Mi agradecimiento especial a mis amigas y amigos, quienes formaron parte importante de mi vida universitaria, compartiendo experiencias, aprendizajes y vivencias, en especial a Mayumi Huayllapuma Callonza y Yari Zarate Quispe, por su apoyo incondicional y amena compañía durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

Siarit Elsa Lima Usnayo

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE ANEXOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN .....	XII
ABSTRACT .....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I.....	3
<b>1.1. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN</b>	3
CAPÍTULO II .....	4
OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN .....	4
<b>2.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	4
2.1.1. Objetivo general .....	4
2.1.2. Objetivos específicos .....	4
<b>2.2. JUSTIFICACIÓN</b>	5
CAPÍTULO III .....	6
MARCO TEÓRICO .....	6
<b>3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	6
3.1.1. Antecedentes internacionales .....	6
3.1.2. Antecedentes nacionales .....	6
3.1.3. Antecedentes locales .....	7
<b>3.2. BASES TEÓRICAS</b>	9

3.2.1. Diarrea viral bovina.....	9
3.2.2. Etiología .....	9
3.2.3. Taxonomía y estructura.....	9
3.2.4. Variabilidad.....	10
3.2.5. Genotipos del virus de la diarrea viral bovina .....	10
3.2.6. Biotipos de virus de la diarrea viral bovina .....	10
3.2.7. Hospedador .....	11
3.2.8. Fuentes de infección .....	11
3.2.9. Modos de transmisión.....	12
3.2.9.1. Transmisión vertical .....	12
3.2.9.2. Transmisión horizontal.....	12
3.2.10. Patogénesis.....	12
3.2.10.1. Infección intrauterina .....	13
3.2.10.2. Infección neonatal .....	13
3.2.10.3. Infección transplacentaria .....	13
3.2.10.4. Infección persistente .....	14
3.2.11. Síntomas clínicos .....	14
3.2.12. Diagnóstico .....	15
3.2.13. Prevención, control y erradicación.....	15
<b>3.3. BASES CONCEPTUALES</b>	<b>16</b>
3.3.1. Clasificación del ganado ovino por categorías .....	16
3.3.2. Antígeno .....	16
3.3.3. Anticuerpo .....	16
3.3.4. Reacción antígeno - anticuerpo .....	17
3.3.5. Prueba de ELISA .....	17
3.3.6. Persistentemente infectados .....	19
3.3.7. Incidencia.....	20
3.3.8. Prevalencia .....	20
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>21</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
<b>4.1. ÁMBITO DE ESTUDIO</b>	<b>21</b>
4.1.1. Ubicación política .....	22

4.1.2. Ubicación geográfica .....	22
4.1.3. Límites.....	22
4.1.4. Datos climáticos.....	22
4.1.5. Suelo y vegetación .....	23
<b>4.2. MATERIALES DE ESTUDIO</b>	<b>24</b>
4.2.1. Tipo de investigación.....	24
4.2.2. Población .....	24
4.2.3. Materiales, equipos e instrumentos de laboratorio.....	24
<b>4.3. METODOLOGÍA</b>	<b>27</b>
4.3.1. Obtención de muestras de sangre.....	27
4.3.2. Obtención del suero sanguíneo.....	27
4.3.3. Metodología de laboratorio .....	29
4.3.4. Metodología para la obtención de resultados.....	42
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>43</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>5.1. SEROPREVALENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA EN OVINOS DE LA GRANJA K'AYRA.</b>	<b>43</b>
5.1.1. Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en ovinos de la granja K'ayra por categorías.....	46
<b>5.2. SEROPREVALENCIA DE OVINOS PERSISTENTEMENTE INFECTADOS CON EL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA EN LA GRANJA K'AYRA.</b>	<b>49</b>
<b>CAPITULO VI .....</b>	<b>55</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>6.1. CONCLUSIONES</b>	<b>55</b>
<b>6.2. RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación y caracterización de ovinos.....	16
<b>Tabla 2.</b> Distribución de las muestras de suero en la placa ELISA para anticuerpos.....	30
<b>Tabla 3.</b> Interpretación de resultados para anticuerpos del Kit ELISA. ....	35
<b>Tabla 4.</b> Distribución de las muestras de suero en la placa ELISA para antígenos.....	38
<b>Tabla 5.</b> Interpretación de resultados para antígenos del kit ELISA. ....	41
<b>Tabla 6.</b> Valores de DO de muestras de suero para la detección de anticuerpos DVB. ....	43
<b>Tabla 7.</b> Valores de (S/N%) de muestras de suero para la detección de anticuerpos DVB. ....	44
<b>Tabla 8.</b> Seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en ovinos de la granja K'ayra - por categorías .....	46
<b>Tabla 9.</b> Valores de DO de muestras de suero para la detección de antígenos DVB - primera prueba.....	49
<b>Tabla 10.</b> Seroprevalencia de antígenos del virus de la diarrea viral bovina de la granja K'ayra – primera prueba. ....	51
<b>Tabla 11.</b> Valores de DO para la detección de antígenos del virus de la DVB en ovinos a la reprobada.....	52
<b>Tabla 12.</b> Seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina de la granja K'ayra - por categorías. ....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Prueba ELISA competitivo .....	18
<b>Figura 2.</b> Prueba ELISA sándwich. ....	19
<b>Figura 3.</b> Mapa del distrito de San Jerónimo. ....	21
<b>Figura 4.</b> Colección de muestras de sangre de ovinos de la granja K'ayra. ....	27
<b>Figura 5.</b> Obtención del suero sanguíneo por centrifugación. ....	28
<b>Figura 6.</b> Colocación de suero sanguíneo en crioviales. ....	28
<b>Figura 7.</b> Homogenización de muestras de suero. ....	30
<b>Figura 8.</b> Incorporación del diluyente 19 en los pocillos. ....	31
<b>Figura 9.</b> Incorporación de las muestras de suero sanguíneo en los pocillos. ....	32
<b>Figura 10.</b> Incubación de la microplaca. ....	32
<b>Figura 11.</b> Distribución de solución de lavado. ....	33
<b>Figura 12.</b> Incorporación de solución de parada en los pocillos. ....	33
<b>Figura 13.</b> Lectura de placas ELISA. ....	34
<b>Figura 14.</b> Preparación de diluyente. ....	37
<b>Figura 15.</b> Homogenización de muestras de suero. ....	37
<b>Figura 16.</b> Incorporación de las muestras de suero en la placa. ....	39
<b>Figura 17.</b> Incorporación del conjugado. ....	39
<b>Figura 18.</b> Distribución de solución de parada. ....	40
<b>Figura 19.</b> Lectura de placas ELISA. ....	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Cálculos para determinar la seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la granja K'ayra.....	62
<b>Anexo 2.</b> Valores de validación de la prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de los ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina. ....	62
<b>Anexo 3.</b> Valores de interpretación de la prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de los ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina. ....	63
<b>Anexo 4.</b> Cálculos para determinar la seroprevalencia de antígenos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la granja K'ayra (primera prueba).....	64
<b>Anexo 5.</b> Valores de validación de la re prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina. ....	64
<b>Anexo 6.</b> Valores de interpretación de la re prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina. ....	64
<b>Anexo 7.</b> Cálculos para determinar la seroprevalencia de los ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la granja K'ayra (re prueba) .....	65
<b>Anexo 8.</b> Clasificación de ovinos por categoría. ....	65
<b>Anexo 9.</b> Toma de muestras de ovinos por venopunción en la vena yugular. ....	66
<b>Anexo 10.</b> Población de ovinos de la granja K'ayra. ....	66
<b>Anexo 11.</b> Muestras de suero sanguíneo de ovinos.....	67
<b>Anexo 12.</b> Kit de laboratorio ID. Vet para la detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina de ELISA competitiva. ....	67

<b>Anexo 13.</b> Resultados cualitativos para la detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina. Placa de ELISA competitiva.....	68
<b>Anexo 14.</b> Kit de laboratorio INGENASA para la detección de antígenos del virus de la diarrea viral bovina. Placa de ELISA sándwich. ....	68
<b>Anexo 15.</b> Resultados Cualitativos para la detección de antígenos del virus de la diarrea viral bovina, primera prueba. Placa de ELISA sándwich. ....	69
<b>Anexo 16.</b> Resultados Cualitativos para la detección de ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina, repreuba. Placa de ELISA sándwich.....	69
<b>Anexo 17.</b> Incorporación de suero en la placa ELISA para detectar anticuerpos. ....	70
<b>Anexo 18.</b> Incorporación de suero en la placa ELISA para detectar antígenos. ....	70
<b>Anexo 19.</b> Colocación de la placa en la incubadora.....	71
<b>Anexo 20.</b> Lavado de los pocillos de la placa ELISA.....	71
<b>Anexo 21.</b> Colocación de conjugado en los pocillos de la placa.....	72
<b>Anexo 22.</b> Lectura de placas ELISA a 450 nm. de densidad óptica.....	72
<b>Anexo 23-1.</b> Población total de ovinos de la granja K’ayra – UNSAAC.....	73
<b>Anexo 23-2.</b> Población total de ovinos de la granja K’ayra – UNSAAC.....	73
<b>Anexo 23-3.</b> Población total de ovinos de la granja K’ayra – UNSAAC.....	74
<b>Anexo 24-1.</b> Resultados de la prueba de anticuerpos en ovinos de la granja K’ayra-I.....	75
<b>Anexo 24-2.</b> Resultados de la prueba de anticuerpos en ovinos de la granja K’ayra-II.....	76
<b>Anexo 25-1.</b> Resultados de la prueba y repreuba de antígenos en ovinos de la granja K’ayra-I.....	77
<b>Anexo 25-2.</b> Resultados de la prueba y repreuba de antígenos en ovinos de la granja K’ayra-II.....	78
<b>Anexo 26.</b> Ficha clínica para el muestreo de animales.....	79
<b>Anexo 27.</b> Plantilla de muestras ELISA.....	80

## **GLOSARIO**

Ac : Anticuerpo

Ag : Antígeno

CP : Control positivo

CN : Control negativo

DO : Densidad óptica de la muestra

DOCP : Densidad óptica del control positivo

DOCN : Densidad óptica del control negativo

ELISA : Ensayo por inmunoadsorción ligado a la enzima

RPM : Revoluciones por minuto

$\mu$ L : Microlitros

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la presencia de anticuerpos y ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la granja K'ayra del distrito de San Jerónimo – Cusco. Se trabajó con 84 muestras de suero sanguíneo correspondientes a ovinos de la raza Hampshire Down mayores de seis meses de la granja K'ayra, las que se analizaron mediante la prueba de ELISA competitivo y ELISA sándwich para detectar anticuerpos y antígenos del virus de la DVB, respectivamente, en el Laboratorio Institucional de Investigación de “Sanidad Animal M.V. Atilio Pacheco Pacheco” de la Escuela Profesional de Zootecnia-UNSAAC. Se determinó que la seroprevalencia de anticuerpos de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la granja K'ayra fue de 0.00 %. Se encontró un ovino con infección transitoria del virus de la DVB (1/84), representando el 1.19 %. Sin embargo, no se encontraron ovinos persistentemente infectados (PI); en este caso la seroprevalencia fue de 0.00 %. Por lo tanto, en función de los valores detectados de las densidades ópticas (DO) de las muestras, al no estar comprendidas en el rango de los controles positivos de referencia. Se concluye que los ovinos de la granja K'ayra están libres de diarrea viral bovina (DVB).

**Palabras Clave:** Anticuerpos, Antígenos, Seroprevalencia, Virus de la diarrea viral bovina (DVB)

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the presence of antibodies and sheep persistently infected with the bovine viral diarrhea virus (BVD) on the K'ayra farm in the district of San Jerónimo - Cusco. We worked with 84 blood serum samples corresponding to Hampshire Down sheep over six months old from the K'ayra farm, which were analyzed using the competitive ELISA test and sandwich ELISA to detect antibodies and antigens of the BVD virus, respectively, in the Institutional Research Laboratory of "Animal Health M.V. Atilio Pacheco Pacheco" of the Professional School of Zootechnics-UNSAAC. It was determined that the seroprevalence of bovine viral diarrhea (BVD) antibodies in sheep from the K'ayra farm was 0.00 %. One sheep was found with transient BVD virus infection (1/84), representing 1.19%. However, no persistently infected (PI) sheep were found; In this case the seroprevalence was 0.00 %. Therefore, based on the detected values of the optical densities (OD) of the samples, as they are not included in the range of the positive reference controls. It is concluded that the sheep from the K'ayra farm are free of bovine viral diarrhea (BVD).

**Keywords:** Antibodies, Antigens, Seroprevalence, Bovine viral diarrhea virus (BVD)

## INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera en el Perú representa una fuente importante de ingresos para la población; los ovinos en nuestro país, a diferencia de las otras poblaciones ganaderas, tienen una tendencia negativa con una tasa de -1 % (MINAGRI, 2017). Por lo cual ha venido disminuyendo con el paso de los años, es así que, en la región del Cusco, se cuenta con una población estimada de 1 394 173 ovinos (MIDAGRI, 2023). Mientras que en el distrito de San Jerónimo se tienen 5,568 ovinos (INEI, 2012). La producción de ovinos del distrito de San Jerónimo y sus comunidades ha venido disminuyendo notablemente debido a la reducción de terrenos para la crianza de animales mayores y al aumento de la producción intensiva de otras especies como cuyes que cuentan con un 64.67 % y aves con un 31.62 % de producción debido a su rentabilidad para el pequeño productor (Municipalidad Distrital de San Jerónimo, 2016).

La diarrea viral bovina es una enfermedad constante en la población bovina, generando patologías reproductivas, respiratorias y gastrointestinales, provocando grandes pérdidas económicas (Pedrera et al., 2007). Producida por el virus de la diarrea viral bovina (DVB), perteneciente al género Pestivirus de la familia Flaviviridae, esta enfermedad afecta la eficiencia reproductiva, en animales gestantes pueden ocasionar abortos, malformaciones congénitas, nacimiento de crías prematuras o débiles (Flores et al., 2010).

La transmisión del virus de la diarrea viral bovina (DVB) de bovinos a ovinos puede ocurrir, debido a que todos los pestivirus comparten antígenos comunes y cruzan fácilmente la barrera de especies (Obando, 2008).

El diagnóstico de esta enfermedad se puede realizar mediante diferentes técnicas, como el aislamiento del virus, donde se puede aislar en cultivos de células bovinas, como células renales, pulmonares, testiculares o cornetes nasales. La prueba de detección de ARN (RT-PCR) para el reconocimiento de ácidos nucleicos en tiempo real suele ofrecer mejores resultados que el aislamiento del virus en cultivo celular, sobre todo cuando la concentración de virus es baja, ya que tiene una muy alta sensibilidad analítica (OIE, 2018).

También la técnica de neutralización del virus; es posible que con la prueba de neutralización, si se utiliza una cepa del virus de tipo 1, no se detecten bajas concentraciones de anticuerpos de DVB de tipo 2 y viceversa (OIE, 2018).

Las pruebas serológicas como el enzimoinmunoanálisis para la detección de anticuerpos y antígeno (ELISA) son el mejor método porque proporcionan una sensibilidad similar a la del aislamiento del virus, y puede ser preferible en casos de seropositividad de una infección persistente (OIE, 2018).

La granja K'ayra posee una población de 104 ovinos de diferentes categorías, entre machos y hembras, siendo estos animales el material biológico para las prácticas preprofesionales en las áreas de producción, reproducción y sanidad, contribuyendo así en la formación profesional de los estudiantes de la Escuela Profesional de Zootecnia-UNSAAC. Los ovinos de la granja K'ayra podrían verse afectados de darse la presencia del virus de la diarrea viral bovina (DVB), produciendo graves patologías reproductivas, respiratorias y gastrointestinales, causando pérdidas económicas y afectando a rebaños aledaños. Por consiguiente, la presente investigación busca la presencia de anticuerpos y antígenos de la diarrea viral bovina en ovinos de la granja K'ayra en el distrito de San Jerónimo en la provincia de Cusco.

## CAPÍTULO I

### 1.1. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Los ovinos de la Granja K'ayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la UNSAAC son un referente en la producción animal del distrito de San Jerónimo, pero estos ovinos presentan bajos índices productivos y reproductivos como la cantidad de crías obtenidas por año, lo que podría deberse a la presencia de enfermedades infecciosas que repercuten en la salud, productividad y rentabilidad en la granja K'ayra. Estos ovinos comparten los espacios de pastoreo de forma temporal con vacunos; asimismo, se produce la invasión constante de áreas de pastoreo por vacunos y ovinos sin ningún control sanitario de los pobladores colindantes, lo cual podría dar lugar a la transmisión de enfermedades como la DVB de vacunos y ovinos con infección aguda o portadores del virus de la DVB a ovinos susceptibles, mediante la transmisión horizontal, debido a que este pestivirus tiene la capacidad de pasar la barrera interespecie. En tanto dar lugar a ovinos con viremia transitoria o al nacimiento de corderos persistentemente infectados (PI) con diarrea viral bovina (DVB) (Rondon, 2006).

La diarrea viral bovina (DVB) causa problemas reproductivos graves, como infertilidad, abortos y malformaciones congénitas (Quispe et al., 2008), así como desórdenes respiratorios y retraso en el crecimiento (Araínga et al., 2010). La transmisión del virus se produce por contacto directo entre animales infectados, debido a que eliminan grandes cantidades del virus en sus secreciones (Burbano et al., 2006). Los animales persistentemente infectados (PI) son la principal fuente de infección y reservorio del virus en la naturaleza, ya que se infectan verticalmente durante la gestación. Estos animales eliminan continuamente el virus a través de sus secreciones nasales, saliva, orina, heces, semen, leche y no producen anticuerpos contra la cepa que les causó inmunotolerancia (Obando, 2008). Por lo tanto, detectar y controlar a los animales portadores es crucial para prevenir la diseminación del virus.

## CAPÍTULO II

### OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

#### 2.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Objetivo general

Detectar los anticuerpos y antígenos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la granja K'ayra del distrito de San Jerónimo - Cusco.

##### 2.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la granja K'ayra.
- Determinar la seroprevalencia de los ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la granja K'ayra.

## 2.2. JUSTIFICACIÓN

La población de ovinos de la Granja K'ayra de la Facultad de Agronomía y Zootecnia-UNSAAC es un claro referente de la producción animal en el distrito de San Jerónimo, por contar con una cantidad importante de ovinos de buen potencial genético. Por lo cual se deben realizar estudios de diagnóstico de enfermedades como la diarrea viral bovina (DVB), esto en vista de que los ovinos comparten espacios con vacunos y ovinos de zonas aledañas.

En los ovinos de la granja K'ayra, no se han realizado trabajos de investigación para detectar anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) y los animales persistentemente infectados (PI). Por tanto, el presente trabajo de investigación se realizará con el propósito de determinar la prevalencia de anticuerpos y antígenos de DVB. Los resultados contribuirán al conocimiento del personal encargado del área de ovinos y profesionales del área de ganadería de la Escuela Profesional de Zootecnia, sobre la existencia de la enfermedad en la población de ovinos de la granja K'ayra, y permitirán tomar las acciones de control y prevención en caso de ser necesario evitar la propagación de la enfermedad en la granja K'ayra.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1. Antecedentes internacionales**

En el estudio realizado por González (2021), se determinó la presencia de anticuerpos neutralizantes contra pestivirus en tres rebaños de ovinos de la región de Los Ríos, del sector de Malihue, Folilco y los lagos en Chile. Analizaron un total de 145 muestras de sangre extraídas por venopunción yugular mediante la técnica de seroneutralización viral. Del total de muestras analizadas, 4 muestras (3 %) resultaron positivas a la prueba de seroneutralización, con títulos entre 8 y 64, y 141 (97 %) muestras fueron negativas a anticuerpos contra la cepa NADL perteneciente al BVDV-1a. Con base en los resultados del presente estudio, se confirma la presencia de anticuerpos contra la cepa NADL de pestivirus en ganado ovino de la Región de los Ríos.

##### **3.1.2. Antecedentes nacionales**

El estudio realizado por Llancares et al. (2012), busca determinar la frecuencia del virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) y de la Enfermedad de la Frontera (EF) en ovinos de una empresa ovejera de la sierra central del Perú. Se colectaron (n=165) muestras de sangre de reproductores y hembras (n=165), con un promedio de edad de cuatro años de crianza extensiva. Los anticuerpos contra DVB y EF los detectaron mediante la prueba de neutralización viral. El 2.1 ± 1.5 % (7/330) de ovinos reproductores tuvieron anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB).

El objetivo del estudio realizado por Flores et al. (2010) fue determinar la asociación del virus de la diarrea viral bovina (DVB) y los problemas reproductivos en borregas adultas de una empresa de la sierra del Perú. Escogieron 440 borregas y formaron dos grupos: el grupo caso ( $n = 220$ ) con borregas que abortaron y borregas vacías, y el grupo control ( $n = 220$ ) con borregas sin problemas reproductivos. Se colectó muestras de sangre y mediante la prueba de neutralización viral. El  $69.5 \pm 4.4\%$  (306/440) presentaron anticuerpos contra el virus de la DVB, donde 73.6 % (162/220) son borregas del grupo Caso y 65.5 % (144/220) del grupo control. No encontró una asociación estadística entre la presencia de anticuerpos contra el virus de la DVB y la presencia de problemas reproductivos. Sus resultados señalan que la DVB está extendida en la población de borregas, pero su asociación con los problemas reproductivos no pudo ser determinada.

Soto (2010) determinó la seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (DVB), para lo cual analizó 90 muestras de sangre de vacunos, ovinos y alpacas del rebaño mixto del Centro de Investigación y Producción (CIP) Carolina de la UNA – Puno, mediante la prueba de ELISA, para la detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB). Sus resultados indican que ninguna muestra de suero sanguíneo de las tres especies fue seropositiva, por lo que la seroprevalencia del CIP Carolina-Puno fue del 0.00 % contra el virus de la DVB.

### **3.1.3. Antecedentes locales**

El estudio realizado por Huayllapuma (2024) tuvo como objetivo la detección de antígenos y anticuerpos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la feria Expo Reyes de la provincia de Espinar - Cusco. Mediante la prueba de ELISA competitiva para detectar anticuerpos de la diarrea viral bovina y el método de ELISA tipo sándwich para hallar antígenos del virus, se trabajó con 168 muestras. Se aplicó la prueba de chi-cuadrado para el análisis de resultados.

Obteniendo una prevalencia general de anticuerpos de  $5.36 \pm 0.033\%$  (9/168), presentándose mayormente en borregas con  $6.14 \pm 0.042\%$  (7/168) y en menor cantidad en borreguillas con  $4.08 \pm 0.053\%$  (2/168), no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes categorías de ovinos ( $p > 0.05$ ). No se encontraron ovinos persistentemente infectados (PI). Se concluye que existe la enfermedad de la diarrea viral bovina en ovinos, más no se halló a los transmisores del virus de la DVB en la feria ganadera Expo Reyes de la provincia de Espinar.

El objetivo del estudio, realizado por Valdez et al. (2018), fue identificar bovinos persistentemente infectados (PI) de ganaderos de cinco distritos de la provincia de Anta, Cusco, que resultaron negativos a anticuerpos contra el virus de la DVB ( $n=558$ ) en un estudio previo. La identificación de los animales PI se realizó en las 558 muestras de suero de bovinos mediante la prueba de ELISA de captura. El 7.2% (40/558) de los bovinos resultaron positivos a antígeno viral en un primer análisis, donde el antígeno fue detectado en animales mayores a 6 meses hasta los 5 años. En el segundo análisis, realizado 30 días después, en los 40 positivos, el 30% (12/40) continuaron siendo positivos a antígeno viral, indicando que eran animales PI. La prevalencia de los animales PI en la población bovina muestreada de la provincia de Anta fue de 2.2% (12/558).

El estudio realizado por Alvarez et al. (2002) tuvo como objetivo determinar la seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina (DVB) y enfermedad de la frontera (EF) en rumiantes de la comunidad de Silly, provincia de Canchis, Cusco, en alpacas ( $n=200$ ), bovinos ( $n=38$ ) y ovinos ( $n=45$ ) en hembras adultas, mediante la prueba de virus-neutralización. Sus resultados fueron  $13.3 \pm 9.9\%$  (6/45) y  $15.5 \pm 10.6\%$  (7/45) de los ovinos que presentaron anticuerpos contra la DVB y EF, respectivamente. Confirmando la presencia de la infección de la diarrea viral bovina y la enfermedad de la frontera en rumiantes en un sistema mixto de crianza en una comunidad de Cusco.

## **3.2. BASES TEÓRICAS**

### **3.2.1. Diarrea viral bovina**

La diarrea viral bovina (DVB) es una enfermedad infectocontagiosa que induce graves patologías reproductivas, respiratorias y gastrointestinales en los rumiantes, ocasionando innumerables pérdidas económicas (Pedrera et al., 2007).

Es una enfermedad endémica y distribuida globalmente en la mayoría de los rebaños de ganado bovino. Provocando una amplia gama de manifestaciones clínicas y daños, siendo los trastornos reproductivos los que tienen el mayor impacto económico (Lertora, 2003). Afectando todas sus formas de producción, que varían según el momento de la infección, estado inmunológico y tiempo de gestación (Rondon, 2006).

### **3.2.2. Etiología**

El virus de la diarrea viral bovina es el prototipo más representativo del género *Pestivirus* y pertenece a la familia *Flaviviridae* (Obando & Rodriguez, 2005).

### **3.2.3. Taxonomía y estructura**

El virus de la diarrea viral bovina (DVB) está clasificado dentro del género *Pestivirus* (familia *Flaviviridae*); son virus envueltos y esféricos, con un diámetro que oscila entre 40 y 60 nm. Se compone de una cadena simple de ARN compactado por una cápside proteica, rodeada por una membrana fosfolipídica con tres glicoproteínas ancladas a ella (Lertora, 2003).

### **3.2.4. Variabilidad**

La principal característica de este virus es su variabilidad genética y antigénica. La principal característica de los virus ARN es su plasticidad, la cual se debe a la ausencia de una exonucleasa eficiente para corregir las bases mal incorporadas, ocasionando una sustitución de base de alta frecuencia (1 error por cada 10.000 nucleótidos polimerizados). El virus de la diarrea viral bovina usa esta estrategia para sobrevivir, originando cepas mutantes que escapan a la respuesta inmunológica del hospedador (Lertora, 2003).

### **3.2.5. Genotipos del virus de la diarrea viral bovina**

El virus de la DVB se divide tradicionalmente en 2 genotipos. El virus de la DVB tipo 1 es el responsable de procesos leves con sintomatología inaparente, caracterizados por un ligero aumento de la temperatura corporal y la presencia de lesiones moderadas limitadas al aparato digestivo y a órganos del sistema linfático. Asimismo, este genotipo puede inducir abortos y otras patologías reproductivas en vacas gestantes. Los aislados de tipo 1 se emplean con frecuencia en el desarrollo de vacunas y métodos de diagnóstico (Pedrera et al., 2007).

Los aislados del virus de la DVB tipo 2 están asociados con enfermedades agudas severas, caracterizadas en ocasiones por presentar un cuadro hemorrágico agudo, conocido como síndrome hemorrágico, que causa la muerte de los animales. No siendo en general más virulentas que las de tipo 1 (Pedrera et al., 2007).

### **3.2.6. Biotipos de virus de la diarrea viral bovina**

El virus de la DVB puede ser clasificado en dos biotipos: citopático (CP) y no citopático (NCP), siendo el biotipo NCP el más frecuente en la naturaleza. Los biotipos CP provocan

vacuolización citoplasmática y muerte celular. Sin embargo, los biotipos NCP se replican en las células sin provocar cambios morfológicos, lo que no descarta que los biotipos NCP sean patogénicos (Pedrera et al., 2007).

El biotipo NCP es el único biotipo capaz de atravesar la placenta e infectar al feto, pudiendo dar como resultado el nacimiento de animales persistentemente infectados. El biotipo CP, en cambio, es incapaz de establecer infecciones persistentes (Pedrera et al., 2007).

### **3.2.7. Hospedador**

Los pestivirus infectan naturalmente solo a los ungulados del orden Artiodactyla; por lo tanto, infectan a ganado porcino, bovino, ovino, caprino, camélidos y rumiantes silvestres. Dado que los pestivirus cruzan la barrera entre especies, esta consideración debe tomarse en cuenta a la hora de implementar un programa de control (Lertora, 2003).

### **3.2.8. Fuentes de infección**

En la naturaleza, la principal fuente de infección y reservorio del virus son los bovinos PI (persistentemente infectados), los cuales eliminan continuamente grandes cantidades del virus durante toda su vida en forma de secreción nasal, saliva, orina, materia fecal, lágrimas, semen y leche. Los animales con infección aguda también son fuente de infección, aunque con una eficacia mucho menor, ya que eliminan el virus en cantidades más bajas y en períodos cortos (Lertora, 2003).

### **3.2.9. Modos de transmisión**

#### **3.2.9.1. Transmisión vertical**

La infección transplacentaria ocurre en hembras susceptibles infectadas durante la preñez.

Si el feto es infectado por el biotipo NCP antes de adquirir competencia inmunológica (aproximadamente antes del día 125 de gestación), desarrollará una infección persistente. Las hembras PI siempre dan terneros PI; la transmisión vertical también ocurre luego de la transferencia embrionaria si la receptora es PI o donante es PI (Lertora, 2003).

#### **3.2.9.2. Transmisión horizontal**

La transmisión más eficiente es el contacto directo con animales PI, especialmente contacto nariz–nariz; el contacto directo con animales que estén pasando una infección aguda puede transmitir el virus (Lertora, 2003). También una importante vía de transmisión horizontal es el semen crudo o crio preservado de toros PI. (Obando, 2008).

### **3.2.10. Patogénesis**

Después del contacto con las membranas mucosas de la boca o nariz, la replicación ocurre en células epiteliales con una predilección por las tonsillas palatinas. El virus presenta tropismo por células mitóticamente activas como linfocitos, fagocitos mononucleares y células epiteliales. La replicación comienza con la adhesión a la membrana plasmática y penetración en la célula; el virus ingresa al citoplasma y libera su genoma en el citosol. La diseminación ocurre a través del virus libre en el suero o leucocitos infectados con el virus (Rondon, 2006).

### **3.2.10.1. Infección intrauterina**

La infección experimental de novillas produce ovaritis prolongada, lo que conlleva una disfunción ovárica, alteración del medio ambiente uterino, incremento del intervalo entre ciclos ovulatorios y la progesterona postovulatoria (Rondon, 2006).

### **3.2.10.2. Infección neonatal**

El ternero puede infectarse en la etapa perinatal, es decir, en el último período de la gestación o después de nacer, desarrollando luego una severa enteritis a veces mortal; por lo tanto, los anticuerpos que el ternero recibe de su madre a través del calostro y la leche se agotan entre los 105 y 230 días de edad; posterior a esto, el incremento de los anticuerpos puede ser debido a una infección natural o a la vacunación (Rivera, 1993).

### **3.2.10.3. Infección transplacentaria**

Produce reabsorción embrionaria si la infección ocurre antes de los 45 días; si la infección se encuentra en el rango de los 50 a 100 días de vida, puede producir la muerte fetal seguida por aborto o momificación fetal. Si la infección se produce después de los 100 días de vida fetal, ocurren defectos congénitos, debido a que en este período de vida el feto está completando el desarrollo de su sistema nervioso central y su capacidad de la respuesta inmunológica; algunas de las lesiones teratogénicas o que se producen durante la gestación son microftalmia, catarata, hidrocefalia, hipoplasia del cerebelo, aplasia del timo, hipoplasia pulmonar y alopecia (Rivera, 1993).

#### **3.2.10.4. Infección persistente**

La infección fetal con el virus de la diarrea viral bovina (VDVB) puede resultar en el nacimiento de ganado inmunotolerante a la DVB con una infección persistente inaparente. Los animales PI son el resultado de la infección fetal con el virus de la diarrea viral bovina (VDVB) producida por el biotipo no citopático (NCP) durante el primer trimestre de gestación, dado que el sistema inmune fetal infectado con virus de la DVB NCP antes del día 125 de preñez no reconoce el VDVB como agente infeccioso o foráneo. Solo el biotipo NCP del VDVB ha sido reportado como capaz de establecer una infección persistente en el feto (Rondon, 2006).

#### **3.2.10.5. Infección venérea**

El servicio de las vacas susceptibles con semen de toros PI, por inseminación artificial o por monta natural, da como resultado una infección transitoria, caracterizada por bajo un porcentaje de preñez y un elevado número de servicios por concepción, hasta que el animal haya desarrollado su respuesta inmune al virus (Obando & Rodriguez, 2005).

### **3.2.11. Síntomas clínicos**

Los signos comunes apreciables son fiebre, diarrea, descargas oculares y nasales, calidad de semen baja, úlceras en boca y la vulva, lesiones hemorrágicas en mucosas bucales y genitales, anemia, inapetencia (Pedrera et al., 2007). Nacimientos de crías prematuras o muertas, presencia de problemas neurológicos como incapacidad de pararse, mamar, temblores y bajo peso al nacer (Serrano, 2014).

### **3.2.12. Diagnóstico**

El diagnóstico de la diarrea viral bovina (DVB) se construye con una meticulosa anamnesis, de registros reproductivos como sanitarios y una observación clínica detallada de los animales, para la recolección de muestras y realizar las pruebas de laboratorio correspondientes, como las pruebas basadas en el aislamiento del virus (cultivo celular), pruebas de ELISA y seroneutralización (SN), para determinar la presencia de antígenos virales y anticuerpos específicos y la prueba de (PCR) para detectar el material genómico del virus (Obando, 2008).

Considerando que este virus tiene la capacidad para generar una respuesta inmune fetal, es necesario examinar tejidos fetales para encontrar antígenos (generalmente por inmunofluorescencia directa) y suero fetal para detectar anticuerpos específicos (Giraudo, 2000).

### **3.2.13. Prevención, control y erradicación**

En el Perú no existe un programa eficaz de control de la diarrea viral bovina (DVB). Algunos ganaderos de las principales cuencas lecheras utilizan la vacunación. Las vacunas autorizadas oficialmente son de tipo inactivado y su uso es voluntario y profiláctico más que de control sistemático (Rivera, 2008).

Una forma de controlar y erradicar la enfermedad sería la identificación y eliminación de animales PI, uso de toros o semen libres del virus de la diarrea viral bovina (DVB), seguido de un monitoreo continuo de los animales, mediante la realización de pruebas diagnósticas (Vargas et al., 2009).

### 3.3. BASES CONCEPTUALES

#### 3.3.1. Clasificación del ganado ovino por categorías

**Tabla 1** *Clasificación y caracterización de ovinos.*

Sexo	Categoría	Edad	Dentición
<b>Hembra</b>	Cordero	0-12 meses	DL
	Borreguilla	12-20 meses	2D
	Borrega	Mayor a 20	$\geq 4D$
<b>Macho</b>	Cordero	0-12 meses	DL
	Carnerillo	12-20 meses	2D
	Carnero	Mayor a 20	$\geq 4D$
<b>M. castrado</b>	Capón	Mayor a 20	$\geq 4D$

Fuente: (MINAGRI, 2013).

#### 3.3.2. Antígeno

Molécula de procedencia exógena que resulta extraña para el organismo. Puede ser específicamente unida a un anticuerpo (Ac) o a un receptor de célula T (TCR), pero no necesariamente genera una respuesta inmune (Vega, 2009).

#### 3.3.3. Anticuerpo

Los anticuerpos (Ac) son moléculas glicoproteínas (90% polipéptidos, 10% carbohidratos). Son productos de las células B, capaces de unirse de forma específica a un fragmento de antígeno o un inmunógeno, como una respuesta del sistema inmune frente a la presencia de una sustancia extraña (Gallastegui et al., 2002).

### **3.3.4. Reacción antígeno - anticuerpo**

El antígeno contiene moléculas altamente específicas, las cuales son reconocidas por los anticuerpos y unidas a ellos a través de procesos bioquímicos; por lo general, son extractos solubles de los microorganismos o parásitos, constituidos por una variedad de componentes tanto del agente como de las células en las cuales se alojan (Morales, 2002).

### **3.3.5. Prueba de ELISA**

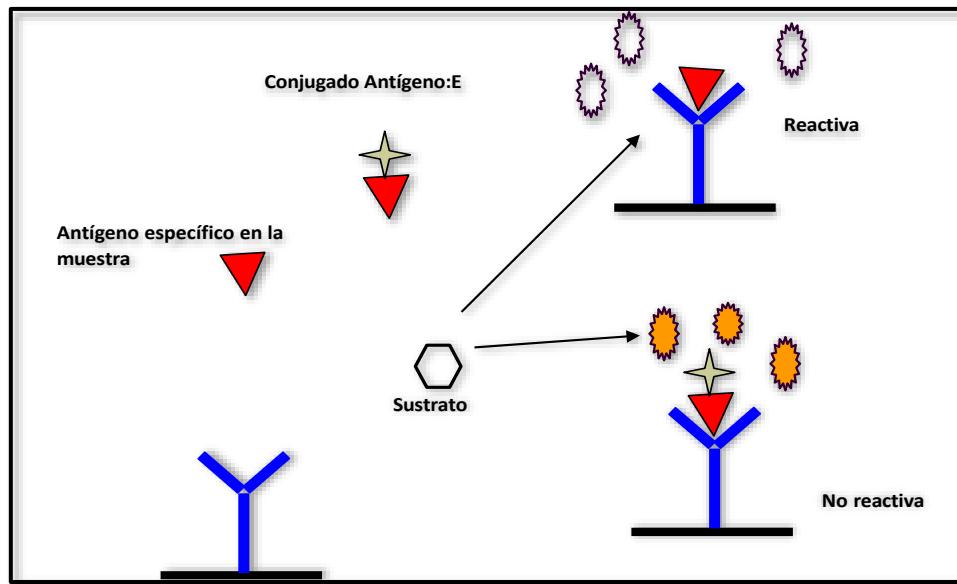
La prueba de ELISA (ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas) constituye en la actualidad una de las técnicas inmunológicas más ampliamente utilizadas; se caracteriza por el empleo de marcadores enzimáticos para la detección, cuantificación y amplificación de las reacciones antígeno-anticuerpo. En estas técnicas se fija a un soporte sólido, generalmente placas de poliestireno, polivinilo, polipropileno o nylon, que permiten su adsorción pasiva y la eliminación de los compuestos libres mediante lavado. La interacción antígeno-anticuerpo se detecta mediante la reacción colorimétrica producida por una enzima (conjugada al antígeno o al anticuerpo) al degradar el sustrato correspondiente. La medida de la absorbancia en los pocillos de la placa de ELISA permite cuantificar la reacción inmunológica (Rodriguez, 2004).

#### **3.3.5.1. ELISA competitivo**

Los anticuerpos o los antígenos se fijan sobre la fase sólida en los ensayos competitivos, y la presencia del analito no marcado en la muestra inhibe la unión con el conjugado anticuerpo-enzima o antígeno-enzima. Las incubaciones entre muestras y conjugados tienen la posibilidad de ser simultáneas o secuenciales, es decir, cuanto más analito no marcado hay en una muestra, menos

antígeno marcado puede unirse al anticuerpo, lo que resulta en una señal más baja y un resultado inversamente proporcional a la concentración del analito en la muestra (Ochoa, 2013).

**Figura 1** Prueba ELISA competitivo.

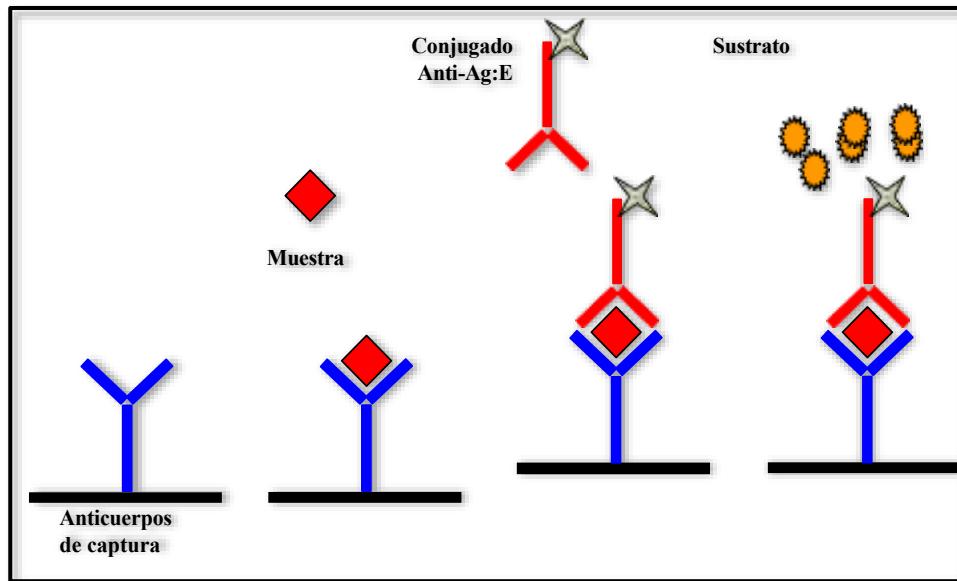


Fuente: (Ochoa, 2013).

### 3.3.5.2. ELISA sándwich

La prueba ELISA tipo sándwich es el inmunoensayo que utiliza doble anticuerpo para la detección de antígenos; el primer anticuerpo fijado al pocillo captura al antígeno de la muestra, que es detectado a través del conjugado anticuerpo-enzima, amplificado con un conjugado dirigido contra el anticuerpo secundario. En las pruebas ELISA sándwich de doble antígeno, los antígenos capturan los anticuerpos, pero en lugar de un conjugado anti-inmunoglobulina-enzima, usamos antígeno-enzima; de esta forma se alcanza la máxima sensibilidad y detectabilidad al no ser necesario diluir las muestras; sin embargo, detectan todas las clases de inmunoglobulinas, lo que en ocasiones no es conveniente (Ochoa, 2013).

**Figura 2** Prueba ELISA sándwich.



Fuente: (Ochoa, 2013).

### 3.3.6. Persistentemente infectados

Un animal persistentemente infectado es aquél en que es posible aislar el virus de la sangre o tejidos en dos ocasiones consecutivas con un intervalo no menor a dos semanas. Estos animales son virémicos durante toda su vida y no producen anticuerpos contra la cepa que les originó inmunotolerancia. La infección persistente debe ser considerada en todo ternero pequeño al nacimiento, con limitado desarrollo, poca ganancia de peso, débil y con cuadros repetitivos de enfermedad respiratoria y digestiva. Otros son clínicamente normales, siendo indispensable el laboratorio para su diagnóstico (Lertora, 2003).

### **3.3.7. Incidencia**

La incidencia se define como el número de casos nuevos de una enfermedad que se desarrollan en una población durante un período de tiempo determinado. Hay dos tipos de medidas de incidencia: la incidencia acumulada y la tasa de incidencia, también denominada densidad de incidencia (Pita et al., 2004).

### **3.3.8. Prevalencia**

La prevalencia cuantifica la proporción de individuos de una población que padecen una enfermedad en un periodo de tiempo determinado. La prevalencia depende de la incidencia y de la duración de la enfermedad (Pita et al., 2004).

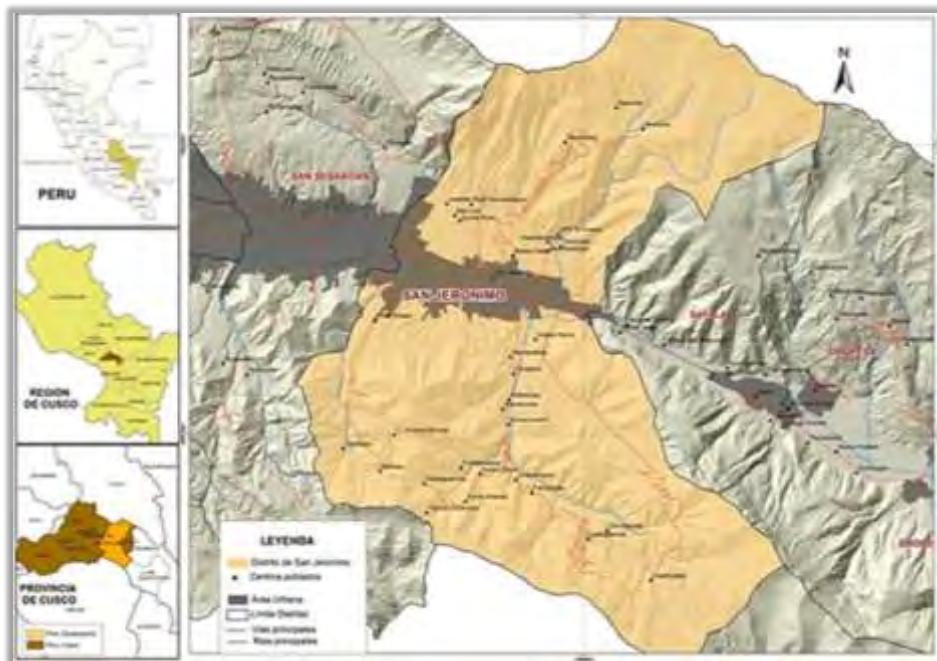
## CAPÍTULO IV

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 4.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja K'ayra de la Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Agronomía y Zootecnia – UNSAAC, ubicada en el distrito de San Jerónimo, provincia y departamento del Cusco. Donde se realizó la toma de muestras de sangre de ovinos en el mes de noviembre del 2023, posteriormente se realizó el análisis serológico 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 de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

**Figura 3** *Mapa del distrito de San Jerónimo.*



Fuente: (Municipalidad Distrital de San Jerónimo, 2016).

#### **4.1.1. Ubicación política**

- Región : Cusco
- Departamento : Cusco
- Provincia : Cusco
- Distrito : San Jerónimo

#### **4.1.2. Ubicación geográfica**

- Latitud Sur :  $13^{\circ} 32'55.0''$
- Longitud Oeste :  $71^{\circ} 53.1'2.4''$
- Altitud : 3220 m.s.n.m
- Superficie : 93.58 Km<sup>2</sup>

#### **4.1.3. Límites**

- Por el norte: con los distritos de San Salvador y Taray de la provincia de Calca (cerros Picol y Nañuhuayco).
- Por el sur: con el distrito de Yaurisque de la provincia de Paruro (cerro de Occoruro).
- Por el este: con el distrito de Saylla (Lircay y ex hacienda de Angostura).
- Por el oeste: con el distrito de San Sebastián.

(Municipalidad Distrital de San Jerónimo, 2016).

#### **4.1.4. Datos climáticos**

El distrito de San Jerónimo posee 4 tipos de clima: el semiseco semifrío con invierno seco, lluvioso semifrígido con invierno seco, lluvioso frío con invierno seco y el semiseco semifrígido con invierno seco (Corporación Allin Puriy S.A.C., 2013).

**- Temperatura:**

El distrito de San Jerónimo posee una temperatura máxima de 21.7°C, siendo los meses más calurosos setiembre, octubre y noviembre, con una temperatura mínima de -1.6°C, siendo los meses más fríos junio, julio y agosto (SENAMHI, 2020).

**- Precipitación:**

La precipitación anual acumulada es de 688 mm, siendo los meses más lluviosos diciembre, enero, febrero y marzo (SENAMHI, 2020).

**- Humedad atmosférica:**

Los valores medios de la humedad relativa varían entre 62 y 78 % y el promedio anual de humedad absoluta es de 10.4 milibares (Municipalidad Distrital de San Jerónimo, 2016).

#### **4.1.5. Suelo y vegetación**

- El uso agrícola abarca una superficie del 21,34 % del total del distrito, utilizada para cultivos anuales y permanentes como tubérculos, cereales, legumbres y hortalizas.
- El uso pecuario representa el 61,61 % del total de la superficie del distrito utilizado para cultivo de pastizales, zonas de pajonales, césped de puna y bofedales donde se practica también el pastoreo extensivo de ganado ovino, vacuno y camélidos sudamericanos.
- La superficie de uso forestal comprende el 12,16 % con especies nativas y exóticas para la producción de madera, protección de laderas, protección contra la erosión, protección de zonas agrícolas.
- El área de uso urbano ocupa el 4,88 % (Municipalidad Distrital de San Jerónimo, 2016).

## **4.2. MATERIALES DE ESTUDIO**

### **4.2.1. Tipo de investigación**

El presente estudio comprende una investigación básica de tipo descriptivo; según su diseño, es no experimental y transversal, debido a que se recolectaron datos en un único momento para la investigación. Según el nivel de medición y el análisis de la información, es de tipo cualitativo.

### **4.2.2. Población**

La población de ovinos de la granja K'ayra de la Escuela Profesional de Zootecnia-UNSAAC hace un total de 104 ovinos de la raza Hampshire Down, entre machos y hembras de diferentes categorías, entre ellos 20 corderos hembras, 4 borreguillas, 46 borregas, 16 corderos machos, 10 carnerillos y 8 carneros.

#### **4.2.2.1. Muestras**

De los 104 ovinos pertenecientes a la granja K'ayra, se muestreó a la totalidad de ovinos mayores a 6 meses de edad, entre machos y hembras, haciendo un total de 84 muestras.

#### **4.2.3. Materiales, equipos e instrumentos de laboratorio**

Cumpliendo con los protocolos de sanidad correspondientes para la obtención de muestras y el trabajo en el laboratorio, se utilizaron los siguientes materiales.

#### **4.2.3.1. Materiales para la toma de muestras**

- Agujas Vacutainer 21G x 1”
- Alcohol de 70°
- Capuchón para agujas Vacutainer
- Cooler refrigerante
- Ficheros y registros
- Tubos vacutainer con separador de suero de 5 ml

#### **4.2.3.2. Equipos e instrumentos**

- Cabina de flujo laminar (Biobase)
- Centrífuga (Nuve)
- Congeladora a -20°C (Electrolux)
- Incubadora
- Lector de microplacas ELISA (Epoch)
- Micropipeta multicanal de 50 a 300 µL
- Micropipeta Unicanal de 100-1000 µL
- Micropipeta Unicanal de 10-200 µL
- Probetas de 100-1000ml
- Refrigeradora (Biobase)
- Vortex

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

- Kit de ELISA para anticuerpos de DVB
- Kit de ELISA para antígenos de DVB
- Agua destilada
- Caja porta tips
- Crioviales
- Parafilm
- Pipetas Pasteur
- Puntas desechables de 300 y 1000  $\mu\text{L}$
- Suero sanguíneo

#### **4.2.3.4. Componentes del kit ELISA**

- Microplacas
- Control positivo
- Control negativo
- Solución de lavado
- Solución de parada
- Diluyente
- Sustrato
- Conjugado

## 4.3. METODOLOGÍA

### 4.3.1. Obtención de muestras de sangre

Las muestras de sangre se tomaron de ovinos mayores a seis meses de edad, entre machos y hembras de la raza Hampshire Down de la granja K'ayra, por venopunción de la vena yugular. La sangre se extrajo en tubo Vacutainer con gel separador de suero de 5 ml, previa desinfección de la zona de muestreo con alcohol de 70°. Las muestras se rotularon con los datos del ovino, como su número de arete, sexo y edad; consecuentemente, fueron colocadas en un cooler refrigerante para su conservación durante el traslado al laboratorio.

**Figura 4** Colección de muestras de sangre de ovinos de la granja K'ayra.



### 4.3.2. Obtención del suero sanguíneo

La obtención del suero sanguíneo se realizó mediante la centrifugación de las muestras de sangre de ovino a 1500 RPM durante 10 minutos (Muñoz & Morente, 2009).

**Figura 5** Obtención del suero sanguíneo por centrifugación.



#### 4.3.2.1. Separación del suero sanguíneo

Se procedió a extraer cuidadosamente el suero con la pipeta Pasteur. Se depositó en crioviales de 1.5 ml, en los cuales se colocó los datos principales de cada ovino para conservarse en la congeladora a -20°C.

**Figura 6** Colocación de suero sanguíneo en crioviales.



### **4.3.3. Metodología de laboratorio**

#### **4.3.3.1. Método de ELISA competitivo para la detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina**

##### **A. Descripción y principios de la prueba para anticuerpos**

El kit de laboratorio para detección de anticuerpos que se utilizó fue ID.vet BVD p80 Antibody Competition. Los pocillos están sensibilizados con el antígeno p80 del virus BVD. Las muestras y controles son añadidos a los pocillos. Los anticuerpos anti-BVD p80, si están presentes, formarán un complejo antígeno-anticuerpo que enmascara los epítopos p80. Un conjugado anti-p80 marcado con la peroxidasa (HRP, por sus siglas en inglés) es añadido a los pocillos. Este se fija a los antígenos libres, formando un complejo antígeno-conjugado-HRP.

El exceso de conjugado es removido mediante lavados y la solución de revelación (TMB) es añadida. El resultado de la coloración depende de la cantidad de anticuerpos específicos presentes en la muestra a analizar:

- En ausencia de anticuerpos, aparece una coloración azul, que cambiará a amarillo al añadir la solución parada.
- En presencia de anticuerpos, no aparece coloración. La microplaca es leída a una longitud de onda de 450 nm.

##### **B. Preparación de las muestras y reactivos**

###### **- Solución de lavado**

Se preparó la solución de lavado (1x) diluyendo en una proporción de 1:20 la solución de lavado concentrada (20x) en agua destilada.

- **Muestras y reactivos**

Se descongeló las muestras de suero a una temperatura ambiente de 18°C y se homogenizó en un agitador vortex. Se dejó que todos los reactivos estén a temperatura ambiente antes de ser usados.

**Figura 7** Homogenización de muestras de suero.



Después de homogenizar las muestras, se preparó la plantilla ELISA, en la cual se asignó la posición de las muestras en cada pocillo de la placa.

**Tabla 2** Distribución de las muestras de suero en la placa ELISA para anticuerpos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	CP	M5	M13	M21	M29	M37	M45	M53	M61	M69	M77
B	CP	M6	M14	M22	M30	M38	M46	M54	M62	M70	M78
C	CN	M7	M15	M23	M31	M39	M47	M55	M63	M71	M79
D	CN	M8	M16	M24	M32	M40	M48	M56	M64	M72	M80
E	M1	M9	M17	M25	M33	M41	M49	M57	M65	M73	M81
F	M2	M10	M18	M26	M34	M42	M50	M58	M66	M74	M82
G	M3	M11	M19	M27	M35	M43	M51	M59	M67	M75	M83
H	M4	M12	M20	M28	M36	M44	M52	M60	M68	M76	M84

**Donde:**

**CP** = Control positivo

**CN** = Control negativo

**M** = Muestras

### C. Procedimiento de la prueba ELISA

1. Distribución de controles y muestras, para lo cual se añadió:

- 90  $\mu$ L de diluyente 19 en cada pocillo (Figura 8).
- 10  $\mu$ L de control positivo a los pocillos A1 y B1
- 10  $\mu$ L de control negativo a los pocillos C1 y D1
- 10  $\mu$ L de cada muestra a analizar en los pocillos (Figura 9).

**Figura 8** Incorporación del diluyente 19 en los pocillos.



**Figura 9** Incorporación de las muestras de suero sanguíneo en los pocillos.



2. Se cubrió la placa e incubó por 45 minutos a 37°C.
3. Se vaciaron los pocillos y se lavó 3 veces cada pocillo con 300  $\mu$ L de solución de lavado.  
Evitamos el desecado de pocillos entre cada lavado.
4. Se añadió 100  $\mu$ L de conjugado listo para usar en cada pocillo.
5. Cubrimos la placa e incubamos por 30 minutos a 26°C.

**Figura 10** Incubación de la microplaca.



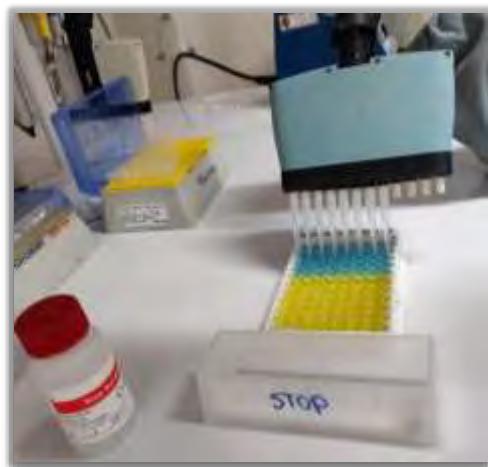
6. Se vaciaron los pocillos y se lavó 3 veces cada pocillo con 300  $\mu\text{L}$  de solución de lavado. Evitamos el desecado de pocillos entre cada lavado.

**Figura 11** *Distribución de solución de lavado.*

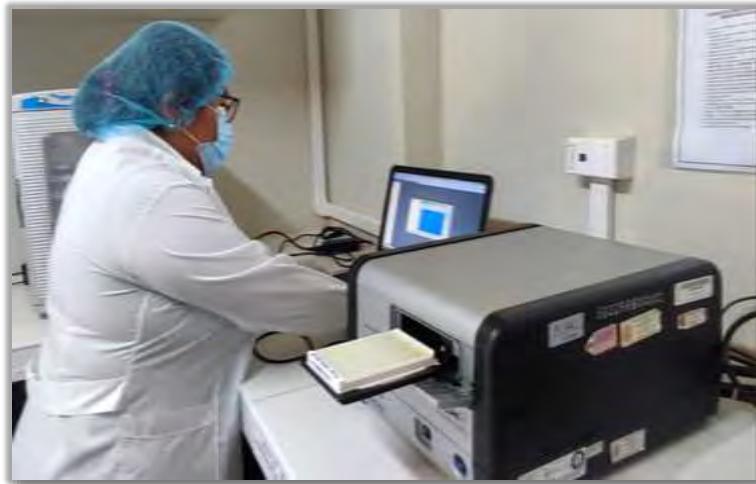


7. Se añadió 100  $\mu\text{L}$  de solución de revelación a cada pocillo.
8. Se cubrió la placa y se incubó 15 minutos a 26°C en la oscuridad.
9. Se distribuyó 100  $\mu\text{L}$  de solución de parada a cada pocillo (Figura 12).
10. Se realizó la medición de las densidades ópticas (DO) con un lector de microplacas ELISA a 450 nm de longitud de onda (Figura 13).

**Figura 12** *Incorporación de solución de parada en los pocillos.*



**Figura 13** *Lectura de placas ELISA.*



#### **D. Validación de la prueba**

La prueba es válida si:

- La densidad óptica media del control negativo ( $DO_{CN}$ ) es superior a 0.7

$$(DO_{CN}) > 0.7$$

- El valor medio de la densidad óptica del control positivo ( $DO_{cp}$ ) es inferior al 30% del ( $DO_{CN}$ )

$$(DO_{cp}) / (DO_{CN}) < 0.3$$

#### **E. Cálculo de los resultados**

Para cada muestra calcular el porcentaje de competición, mediante la siguiente formula:

$$\frac{S}{N} \% = \frac{DO_{muestra}}{DO_{CN}} \times 100$$

## F. Interpretación de resultados

**Tabla 3** Interpretación de resultados para anticuerpos del Kit ELISA.

Resultado	Interpretación
$S/N \% \leq 40 \%$	Positivo
$40 \% < S/N \% \leq 50 \%$	Dudosos
$S/N \% > 50 \%$	Negativo

Fuente: (ID.vet, 2023)

### 4.3.3.2. Método de ELISA sándwich para la detección de ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina

#### A. Descripción y principios de la prueba

El kit de laboratorio para detección de antígenos que se utilizó fue INGENASA BVD DAS.

Se basa en la técnica del inmunoensayo enzimático de doble anticuerpo (ELISA DAS). Esta técnica presenta grandes ventajas frente al resto de las técnicas tradicionalmente utilizadas: mayor índice de sensibilidad, especificidad, rapidez y fácil automatización. A continuación, se describe brevemente el fundamento de esta técnica:

Las placas se suministran tapizadas de un anticuerpo monoclonal específico frente a la proteína no estructural p80/p125 del BVDV. Cuando sobre los pocillos de dicha placa, se depositan las muestras, en el caso de que exista presencia de antígeno de BVDV, este será capturado por los anticuerpos inmovilizados en la placa.

Tras el lavado para eliminar el material no capturado, se añade un conjugado específico (anticuerpo monoclonal frente a la proteína p80/p125 del BVDV marcado con biotina), capaz de

reconocer al antígeno que ha quedado capturado. A continuación, se añade el conjugado Streptavidina-peroxidasa y para revelar la reacción, se utilizará un sustrato específico de la peroxidasa, el TMB. La presencia de color indicará, por tanto, la existencia de antígeno de BVDV en la muestra. La utilización de estos anticuerpos monoclonales, de gran especificidad y estabilidad, hace que los resultados de este ensayo sean fiables, objetivos y reproducibles.

## **B. Preparación de las muestras y reactivos**

### **- Solución de lavado**

Previamente se equilibró la solución de lavado a temperatura ambiente; se diluyó una parte de la solución de lavado 25x concentrada suministrada en 24 partes de agua destilada.

### **- Conjugado**

Se prepararon inmediatamente antes de su utilización; los conjugados no fueron equilibrados. Se realizó una dilución de 1/100 en diluyente suministrado. Preparar únicamente el volumen de cada conjugado necesario para cada prueba.

### **- Diluyente**

Se diluyó 1 parte en 4 partes de agua destilada (60 ml de concentrado más 240 ml de agua). Una vez preparada, la solución permanece estable a 4°.

**Figura 14** Preparación de diluyente.



- **Muestras**

Se procedió a descongelar las muestras a temperatura ambiente y se homogenizó en un agitador vortex.

**Figura 15** Homogenización de muestras de suero.



Se preparó la plantilla ELISA, donde se asignaron las posiciones de las muestras en cada pocillo.

**Tabla 4** Distribución de las muestras de suero en la placa ELISA para antígenos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>A</b>	<b>CP</b>	M5	M13	M21	M29	M37	M45	M53	M61	M69	M77
<b>B</b>	<b>CP</b>	M6	M14	M22	M30	M38	M46	M54	M62	M70	M78
<b>C</b>	<b>CN</b>	M7	M15	M23	M31	M39	M47	M55	M63	M71	M79
<b>D</b>	<b>CN</b>	M8	M16	M24	M32	M40	M48	M56	M64	M72	M80
<b>E</b>	M1	M9	M17	M25	M33	M41	M49	M57	M65	M73	M81
<b>F</b>	M2	M10	M18	M26	M34	M42	M50	M58	M66	M74	M82
<b>G</b>	M3	M11	M19	M27	M35	M43	M51	M59	M67	M75	M83
<b>H</b>	M4	M12	M20	M28	M36	M44	M52	M60	M68	M76	M84

**Donde:**

**CP** = Control positivo  
**CN** = Control negativo  
**M** = Muestras

### C. Procedimiento de la prueba ELISA

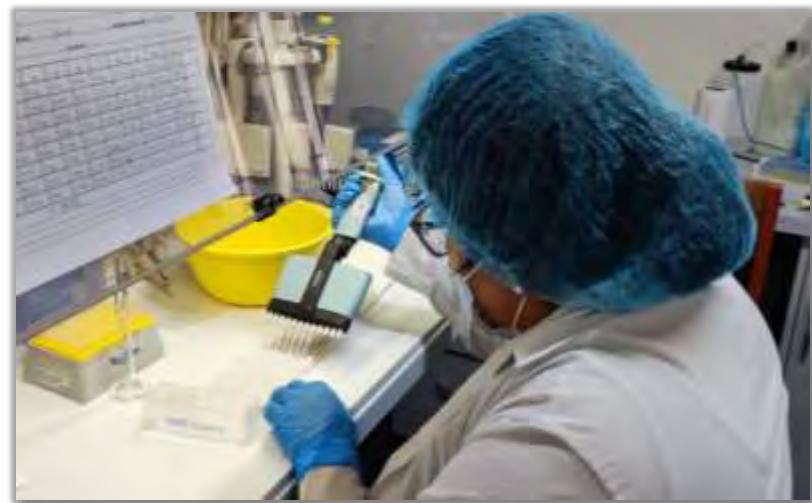
1. Se añadió 100 µL de muestras de suero en cada pocillo y se añadieron los controles positivos y negativos por duplicado, se cubrió la placa con papel Parafilm e incubó de 24 horas a temperatura ambiente de 25°C (Figura 16).
2. Se vaciaron los pocillos y se lavó 6 veces, evitando que queden restos de muestras en los pocillos.

**Figura 16** Incorporación de las muestras de suero en la placa.



3. Se añadió 100  $\mu$ L del conjugado 1, en cada pocillo. Sellar la placa e incubar 60 minutos a 37°C (Figura 17).
4. Se vaciaron los pocillos y se lavó 6 veces, evitando que queden restos de muestras en los pocillos.

**Figura 17** Incorporación del conjugado.



5. Se añadió 100  $\mu$ L del conjugado 2, a cada pocillo e Incubó por 30 minutos a temperatura ambiente de 25°C.

6. Se vaciaron los pocillos y se lavó 6 veces, evitando que queden restos de muestra en los pocillos.
7. Se añadió 100  $\mu\text{L}$  de sustrato a cada pocillo y se mantuvo la reacción durante 5 minutos a temperatura ambiente.
8. Se añadió 100  $\mu\text{L}$  de solución de frenado a cada pocillo.

**Figura 18** *Distribución de solución de parada.*



9. Se realizó la medición de las densidades ópticas (DO) con un lector de microplacas ELISA a 450 nm de longitud de onda.

**Figura 19** *Lectura de placas ELISA.*



#### **D. Validación de la prueba**

El ensayo se consideró valido si la relación de los valores medios de la densidad óptica de los controles positivos (***DOcp***) y los valores medios de la densidad óptica de los controles negativos (***DOCN***) es superior a 10.

$$(\mathbf{DOcp}) / (\mathbf{DOCN}) > 10$$

#### **E. Interpretación de resultados**

Cut off: 10 % de la DO del control positivo (***DOcp***)

- Cuando el valor de DO sea superior a la DO del Cut off, más el 15 % (Cut off +15 %) la muestra se considera positiva para antígeno de VDVB.
- Cuando el valor de DO sea inferior a la DO del Cut off, menos el 15 % (Cut off – 15 %) la muestra se considera negativa para antígeno de VDVB.
- Cuando el valor de la DO este comprendido entre  $\pm$  15 % del valor del Cut off la muestra se considera dudosa para antígeno de VDVB.

**Tabla 5** Interpretación de resultados para antígenos del kit ELISA.

<b>Resultado</b>	<b>Interpretación</b>
<b><i>DO</i></b> > (Cut off + 15 %)	Positivo
<b><i>DO</i></b> < (Cut off – 15 %)	Negativo
<b><i>DO</i></b> = (Cut off $\pm$ 15 % Cut off)	Dudoso

Fuente: (INGENASA, 2023).

#### **4.3.4. Metodología para la obtención de resultados**

##### **4.3.4.1. Determinación de la seroprevalencia**

Para determinar la seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina en ovinos, se utilizó la siguiente fórmula (Mendenhall et al., 2010).

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número total de animales positivos}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

## CAPITULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 5.1. Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en ovinos de la granja K'ayra.

Para determinar la seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la granja K'ayra, se realizó la lectura de los valores de las densidades ópticas (DO) con el lector de microplacas ELISA (Tabla 6).

**Tabla 6** *Valores de DO de muestras de suero para la detección de anticuerpos DVB.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>A</b>	<b>0.097</b>	1.793	1.736	1.727	1.752	1.82	1.722	1.994	1.947	1.939	2.001
<b>B</b>	<b>0.092</b>	1.807	1.727	1.885	1.715	1.905	1.772	1.648	1.841	1.933	1.956
<b>C</b>	<b>1.891</b>	1.648	1.766	1.842	1.059	1.783	1.894	1.754	1.828	1.902	1.85
<b>D</b>	<b>1.878</b>	1.598	1.79	1.756	1.315	1.894	1.76	1.771	1.824	1.877	1.923
<b>E</b>	2.005	1.58	1.745	1.807	1.68	1.955	1.828	1.764	1.913	1.889	1.992
<b>F</b>	1.913	1.513	1.693	1.835	1.848	1.938	1.79	1.76	1.811	1.712	2.012
<b>G</b>	1.861	1.642	1.789	1.96	1.853	1.878	1.85	1.734	1.911	1.91	2.076
<b>H</b>	1.929	1.976	1.981	2.142	1.968	2.027	1.944	1.869	2.062	1.888	2.16

Donde:

**CP** = (0.095) valor promedio de DO control positivo (valor referencial - kit)

**CN** = (1.885) valor promedio de DO control negativo (valor referencial - kit)

M = Valor DO muestras

En la tabla 6 se observan las posiciones A1 y B1, que corresponden a los valores de las densidades ópticas (DO) de los controles positivos y las posiciones C1 y D1, correspondientes a los controles negativos; las posiciones restantes pertenecen a los valores de las densidades ópticas (DO) de las muestras de suero de los ovinos, los cuales son similares a las densidades ópticas de los controles negativos (C1 y D1), evidenciando que no existen anticuerpos en los sueros evaluados que compitan con los anticuerpos secundarios del conjugado por los sitios de unión al antígeno impregnado en los pocillos de la placa ELISA.

Se calcularon los valores del porcentaje de competición (S/N%) obtenidos a partir de las densidades ópticas (DO) de las muestras analizadas, para determinar la presencia o ausencia de anticuerpos (Tabla 7).

**Tabla 7** *Valores de (S/N%) de muestras de suero para la detección de anticuerpos DVB.*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>A 5.147</b>	95.161	92.131	91.653	92.975	96.593	91.393	105.83	103.34	102.89	106.17
<b>B 4.898</b>	95.893	91.632	100	91.017	101.09	94.009	87.456	97.66	102.55	103.78
<b>C 100.34</b>	87.467	93.723	97.745	56.187	94.604	100.51	93.049	96.997	100.94	98.169
<b>D 99.66</b>	84.808	94.959	93.166	69.755	100.504	93.40	93.978	96.806	99.597	102.06
<b>E 106.40</b>	83.827	92.571	95.872	89.133	103.757	96.975	93.606	101.52	100.22	105.70
<b>F 101.50</b>	80.293	89.844	97.352	98.069	102.828	94.98	93.378	96.111	90.852	106.77
<b>G 98.721</b>	87.138	94.906	104.00	98.302	99.671	98.18	91.982	101.43	101.34	110.14
<b>H 102.38</b>	104.85	105.09	113.67	104.41	107.561	103.16	99.156	109.41	100.20	114.62

**Donde:**

CP = (5.023) promedio (S/N%) control positivo (referencia - kit)  
CN = (100) promedio (S/N%) control negativo (referencia - kit)  
M = Valor (S/N%) muestras

**Interpretación:**

Positivos: (S/N%)  $\leq 40\%$   
Negativos: (S/N%)  $> 50\%$   
Dudosos:  $40\% < (S/N\%) \leq 50\%$

En la tabla 7 se observan las posiciones A1 y B1, que corresponden a los valores de los porcentajes de competición (S/N%) de los controles positivos y las posiciones C1 y D1, correspondientes a los controles negativos.

Según los valores de los porcentajes de competición (S/N%) de la tabla 7, los valores de los porcentajes de competición (S/N%) menores o iguales al 40 % son positivos y los valores con porcentajes de competición (S/N%) mayores al 50 % son negativos.

Por consiguiente, según la interpretación de resultados obtenidos, no se encontraron muestras positivas a anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en el presente estudio, no encontrándose ovinos mayores a seis meses seroreactores al virus de la diarrea viral bovina (DVB) en el momento de la evaluación.

### 5.1.1. Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en ovinos de la granja K'ayra por categorías.

En la tabla 8 se observa que, de acuerdo a los resultados obtenidos no se encontró ningún ovino positivo a anticuerpos contra el virus de la (DVB) por categorías.

**Tabla 8** *Seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en ovinos de la granja K'ayra - por categorías*

Categoría	Número de muestras	Positivos a anticuerpos DVB.	Negativos a anticuerpos DVB.	Seroprevalencia de anticuerpos DVB.
Cordero	16	0	16	0.00 %
Borreguilla	4	0	4	0.00 %
Borrega	46	0	46	0.00 %
Carnerillo	10	0	10	0.00 %
Carnero	8	0	8	0.00 %
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>0.00 %</b>

El presente trabajo de investigación obtuvo resultados negativos para seroprevalencia de anticuerpos, en todas las categorías, lo que nos permite corroborar que en la población de ovinos mayores a seis meses de la granja K'ayra no existe la presencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) al tener una seroprevalencia de 0.00 % (Anexo 1).

El presente trabajo de investigación obtuvo resultados inferiores de seroprevalencia de anticuerpos contra la diarrea viral bovina (DVB), al no haberse transmitido la enfermedad, a diferencia de lo reportado por González (2021) en la Región de Los Ríos, sector de Malihue, Folilco y los lagos en Chile. Mediante la técnica de seroneutralización viral, determinó la presencia

de anticuerpos neutralizantes contra pestivirus de 3 % (4/145), sugiriendo que la infección en ovinos de la zona es baja debido a la transmisión interespecie del pestivirus.

Asimismo, los resultados obtenidos por Llancares et al. (2012) en la sierra central del Perú de los ovinos reproductores de una empresa ovejera mediante la prueba de neutralización viral, habiendo obtenido un  $2.1 \pm 1.5\%$  (7/330) de ovinos que presentaron anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina. Esta prevalencia baja podría deberse a que la exposición de los ovinos al virus fue muy antigua, lo cual pudo disminuir la concentración de los anticuerpos. A diferencia de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación al no haberse detectado la transmisión del virus en los ovinos de la granja K’ayra.

Por otra parte, nuestros resultados de seroprevalencia negativa; difieren de los obtenidos por Flores et al. (2010) en una empresa ovejera de la sierra central del Perú, donde buscó determinar la asociación de la diarrea viral bovina y los problemas reproductivos de ovejas adultas. Mediante la prueba de neutralización viral, se obtuvieron  $69.5 \pm 4.4\%$  (306/440) animales seropositivos al virus de la diarrea viral bovina (DVB) y no se encontró una asociación estadística con los problemas reproductivos de las hembras. La existencia de tantos animales seropositivos podría deberse a la exposición de las pasturas comunes a los pestivirus, en como la diarrea viral bovina y la enfermedad de la frontera EF, ya que estos cruzan la barrera interespecies, como nos indica Flores et al. (2010) y tienen como principal reservorio a los vacunos.

Los resultados de seroprevalencia negativa del presente trabajo de investigación son iguales a los resultados reportados por (Soto, 2010) en el Centro de Investigación y Producción (CIP) Carolina de la UNA – Puno, quien mediante la prueba de ELISA evidenció una seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) de 0.00 % en

vacunos, ovinos y camélidos, demostrando que no existe una prevalencia positiva al virus a pesar de ser un rebaño mixto con una crianza extensiva, considerando que la principal fuente de contagio del virus de la diarrea viral bovina (DVB) son los vacunos. Esta similitud posiblemente se deba a que, los ovinos de la granja K'ayra aún no presentaron seroconversión contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB), puesto que los ovinos persistentemente infectados son seronegativos.

Otro estudio como el caso de Alvarez et al. (2002) en la comunidad de Silly, provincia de Canchis, Cusco, mediante la prueba de neutralización viral, obtuvo un resultado superior al presente trabajo de investigación, evidenciando una prevalencia de  $13.3 \pm 9.9\%$  (6/45) de ovinos positivos a anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB). Este contagio podría estar relacionado con un sistema de rebaños mixtos, la crianza extensiva de la comunidad, el debilitamiento de las defensas de los animales por la mala nutrición, por los bajos controles sanitarios de zonas de pastoreo y descanso y principalmente por la transmisión horizontal de los pestivirus que traspasa la barrera interespecies de la diarrea viral bovina (DVB) de los bovinos a los ovinos en un rebaño mixto.

## 5.2. Seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina en la granja K'ayra.

Para determinar la seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la granja K'ayra, se realizó la primera prueba y re prueba para detectar antígenos del virus, con la finalidad de detectar ovinos en estado de viremia (infección transitoria) y los portadores del virus. La lectura de los valores de las densidades ópticas (DO) realizadas con el lector de microplacas ELISA se muestra en la (Tabla 9).

**Tabla 9** Valores de DO de muestras de suero para la detección de antígenos DVB - primera prueba.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>A</b>	<b>2.418</b>	0.053	0.067	0.072	0.055	0.051	0.061	0.08	0.059	0.065	0.052
<b>B</b>	<b>2.385</b>	<b>0.203</b>	0.07	0.056	<b>0.221</b>	0.065	0.067	<b>0.229</b>	0.07	0.057	0.076
<b>C</b>	<b>0.085</b>	0.051	0.063	<b>0.215</b>	0.05	0.073	0.076	0.058	0.057	0.059	<b>0.215</b>
<b>D</b>	<b>0.063</b>	<b>0.264</b>	0.052	0.087	0.062	<b>0.222</b>	0.084	0.05	0.069	0.08	<b>0.227</b>
<b>E</b>	0.06	<b>0.764</b>	0.057	0.062	0.065	0.068	0.055	0.06	0.051	0.05	<b>0.211</b>
<b>F</b>	0.078	0.046	0.054	0.068	0.059	0.055	0.048	0.049	0.064	0.048	0.068
<b>G</b>	0.084	0.069	0.074	0.075	<b>0.209</b>	0.076	0.072	0.053	0.063	0.049	0.068
<b>H</b>	<b>0.243</b>	0.08	0.07	<b>0.202</b>	0.067	<b>0.205</b>	<b>0.206</b>	0.083	<b>0.293</b>	<b>0.245</b>	0.052

**Donde:**

CP = (2.401) promedio DO control positivo (referencia - kit)  
 CN = (0.074) promedio DO control negativo (referencia - kit)  
 M = Valor DO muestras

**Interpretación:**

**Positivos:** DO > 0.390  
 Negativos: DO < 0.090  
**Dudosos:** DO = (0.204 - 0.276)

En la tabla 9 se observan las posiciones A1 y B1, que corresponden a los valores de las densidades ópticas (DO) de los controles positivos y las posiciones C1 y D1, correspondientes a los valores de los controles negativos; las posiciones restantes corresponden a los valores de las muestras.

A partir de los valores de las densidades ópticas (DO) de los controles, obtenemos el Cut off, cuyo valor es el 10 % del promedio de la DO de los controles positivos (Anexo 2).

Se observa que las muestras con valores de densidades ópticas (DO) superiores al valor del Cut off más el 15 % (Cut off +15 %) se consideraron positivas. Asimismo, las muestras con valores de DO inferiores al valor del Cut off menos el 15% (Cut off – 15 %) se consideraron negativas; mientras que las muestras cuya DO sea igual al valor comprendido entre el Cut off más, menos el 15% del Cut off (Cut off  $\pm$  15 % Cut off) se consideraron dudosas para antígenos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) (Anexo 3).

En función del valor del Cut off y los cálculos realizados para la interpretación de los resultados, se determinó la seroprevalencia de antígenos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la primera prueba (Tabla 10).

**Tabla 10** Seroprevalencia de antígenos del virus de la diarrea viral bovina de la granja K'ayra – primera prueba.

Categoría	Número de muestras	Positivos a antígenos DVB.	Negativos a antígenos DVB.	Seroprevalencia de antígenos DVB.
Cordero	16	0	16	0.00 %
Borreguilla	4	0	4	0.00 %
Borrega	46	1	45	1.19 %
Carnerillo	10	0	10	0.00 %
Carnero	8	0	8	0.00 %
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>1.19 %</b>

En la tabla 10, se observa un ovino positivo a antígenos del virus de la DVB, lo que indica que, del total de la población de ovinos mayores a seis meses de la granja K'ayra, su seroprevalencia de antígenos del virus de la diarrea viral bovina a la primera prueba fue de 1.19 % (1/84), lo cual podría indicar la presencia de un ovino con infección transitoria o persistentemente infectado (PI) (Anexo 4).

Por otro lado, también se determinó, en función de la interpretación de los resultados obtenidos, la presencia de muestras dudosas, correspondientes a dieciséis ovinos (Anexo 3).

Se realizó la re prueba a los 15 días para la detección de antígenos del virus de la diarrea viral bovina de las dieciséis muestras dudosas y una muestra positiva a la primera prueba, cuyos valores de las densidades ópticas (DO) se muestran en la (Tabla 11).

**Tabla 11** *Valores de DO para la detección de antígenos del virus de la DVB en ovinos a la re prueba.*

	1	2	3
<b>A</b>	<b>2.117</b>	0.055	0.039
<b>B</b>	<b>2.125</b>	0.047	0.022
<b>C</b>	<b>0.058</b>	0.023	0.016
<b>D</b>	<b>0.044</b>	0.033	0.027
<b>E</b>	0.053	0.033	0.05
<b>F</b>	0.051	0.055	
<b>G</b>	0.043	0.058	
<b>H</b>	0.045	0.011	

**Donde:**

**CP** = (2.121) promedio DO control positivo (referencia - kit)  
**CN** = (0.051) promedio DO control negativo (referencia - kit)  
**M** = Valor DO muestras

**Interpretación:**

Positivo: DO > 0.3621  
 Negativo: DO < 0.0621  
 Dudosos: DO = (0.181 a 0.244)

En la tabla 11 se observan las posiciones A1 y B1, que corresponden a los valores de las densidades ópticas (DO) de los controles positivos y las posiciones C1 y D1, correspondientes a los valores de los controles negativos; las posiciones restantes corresponden a los valores de la DO de las muestras.

A partir de los valores de la densidad óptica (DO) de los controles, se obtuvo el Cut off, cuyo valor es el 10 % del promedio de la DO del control positivo (Anexo 5).

Se observa que, en función de los cálculos realizados para la interpretación de los resultados obtenidos en la re prueba (Anexo 6), se consideraron negativos para la presencia de antígenos del virus de la DVB.

Evidenciando que la infección en el ovino positivo a la primera prueba era transitoria (infección aguda); por lo tanto, no se encontró ningún ovino persistentemente infectado (PI). Se pudo corroborar que las muestras dudosas de la primera prueba fueron negativas a la reprueba.

En función del valor del Cut off y los cálculos realizados para la interpretación de los resultados, se determinó el diagnóstico final de la seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados con el virus de la DVB (Tabla 12).

**Tabla 12** *Seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina de la granja K'ayra - por categorías.*

Categoría	Número de muestras	Positivos a PI DVB.	Negativos a PI DVB.	Seroprevalencia PI DVB.
Cordero	16	0	16	0.00 %
Borreguilla	4	0	4	0.00 %
Borrega	46	0	46	0.00 %
Carnerillo	10	0	10	0.00 %
Carnero	8	0	8	0.00 %
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>84</b>	<b>0.00 %</b>

El presente trabajo de investigación obtuvo resultados negativos a la presencia de animales persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina en la población de ovinos mayores a seis meses en la granja K'ayra, al obtener una seroprevalencia de 0.00 % (Anexo 7).

Nuestros resultados se asemejan a los obtenidos por Huayllapuma (2024) en la feria Expo Reyes de la provincia de Espinar - Cusco. Mediante la prueba de ELISA competitiva no encontró ovinos persistentemente infectados (PI) con una prevalencia de 0.00 %; esto podría deberse a que

La transmisión fue principalmente de forma horizontal, aunque no existen estudios que evidencien la transmisión vertical en ovinos.

El presente trabajo de investigación obtuvo resultados que difieren del reporte realizado por Valdez et al. (2018) en vacunos en la provincia de Anta en Cusco, mediante la prueba ELISA de captura, obteniendo el 7.2 % (40/558) en la primera prueba; en la re prueba, evidenciando un 30 % (12/40), confirmando que eran animales PI con una prevalencia de 2.2 % (12/558). Esto se podría deber a que los vacunos son la principal fuente de transmisión del virus a otras especies susceptibles, reportándose portadores en esta especie. Por otro lado, en ovinos no se ha evidenciado aún la presencia de portadores del virus.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- Se obtuvo una seroprevalencia negativa para anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la población de ovinos mayores a seis meses de la granja K'ayra, evidenciando que no hubo seroconversión contra el virus al momento de la evaluación.
- No se encontraron ovinos persistentemente infectados (PI) en la población de ovinos mayores a seis meses de la granja K'ayra, siendo la seroprevalencia de 0.00 %. Sin embargo, se identificó un ovino con infección transitoria del virus de la diarrea viral bovina (DVB).

## 6.2. Recomendaciones

- Introducir reproductores con certificación sanitaria a la granja K'ayra para evitar el ingreso de enfermedades como la diarrea viral bovina.
- Mejorar las medidas de bioseguridad de los ovinos de la granja K'ayra con un adecuado mantenimiento y desinfección de su área de descanso y evitar que comparten espacios de pastoreo con rebaños aledaños o hatos de vacunos.
- Realizar una toma de muestras de los ovinos de la granja K'ayra cada seis meses para efectuar diferentes pruebas para detectar anticuerpos o antígenos de diarrea viral bovina y también otras enfermedades que pueden afectar al rebaño. De ser detectados casos positivos, realizar reprobadas para hacer un mejor control epidemiológico e identificar a los animales y actuar oportunamente.
- Realizar pruebas para la detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) a los ovinos de la granja K'ayra, en especial al ovino que resultó positivo y a los dieciséis ovinos que resultaron dudosos en la primera prueba de antígenos del presente trabajo de investigación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, S., Rivera, H., Pezo, D., & Garia, W. (2002). Detección de Anticuerpos Contra Pestivirus en Rumiantes de una Comunidad Campesina de la Provincia de Canchis, Cusco. *Rev Inv Vet Perú*., 13(1), 46–51.
- Araínga, M., Rivera G., H., Huaman G., J. C., & Manchego S., A. (2010). Fenotipo y Genotipo del Virus de la Diarrea Viral Aislado de Bovinos en el Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú, RIVEP*, 21(2), 192–203.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371838853008>
- Burbano, H., Vera A., V. J., & Ramírez N., G. (2006). Detección de Biotipos del Virus de la Diarrea Viral Bovina (VDVB) a través de RT-PCR. *Revista de Medicina Veterinaria*, 1(11), 7–14.
- Corporación Allin Puriy S.A.C. (2013). *Estudio Geodinámico del Distrito de San Jerónimo, Cusco*.
- Flores, D., Rivera, H., Gavidia, C., & Manchego, A. (2010). Anticuerpos Contra el Virus de la Diarrea Viral Bovina y su Asociación con Problemas Reproductivos en Borregas de una Empresa Ovejera de la Sierra Central del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 21(1), 113–118. [www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172010000100017](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172010000100017)
- Gallastegui, C., Bernardez, B., Regueira, A., & Dávila, C. (2002). Inmunología. *Famacia Hospitalaria*, 1078–1080. <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo2/CAP11.pdf>
- Giraudo, J. A. (2000). *Diarrea Viral Bovina* (pp. 1–7). [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

- González, A. (2021). Presencia De Anticuerpos Seroneutralizantes Para Pestivirus En Ovinos Pertenecientes a Tres Rebaños De La Región De Los Ríos. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 4(3), 4762–4775. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n3-152>
- Huayllapuma, M. (2024). Detección de Anticuerpos y Antigenos del Virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) en Ovinos de la Feria Ganadera Expo Reyes de la Provincia de Espinar, Cusco [Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. In *Repositorio Institucional UNSAAC*. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/10349>
- ID.vet. (2023). ID CREEN BVD P80 ANTIBODY COMPETITION. *BVDC ELISA-External References*, 1–7. [www.innovative-diagnostics.com](http://www.innovative-diagnostics.com)
- INEI. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario. Población de Ovinos Por Categoría y Raza*. <http://censos1.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/#>
- INGENASA. (2023). INGEZIM BVD DAS. *Inmunología y Genética Aplicada, S.A.*, 1–11. [www.ingenasa.es](http://www.ingenasa.es)
- Lertora, W. J. (2003). Diarrea viral bovina : actualización. *Rev. Vet.*, 14(1), 42–51. [http://axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/criaysalud/10/cys\\_10\\_Enfermedades\\_Respiratorias\\_Bovinas.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.09.012](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/10/cys_10_Enfermedades_Respiratorias_Bovinas.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2016.09.012)
- Llancares, N., Rivera G., H., Arainga R., M., & Falcón P., N. (2012). Seroprevalencia de Pestivirus de Rumiantes en Ovinos Reproductores de una Empresa de la Sierra Central Del Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 23(4), 504–509. <https://doi.org/10.15381/rivep.v23i4.971>
- Mendenhall, w., Beaver, R., & Beaver, B. (2010). Introducción a la Probabilidad y Estadística.

In S. Cervantes González & O. Ramírez Rosas (Eds.), *Cengage Learning* (13th ed.).

MIDAGRI. (2023). Anuario Estadístico - Producción Ganadera y Avícola 2022. *Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego*, 7, 37–38. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730346-compendio-anual-de-produccion-ganadera-y-avicola>

MINAGRI. (2013). Crianza de Ovinos.Pdf. In *Crianza de Ovinos* (p. 33). AgroRural. [https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/bitstream/20.500.13036/456/1/ganado\\_ovino.pdf](https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/bitstream/20.500.13036/456/1/ganado_ovino.pdf)

MINAGRI. (2017). Plan Nacional de Desarrollo Ganadero 2017-2027. *Ministerio de Agricultura y Riego*, 7–8. [https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)

Morales, S. M. (2002). Detección de Terneros con Infección Congénita con el Virus de la Diarrea Viral Bovina en dos Hatos Lecheros de la Provincia de Arequipa. In *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.

[https://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Salud/Morales\\_C\\_S/resumen.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Salud/Morales_C_S/resumen.pdf)

Municipalidad Distrital de San Jerónimo. (2016). Actividad Pecuaria. In *Plan de Desarrollo Concertado 2017 - 2024*.

Muñoz, A., & Morente, M. M. (2009). Obtención, procesado y almacenamiento de muestras de suero. *Red Biobancos-Instituto de Salud Carlos III*, 1–12. [www.redbiobancos.es](http://www.redbiobancos.es)

Obando, C. (2008). Dinámica de infección natural por virus de diarrea viral bovina, erradicación como estrategia para mejorar la productividad de los rebaños. In *Desarrollo sostenible de ganadería de doble propósito* (pp. 282–292).

Obando, C., & Rodríguez, J. (2005). Diarrea Viral Bovina. In C. González-Stagnaro & E. S.

Belloso (Eds.), *Manual de Ganadería Doble Propósito* (Ediciones, Issue 1, pp. 317–321).

Ochoa, R. F. (2013). Estudios Inmunoepidemiológicos en Vacunología. In M. Zayas Lima & V. Polanco Chang (Eds.), *Técnicas inmunoenzimáticas en el desarrollo clínico de vacunas* (Finlay Edi, pp. 65–66). [www.finlay.sld.cu/ediciones.htm](http://www.finlay.sld.cu/ediciones.htm)

OIE. (2018). Diarrea Viral Bovina. In OMSA (Ed.), *Manual terrestre de la OIE* (pp. 1–24). <https://www.oie.int/es/que-ofrecemos/red-de-expertos/laboratorios-de-referencia/#ui-id-3>

Pedrera, M., Risalde, M. ., Romero-Trevejo, J. ., Da Silva Alexandre, A., Nuñez, A., Ruiz-Villamor, E., Gómez-Villamando, J. ., & Sanchez C, P. . (2007). Diarrea Vírica Bovina : Etiología , Formas Clínicas , Distribución del Virus y Patogenia. *Real Academia Ciencias Veterinarias de Andalucia Oriental*, 20(1), 135–158.

Pita, S., Pértegas D., S., & Valdés C., F. (2004). Medidas de frecuencia de las enfermedades. *Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística*, 11(4), 1–6. [www.fisterra.com](http://www.fisterra.com)

Quispe, R., Ccama S., A., Rivera G., H., & Araínga R., M. (2008). El virus de la Diarrea Viral en Bovinos Criollos de la Provincia de Melgar, Puno. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 19(2), 1–5. [www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172008000200011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172008000200011)

Rivera, H. (1993). EL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA (BVD). *Investigaciones Pecuarias*, 6(1), 1–9. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/brevistas/veterinaria/v06\\_n1/virusd.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/brevistas/veterinaria/v06_n1/virusd.htm)

Rivera, H. (2008). Evolución del conocimiento sobre la enfermedad de la diarrea viral bovina y su agente etiológico. *Rev Inv Vet Perú.*, 19(1), 93–112.

Rodriguez, M. A. (2004). Utilización de Técnicas genéticas (PCR y PCR cuantitativo en Tiempo

Real) e Inmunológicas (ELISA) para la Detección y Cuantificación de Diferentes Especies Animales en Foie Gras. In *Universidad Complutense de Madrid.*

Rondon, I. (2006). Diarrea Viral Bovina: Patogénesis e Inmunopatología. *Revista MVZ Cordoba*, 11(1), 1–10.

SENAMHI. (2020). *Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú*. Temperatura y Precipitación. <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=cusco&p=pronostico-detalle>

Serrano, M. (2014). Diarrea Viral Bovina ( DVB ). Estrategias de Diagnóstico. *Entorno Ganadero*, 66, 3–5. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Soto, A. (2010). Prevalencia del Virus de la Diarrea Viral Bovina (VDVB) en el Centro de Investigación y Producción Carolina UNA-Puno. In *Escuela de Post Grado*. Universidad Nacional del Altiplano.

Valdez, E., Pacheco P., I., Vergara A., W., Pinto L., J., Fernández B., F., Guzmán F., F., Navarro M., D., & Rivera G., H. (2018). Identificación de Bovinos Persistentemente Infectados y Genotipo del Virus de la Diarrea Viral en Bovinos de Anta, Cusco, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(4), 1–9.

<https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15192>

Vargas, D. S., Jaime, J., & Vera J., V. (2009). Perspectivas para el control del Virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDV). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 22(4), 677–688.

<https://www.redalyc.org/pdf/2950/295023527011.pdf>

Vega, G. B. (2009). Antígenos e inmunógenos. *Rev Fac Med UNAM.*, 52(1), 41–42.

## ANEXOS

**Anexo 1.** Cálculos para determinar la seroprevalencia de los anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en ovinos de la granja K'ayra.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número total de animales positivos}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

$$P = \frac{0}{84} \times 100$$

$$P = 0.00 \%$$

**Anexo 2.** Valores de validación de la prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de los ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina.

### Valores de validación de la prueba

Parámetros	Valores
CP/CN	32.4527027
CP	2.4015
CN	0.074
Cutt off	0.24015

- El Cut off cuyo valor es el 10 % de la DO del control positivo, determina la presencia o ausencia de antígenos.

**Anexo 3.** Valores de interpretación de la prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de los ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina.

- Positivos

**DO** > (Cut off + 15 %)

**DO** > (0.24015 + 15 %)

**DO** > (0.39015)

- Negativos

**DO** < (Cut off – 15 %)

**DO** < (0.24015 – 15 %)

**DO** < (0.09015)

- Dudosos

**DO** = (Cut off ± 15 % Cut off)

**DO** = (0.24015 ± 0.036)

**DO** = (0.204 – 0.276)

### Interpretación de resultados

<b>DO</b> > 0.39015	Positivo
<b>DO</b> < 0.09015	Negativo
<b>DO</b> = (0.204 a 0.276)	Dudoso

**Anexo 4.** Cálculos para determinar la seroprevalencia de antígenos del virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la granja K'ayra (primera prueba)

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número total de animales positivos}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

$$P = \frac{1}{84} \times 100$$

$$P = 0.0119 \times 100$$

$$P = 1.1904 \%$$

$$P = 1.19 \%$$

**Anexo 5.** Valores de validación de la re prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina.

#### Valores de validación - re prueba

CP/CN	41.588
CP	2.121
CN	0.051
Cutt off	0.2121

**Anexo 6.** Valores de interpretación de la re prueba de antígenos, para determinar la seroprevalencia de ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina.

#### Interpretación de resultados - re prueba

Positivo	DO > 0.3621
Negativo	DO < 0.0621
Dudosos	DO = (0.1802 al 0.2439)

**Anexo 7.** Cálculos para determinar la seroprevalencia de los ovinos persistentemente infectados (PI) con el virus de la diarrea viral bovina (DVB) en la granja K'ayra (repreuba)

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número total de animales positivos}}{\text{Total de animales muestreados}} \times 100$$

$$P = \frac{0}{84} \times 100$$

$$P = 0.00 \%$$

**Anexo 8.** Clasificación de ovinos por categoría.

	<b>Sexo</b>	<b>Categoría</b>	<b>Edad</b>
<b>Hembra</b>		Cordero	0-12 meses
		Borreguilla	12-20 meses
		Borrega	Mayor a 20
<b>Macho</b>		Cordero	0-12 meses
		Carnerillo	12-20 meses
		Carnero	Mayor a 20
<b>M. castrado</b>		Capón	Mayor a 20

*Fuente:* (MINAGRI, 2013).

**Anexo 9.** Toma de muestras de ovinos por venopunción en la vena yugular.



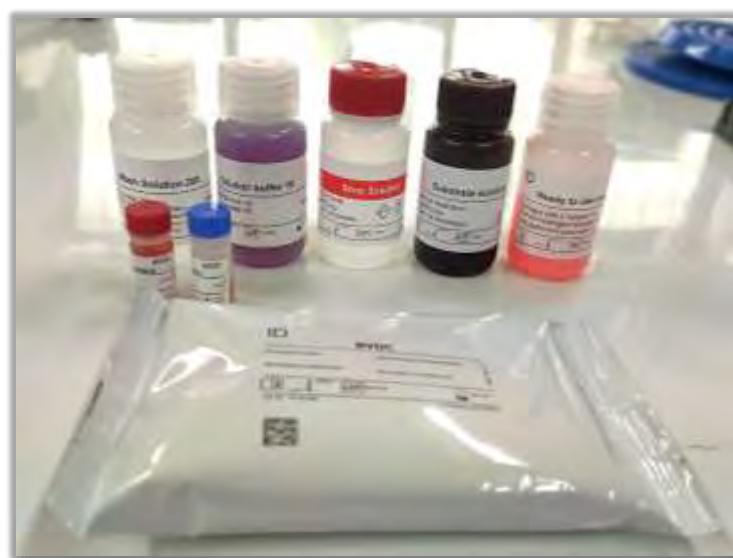
**Anexo 10.** Población de ovinos de la granja K'ayra.



**Anexo 11.** Muestras de suero sanguíneo de ovinos.



**Anexo 12.** Kit de laboratorio ID. Vet para la detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina de ELISA competitiva.



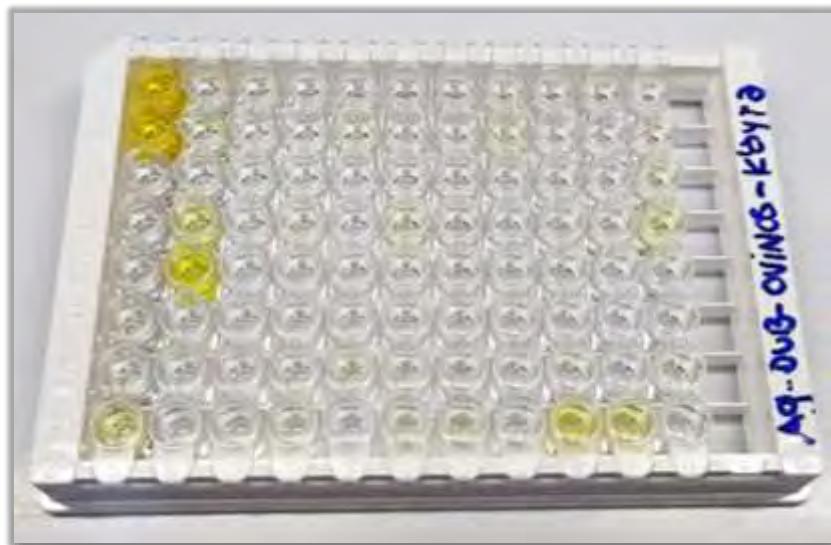
**Anexo 13.** Resultados cualitativos para la detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina. Placa de ELISA competitiva.



**Anexo 14.** Kit de laboratorio INGENASA para la detección de antígenos del virus de la diarrea viral bovina. Placa de ELISA sándwich.



**Anexo 15.** Resultados Cualitativos para la detección de antígenos del virus de la diarrea viral bovina, primera prueba. Placa de ELISA sándwich.



**Anexo 16.** Resultados Cualitativos para la detección de ovinos persistentemente infectados con el virus de la diarrea viral bovina, repreuba. Placa de ELISA sándwich.



**Anexo 17.** Incorporación de suero en la placa ELISA para detectar anticuerpos.



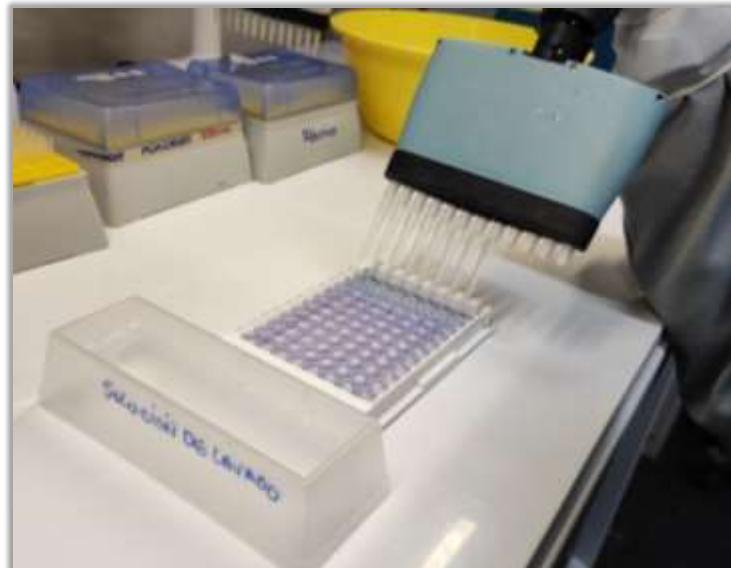
**Anexo 18.** Incorporación de suero en la placa ELISA para detectar antígenos.



**Anexo 19.** Colocación de la placa en la incubadora.



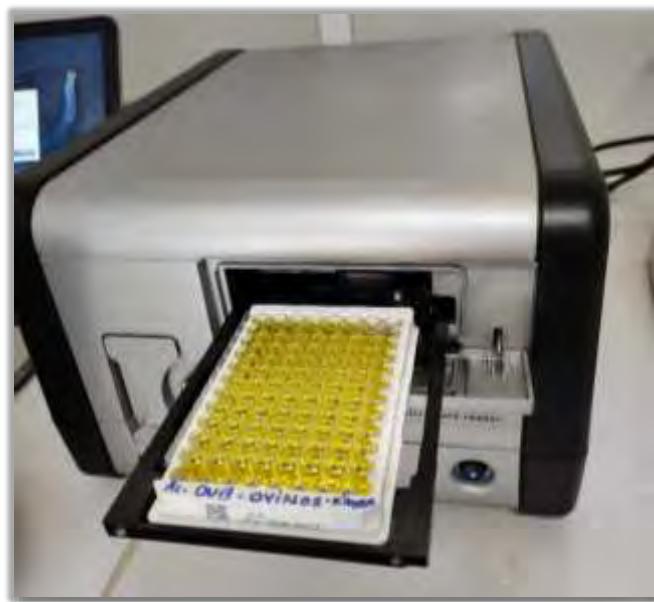
**Anexo 20.** Lavado de los pocillos de la placa ELISA.



**Anexo 21.** Colocación de conjugado en los pocillos de la placa.



**Anexo 22.** Lectura de placas ELISA a 450 nm. de densidad óptica.



**Anexo 23-1.** Población total de ovinos de la granja K'ayra – UNSAAC.

Nº	Nº Arete	Sexo	Edad	Dentición	Categoría	Nombre
1	249	H	58 meses	BLL	Borrega	Vivi
2	319	H	55 meses	BLL	Borrega	Popi
3	338	H	54 meses	BLL	Borrega	Carmen
4	355	H	52 meses	BLL	Borrega	Daly
5	377	H	50 meses	BLL	Borrega	Bali
6	413	H	47 meses	BLL	Borrega	Bony
7	417	H	47 meses	BLL	Borrega	Melani
8	424	H	47 meses	BLL	Borrega	Rubi
9	427	H	47 meses	BLL	Borrega	Maruja
10	441	H	45 meses	BLL	Borrega	Ana
11	442	H	45 meses	BLL	Borrega	Churra
12	443	H	45 meses	BLL	Borrega	Estrella
13	471	H	42 meses	BLL	Borrega	Pelusa
14	479	H	42 meses	BLL	Borrega	Kari
15	511	H	44 meses	BLL	Borrega	Lili
16	513	H	44 meses	BLL	Borrega	Ruperta
17	516	M	43 meses	BLL	Carnero	Guty
18	517	H	43 meses	BLL	Borrega	Copita
19	519	H	43 meses	BLL	Borrega	Chela
20	521	H	42 meses	BLL	Borrega	Crespa
21	522	H	42 meses	BLL	Borrega	Clara
22	523	H	42 meses	BLL	Borrega	Carla
23	525	H	42 meses	BLL	Borrega	Karina
24	526	H	42 meses	BLL	Borrega	Leila
25	527	H	42 meses	BLL	Borrega	Marie
26	534	H	40 meses	6D	Borrega	Lulu
27	539	M	40 meses	6D	Carnero	Ñato
28	540	H	38 meses	6D	Borrega	Olga
29	541	H	38 meses	6D	Borrega	Martha
30	545	M	36 meses	6D	Carnero	Duende
31	551	H	35 meses	6D	Borrega	Gigi
32	559	H	30 meses	6D	Borrega	Nataly
33	565	H	30 meses	6D	Borrega	Gladys
34	568	H	28 meses	6D	Borrega	Sol
35	579	M	26 meses	6D	Carnero	Churro
36	582	H	24 meses	4D	Borrega	Lucia
37	584	H	24 meses	4D	Borrega	Luana
38	588	H	24 meses	4D	Borrega	Nadin
39	589	H	24 meses	4D	Borrega	Chili
40	599	H	23 meses	4D	Borrega	Flor
41	600	H	23 meses	4D	Borrega	Erika
42	602	M	23 meses	4D	Carnero	Ronal
43	612	M	23 meses	4D	Carnero	Santiago
44	613	H	23 meses	4D	Borrega	Lila
45	614	M	22 meses	4D	Carnero	Ike
46	616	H	22 meses	4D	Borrega	Samanta
47	617	H	22 meses	4D	Borrega	Sonia
48	618	H	22 meses	4D	Borrega	Valery
49	619	M	22 meses	4D	Carnero	Jhon
50	621	H	22 meses	4D	Borrega	Rossy
51	622	H	21 meses	4D	Borrega	Violeta

**Anexo 23-2. Población total de ovinos de la granja K'ayra – UNSAAC.**

Nº	Nº Arete	Sexo	Edad	Dentición	Categoría	Nombre
52	624	H	21 meses	4D	Borrega	Flor
53	625	H	21 meses	4D	Borrega	Margarita
54	626	H	21 meses	4D	Borrega	Rosa
55	628	M	20 meses	2D	Carnerillo	Marcelo
56	629	H	19 meses	2D	Borreguilla	Iris
57	631	M	18 meses	2D	Carnerillo	Susan
58	633	M	18 meses	2D	Carnerillo	Julio
59	634	M	18 meses	2D	Carnerillo	Federico
60	635	M	17 meses	2D	Carnerillo	Gustavo
61	636	H	17 meses	2D	Borreguilla	Elena
62	638	M	17 meses	2D	Carnerillo	Peperito
63	639	M	16 meses	2D	Carnerillo	Joaquin
64	640	H	16 meses	2D	Borreguilla	Olga
65	641	H	14 meses	2D	Borreguilla	Juana
66	642	M	14 meses	2D	Carnerillo	Ernesto
67	643	M	13 meses	2D	Carnerillo	Nando
68	645	M	13 meses	2D	Carnerillo	Carlitos
69	646	M	12 meses	DL	Cordero	Pipe
70	647	H	12 meses	DL	Cordero	Marcela
71	648	M	12 meses	DL	Cordero	Maru
72	649	M	11 meses	DL	Cordero	Mateo
73	650	H	11 meses	DL	Cordero	Sara
74	651	M	11 meses	DL	Cordero	Elvis
75	652	M	11 meses	DL	Cordero	Chino
76	653	M	10 meses	DL	Cordero	Nico
77	654	H	10 meses	DL	Cordero	Julia
78	655	M	10 meses	DL	Cordero	Ronal
79	656	H	9 meses	DL	Cordero	Mila
80	657	H	9 meses	DL	Cordero	Charo
77	654	H	10 meses	DL	Cordero	Julia
78	655	M	10 meses	DL	Cordero	Ronal
79	656	H	9 meses	DL	Cordero	Mila
80	657	H	9 meses	DL	Cordero	Charo
81	658	H	9 meses	DL	Cordero	Ñata
82	659	M	8 meses	DL	Cordero	Pepe
83	660	M	8 meses	DL	Cordero	Crespo
84	661	H	7 meses	DL	Cordero	Juanita
85	663	M	6 meses	DL	Cordero	Jorge
86	664	M	6 meses	DL	Cordero	Chelo
87	665	H	6 meses	DL	Cordero	Luna
88	667	H	6 meses	DL	Cordero	Estrella
89	668	H	6 meses	DL	Cordero	Susana
90	670	H	6 meses	DL	Cordero	Karin
91	671	M	6 meses	DL	Cordero	Kiko
92	672	H	6 meses	DL	Cordero	Dalia
93	673	H	6 meses	DL	Cordero	Rosa
94	674	M	6 meses	DL	Cordero	Iker
95	675	M	6 meses	DL	Cordero	Cesar
96	676	H	5 meses	DL	Cordero	Mirian
97	677	M	5 meses	DL	Cordero	Bruno

**Anexo 23-3.** Población total de ovinos de la granja K'ayra – UNSAAC.

<b>Nº</b>	<b>Nº Arete</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Dentición</b>	<b>Categoría</b>	<b>Nombre</b>
98	678	H	5 meses	DL	Cordero	Susy
99	679	H	5 meses	DL	Cordero	Lili
100	681	H	5 meses	DL	Cordero	Margarita
101	682	H	5 meses	DL	Cordero	Carla
102	683	M	5 meses	DL	Cordero	Marco
103	684	H	5 meses	DL	Cordero	Luci
104	685	H	5 meses	DL	Cordero	Naty

**Anexo 24-1.** Resultados de la prueba de anticuerpos en ovinos de la granja K'ayra – I.

Nº	Nº Arete	Sexo	Dentición	Nombre	Categoría	DO	S/N %	Diagnóstico
1	249	H	BLL	Vivi	Borrega	1.861	98.721	Negativo
2	319	H	BLL	Popi	Borrega	1.929	102.377	Negativo
3	338	H	BLL	Carmen	Borrega	1.793	95.161	Negativo
4	355	H	BLL	Daly	Borrega	1.807	95.893	Negativo
5	377	H	BLL	Bali	Borrega	1.648	87.467	Negativo
6	413	H	BLL	Bony	Borrega	1.598	84.808	Negativo
7	417	H	BLL	Melani	Borrega	1.58	83.827	Negativo
8	424	H	BLL	Rubi	Borrega	1.513	80.293	Negativo
9	427	H	BLL	Maruja	Borrega	1.642	87.138	Negativo
10	441	H	BLL	Ana	Borrega	1.976	104.85	Negativo
11	442	H	BLL	Churra	Borrega	1.736	92.131	Negativo
12	443	H	BLL	Estrella	Borrega	1.727	91.632	Negativo
13	471	H	BLL	Pelusa	Borrega	1.913	101.496	Negativo
14	479	H	BLL	Kari	Borrega	1.766	93.723	Negativo
15	511	H	BLL	Lili	Borrega	1.79	94.959	Negativo
16	513	H	BLL	Ruperta	Borrega	1.745	92.571	Negativo
17	516	M	BLL	Guty	Carnero	1.693	89.844	Negativo
18	517	H	BLL	Copita	Borrega	1.789	94.906	Negativo
19	519	H	BLL	Chela	Borrega	1.981	105.099	Negativo
20	521	H	BLL	Crespa	Borrega	1.727	91.653	Negativo
21	522	H	BLL	Clara	Borrega	1.885	100	Negativo
22	523	H	BLL	Carla	Borrega	1.842	97.745	Negativo
23	525	H	BLL	Karina	Borrega	1.756	93.166	Negativo
24	526	H	BLL	Leila	Borrega	1.807	95.872	Negativo
25	527	H	BLL	Marie	Borrega	1.835	97.352	Negativo
26	534	H	6D	Lulu	Borrega	1.96	104.001	Negativo
27	539	M	BLL	Ñato	Carnero	2.005	106.394	Negativo
28	540	H	BLL	Olga	Borrega	2.142	113.669	Negativo
29	541	H	BLL	Martha	Borrega	1.752	92.975	Negativo
30	545	M	BLL	Duende	Carnero	2.16	114.618	Negativo
31	551	H	6D	Gigi	Borrega	1.715	91.017	Negativo
32	559	H	6D	Nataly	Borrega	1.059	56.187	Negativo
33	565	H	6D	Gladys	Borrega	1.315	69.755	Negativo
34	568	H	BLL	Sol	Borrega	1.68	89.133	Negativo
35	579	M	BLL	Churro	Carnero	2.076	110.135	Negativo
36	582	H	4D	Lucia	Borrega	1.848	98.069	Negativo
37	584	H	4D	Luana	Borrega	1.853	98.302	Negativo
38	588	H	2D	Nadin	Borrega	1.968	104.409	Negativo
39	589	H	2D	Chili	Borrega	1.82	96.593	Negativo
40	599	H	BLL	Flor	Borrega	1.905	101.093	Negativo
41	600	H	2D	Erika	Borrega	1.783	94.604	Negativo
42	602	M	BLL	Ronal	Carnero	1.894	100.504	Negativo

**Anexo 24-2.** Resultados de la prueba de anticuerpos en ovinos de la granja K'ayra-II.

Nº	Nº Arete	Sexo	Dentición	Nombre	Categoría	DO	S/N %	Diagnóstico
43	612	M	4D	Santiago	Carnero	1.955	103.757	Negativo
44	613	H	2D	Lila	Borrega	1.938	102.828	Negativo
45	614	M	4D	Ike	Carnero	1.878	99.671	Negativo
46	616	H	2D	Samanta	Borrega	2.027	107.561	Negativo
47	617	H	2D	Sonia	Borrega	1.722	91.393	Negativo
48	618	H	2D	Valery	Borrega	1.772	94.009	Negativo
49	619	M	2D	Jhon	Carnero	1.894	100.509	Negativo
50	621	H	2D	Rossy	Borrega	1.76	93.389	Negativo
51	622	H	2D	Violeta	Borrega	1.828	96.975	Negativo
52	624	H	2D	Flor	Borrega	1.79	94.98	Negativo
53	625	H	2D	Margarita	Borrega	1.85	98.18	Negativo
54	626	H	2D	Rosa	Borrega	1.944	103.157	Negativo
55	628	M	2D	Marcelo	Carnerillo	1.994	105.826	Negativo
56	629	H	2D	Iris	Borreguilla	1.648	87.456	Negativo
57	631	M	2D	Susan	Carnerillo	1.754	93.049	Negativo
58	633	M	6D	Julio	Carnerillo	1.771	93.978	Negativo
59	634	M	2D	Federico	Carnerillo	1.764	93.606	Negativo
60	635	M	4D	Gustavo	Carnerillo	1.76	93.378	Negativo
61	636	H	2D	Elena	Borreguilla	1.734	91.982	Negativo
62	638	M	2D	Peperito	Carnerillo	1.869	99.156	Negativo
63	639	M	4D	Joaquin	Carnerillo	2.012	106.765	Negativo
64	640	H	2D	Olga	Borreguilla	1.947	103.332	Negativo
65	641	H	2D	Juana	Borreguilla	1.841	97.66	Negativo
66	642	M	4D	Ernesto	Carnerillo	1.828	96.997	Negativo
67	643	M	4D	Nando	Carnerillo	1.824	96.806	Negativo
68	645	M	2D	Carlitos	Carnerillo	1.913	101.512	Negativo
69	646	M	2D	Pipe	Cordero	1.811	96.111	Negativo
70	647	H	2D	Mika	Cordero	1.911	101.427	Negativo
71	648	M	2D	Maru	Cordero	2.062	109.403	Negativo
72	649	M	2D	Mateo	Cordero	1.939	102.887	Negativo
73	650	H	2D	Sara	Cordero	1.933	102.547	Negativo
74	651	M	2D	Javi	Cordero	1.902	100.934	Negativo
75	652	M	2D	Chino	Cordero	1.877	99.597	Negativo
76	653	M	2D	Nico	Cordero	1.889	100.212	Negativo
77	654	H	2D	Yuli	Cordero	1.712	90.852	Negativo
78	655	M	2D	Yona	Cordero	1.91	101.342	Negativo
79	656	H	DL	Mila	Cordero	1.888	100.191	Negativo
80	657	H	DL	Chepa	Cordero	2.001	106.166	Negativo
81	658	H	DL	Ñata	Cordero	1.956	103.773	Negativo
82	659	M	DL	Pepe	Cordero	1.85	98.169	Negativo
83	660	M	DL	Crespo	Cordero	1.923	102.053	Negativo
84	661	H	DL	Juana	Cordero	1.992	105.699	Negativo

**Anexo 25-1.** Resultados de la prueba y re prueba de antígenos en ovinos de la granja K'ayra – I.

Nº	Nº Arete	Sexo	Dentición	Nombre	Categoría	DO I prueba	Diagnóstico I prueba	DO Re prueba	Diagnóstico Re prueba
1	249	H	BLL	Vivi	Borrega	0.06	Negativo		
2	319	H	BLL	Popi	Borrega	0.078	Negativo		
3	338	H	BLL	Carmen	Borrega	0.084	Negativo		
4	355	H	BLL	Daly	Borrega	0.243	Dudoso	0.053	Negativo
5	377	H	BLL	Bali	Borrega	0.053	Negativo		
6	413	H	BLL	Bony	Borrega	0.203	Dudoso	0.051	Negativo
7	417	H	BLL	Melani	Borrega	0.051	Negativo		
8	424	H	BLL	Rubi	Borrega	0.264	Dudoso	0.043	Negativo
9	427	H	BLL	Maruja	Borrega	0.764	Positivo	0.045	Negativo
10	441	H	BLL	Ana	Borrega	0.046	Negativo		
11	442	H	BLL	Churra	Borrega	0.069	Negativo		
12	443	H	BLL	Estrella	Borrega	0.08	Negativo		
13	471	H	BLL	Pelusa	Borrega	0.067	Negativo		
14	479	H	BLL	Kari	Borrega	0.07	Negativo		
15	511	H	BLL	Lili	Borrega	0.063	Negativo		
16	513	H	BLL	Ruperta	Borrega	0.052	Negativo		
17	516	M	BLL	Guty	Carnero	0.057	Negativo		
18	517	H	BLL	Copita	Borrega	0.054	Negativo		
19	519	H	BLL	Chela	Borrega	0.074	Negativo		
20	521	H	BLL	Crespa	Borrega	0.07	Negativo		
21	522	H	BLL	Clara	Borrega	0.072	Negativo		
22	523	H	BLL	Carla	Borrega	0.056	Negativo		
23	525	H	BLL	Karina	Borrega	0.215	Dudoso	0.055	Negativo
24	526	H	BLL	Leila	Borrega	0.087	Negativo		
25	527	H	BLL	Marie	Borrega	0.062	Negativo		
26	534	H	6D	Lulu	Borrega	0.068	Negativo		
27	539	M	BLL	Ñato	Carnero	0.075	Negativo		
28	540	H	BLL	Olga	Borrega	0.202	Dudoso	0.047	Negativo
29	541	H	BLL	Martha	Borrega	0.055	Negativo		
30	545	M	BLL	Duende	Carnero	0.221	Dudoso	0.023	Negativo
31	551	H	6D	Gigi	Borrega	0.05	Negativo		
32	559	H	6D	Nataly	Borrega	0.062	Negativo		
33	565	H	6D	Gladys	Borrega	0.065	Negativo		
34	568	H	BLL	Sol	Borrega	0.059	Negativo		
35	579	M	BLL	Churro	Carnero	0.209	Dudoso	0.033	Negativo
36	582	H	4D	Lucia	Borrega	0.067	Negativo		
37	584	H	4D	Luana	Borrega	0.051	Negativo		
38	588	H	2D	Nadin	Borrega	0.065	Negativo		
39	589	H	2D	Chili	Borrega	0.073	Negativo		
40	599	H	BLL	Flor	Borrega	0.222	Dudoso	0.033	Negativo
41	600	H	2D	Erika	Borrega	0.068	Negativo		
42	602	M	BLL	Ronal	Carnero	0.055	Negativo		

**Anexo 25-2.** Resultados de la prueba y reprobación de antígenos en ovinos de la granja K'ayra – II.

Nº	Nº Arete	Sexo	Edad	Nombre	Raza	DO I prueba	Diagnóstico I Prueba	DO Reproba	Diagnóstico Reproba
43	612	M	4D	Santiago	Carnero	0.076	Negativo		
44	613	H	2D	Lila	Borrega	0.205	Dudosos	0.055	Negativo
45	614	M	4D	Ike	Carnero	0.061	Negativo		
46	616	H	2D	Samanta	Borrega	0.067	Negativo		
47	617	H	2D	Sonia	Borrega	0.076	Negativo		
48	618	H	2D	Valery	Borrega	0.084	Negativo		
49	619	M	2D	Jhon	Carnero	0.055	Negativo		
50	621	H	2D	Rossy	Borrega	0.048	Negativo		
51	622	H	2D	Violeta	Borrega	0.072	Negativo		
52	624	H	2D	Flor	Borrega	0.206	Dudosos	0.058	Negativo
53	625	H	2D	Margarita	Borrega	0.08	Negativo		
54	626	H	2D	Rosa	Borrega	0.229	Dudosos	0.011	Negativo
55	628	M	2D	Marcelo	Carnerillo	0.058	Negativo		
56	629	H	2D	Iris	Borreguilla	0.05	Negativo		
57	631	M	2D	Susan	Carnerillo	0.06	Negativo		
58	633	M	6D	Julio	Carnerillo	0.049	Negativo		
59	634	M	2D	Federico	Carnerillo	0.053	Negativo		
60	635	M	4D	Gustavo	Carnerillo	0.083	Negativo		
61	636	H	2D	Elena	Borreguilla	0.059	Negativo		
62	638	M	2D	Peperito	Carnerillo	0.07	Negativo		
63	639	M	4D	Joaquin	Carnerillo	0.057	Negativo		
64	640	H	2D	Olga	Borreguilla	0.069	Negativo		
65	641	H	2D	Juana	Borreguilla	0.051	Negativo		
66	642	M	4D	Ernesto	Carnerillo	0.064	Negativo		
67	643	M	4D	Nando	Carnerillo	0.063	Negativo		
68	645	M	2D	Carlitos	Carnerillo	0.293	Dudosos	0.039	Negativo
69	646	M	2D	Pipe	Cordero	0.065	Negativo		
70	647	H	2D	Mika	Cordero	0.057	Negativo		
71	648	M	2D	Maru	Cordero	0.059	Negativo		
72	649	M	2D	Mateo	Cordero	0.08	Negativo		
73	650	H	2D	Sara	Cordero	0.05	Negativo		
74	651	M	2D	Javi	Cordero	0.048	Negativo		
75	652	M	2D	Chino	Cordero	0.049	Negativo		
76	653	M	2D	Nico	Cordero	0.245	Dudosos	0.022	Negativo
77	654	H	2D	Yuli	Cordero	0.052	Negativo		
78	655	M	2D	Yona	Cordero	0.076	Negativo		
79	656	H	DL	Mila	Cordero	0.215	Dudosos	0.016	Negativo
80	657	H	DL	Chepa	Cordero	0.227	Dudosos	0.027	Negativo
81	658	H	DL	Ñata	Cordero	0.211	Dudosos	0.05	Negativo
82	659	M	DL	Pepe	Cordero	0.063	Negativo		
83	660	M	DL	Crespo	Cordero	0.068	Negativo		
84	661	H	DL	Juana	Cordero	0.052	Negativo		

**Anexo 26.** Ficha clínica para el muestreo de animales.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA  
REGISTRO DE MUESTRAS DE SANGRE**

Distrito:..... Provincia:.....

Departamento:..... Propietario:.....

Fecha de muestreo:.....

**Anexo 27.** Plantilla de muestras ELISA.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA**  
**REGISTRO DE MUESTRAS DE SANGRE**

Nombre de prueba..... Sector.....

Distrito..... Provincia..... Departamento.....

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

Fecha..... Especie.....

Serie/Kit.....

Propietario.....