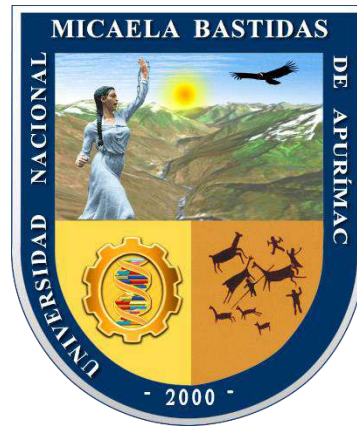


UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Informe de Investigación

Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay,
Apurímac, 2024

Presentado por:

Martín Equicio Pineda Serruto

Año sabático

Abancay, Perú

2025



Abancay, 22 de diciembre de 2025

CARTA N° 39-2025-AAVP-FMVZ-UNAMBA

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Ley de Creación N° 27348
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

22 DIC. 2025

Reg. N°: 2433 Folios: 03
Hora: 11:08 am Firma: *[Firma]*

Señor:
Dr. Wilson J. Mollocondo Flores
Vicerrector de Investigación UNAMBA
Ciudad. -

Asunto : Observaciones subsanadas del informe final de Proyecto de Investigación del docente M.C. Martin Equicio Pineda Serruto
Ref. : MEMORANDO MÚLTIPLE N° 081-2025-VRIN-UNAMBA

Mediante la presente, me dirijo a Usted para saludarle cordialmente y, a la vez, conforme al documento de la referencia, para hacerle alcance la evaluación del proyecto de investigación titulado "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac, 2024", del Mvz. Martín Equicio Pineda Serruto, en mérito al Artículo 9° del Reglamento de Año sabático.

En consecuencia, luego de haber revisado el proyecto de investigación en mención, manifiesto que este cumple con el "formato de proyecto cuantitativo" requerido en la UNAMBA, por lo que doy mi **opinión favorable**. Así mismo, adjunto los informes de los integrantes de la Comisión Evaluadora del informe final de investigación por Año sabático.

Sin otro particular, quedo de Usted.

Atentamente,

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURIMAC
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

[Firma]
Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé
Docente Principal

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURIMAC

[Firma]
Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé
DOCENTE

C.c. Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA
BASTIDAS DE APURIMAC
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Proveído: *Secretar*

Para: *Projet. Resolución*

Fecha: *22/12/25* Firma: *[Firma]*





UNIVERSIDAD NACIONAL
MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Dirección de Unidad de Investigación

25
AÑOS
BODAS DE PLATA



Constancia de similitud

Trabajo de Investigación Constancia 44-2025-UDI-FMVZ-UNAMBA

El director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Hace constar:

Que, **Martín Equicio Pineda Serruto**, docente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, presentó el trabajo de investigación:

Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac, 2024

Para ser evaluada su similitud.

Se utilizó el software Turnitin con filtros: excluir citas, excluir bibliografía, excluir fuentes que tengan menos de 18 palabras. Siendo el resultado:

Porcentaje de similitud: 6 %

Parte de esta constancia son los anexos donde figuran los resultados del Turnitin.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para fines de trámites en la UNAMBA.

Abancay, 16 de setiembre de 2025

Atentamente,



Dr. Ulises S. Quispe Gutiérrez
Director

investigacion.fmvz@unamba.edu.pe
cc/.Arch.

Agradecimiento

Agradezco la colaboración de la empresa de productos lácteos “El Tambo” SRL. en la persona del Ing. Juan Blanco e Ing. Alex Peña, quienes facilitaron la sensibilización a los ganaderos de Tamburco para su participación en la presente investigación.



Dedicatoria

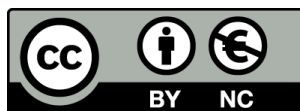
Dedico el presente trabajo a la comunidad de productores de ganado lechero del distrito de Tamburco, quienes con su esfuerzo diario proveen a la población de la provincia, la región y el país leche fresca y derivados naturales altamente nutritivos para la salud humana.



Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay,
Apurímac, 2024

Línea de investigación: Ciencias veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Descripción del problema	4
1.2 Enunciado del Problema	4
1.2.1 Problema general	4
1.2.2 Problemas específicos	5
1.2.3 Justificación de la investigación	5
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	6
2.1 Objetivos de la investigación	6
2.2.1 Objetivo general	6
2.2.2 Objetivos específicos	6
2.2 Hipótesis de la investigación	6
2.2.3 Hipótesis general	6
2.2.4 Hipótesis específicas	6
2.3 Operacionalización de variables	7
CAPÍTULO III	8
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	8
3.1 Antecedentes	8
3.2 Marco teórico	11
3.2.1 Virus de la diarrea viral bovina (BVDV)	11
3.2.1.1 Diarrea viral bovina (DVB). Epidemiología	11
3.2.1.2 Patogenia de la diarrea viral bovina (DVB)	12
3.2.1.3 Síntomas, diagnóstico y tratamiento de la diarrea viral bovina	13
3.2.1.4 Prevención y control de la diarrea viral bovina	13
3.2.2 Características de la crianza de ganado vacuno en el distrito de Tamburco	14
3.2.3 Prevalencia	14
3.2.4 Estrategias de control y erradicación	15
3.2.5 Pruebas de ELISA para diagnóstico de diarrea viral bovina (DVB)	15
3.2.5.1 Aplicaciones en el diagnóstico de DVB	15



3.2.5.2	Ventajas y limitaciones	15
3.2.5.3	Perspectivas en la investigación y uso del ELISA en DVB	16
3.2.5.4	ELISA competitivo en el diagnóstico de la diarrea viral bovina (DVB)	16
3.3	Marco conceptual	17
CAPÍTULO IV		19
METODOLOGÍA		19
4.1	Tipo y nivel de investigación	19
4.2	Diseño de la investigación	19
4.3	Descripción ética de la investigación	19
4.4	Población y muestra	19
4.4.1	Población	19
4.4.2	Muestra	20
4.5	Procedimiento	21
4.6	Técnica e instrumentos	23
4.7	Análisis estadístico (si corresponde)	23
CAPÍTULO V		25
RESULTADOS Y DISCUSIONES		25
5.1	Análisis de resultados	25
5.1.1	Características de los predios ganaderos respecto a la crianza del ganado lechero	25
5.1.2	Seroprevalencia de diarrea viral bovina	28
5.1.3	Estrategia sanitaria para el control de diarrea viral bovina	29
5.1.3.1	Vigilancia epidemiológica y diagnóstico diferencial	29
5.1.3.2	Manejo de animales persistentemente infectados (PI)	30
5.1.3.3	Bioseguridad y manejo reproductivo	30
5.1.3.4	Educación de soporte técnico – sanitaria	30
5.1.3.5	Vacunación estratégica	30
5.1.3.6	Coordinación institucional y comunitaria	30
5.2	Contrastación de hipótesis	31
5.3	Discusión	33
5.3.1	Características de los predios ganaderos respecto a la crianza del ganado	33
5.3.2	Seroprevalencia de diarrea viral bovina	35
5.3.3	Estrategia sanitaria para el control de diarrea viral bovina	37
CAPÍTULO VI		39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		39
6.1	Conclusiones	39
6.2	Recomendaciones	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		40
ANEXOS		44



ÍNDICE DE TABLAS

1. **Tabla 1.** Caracterización de la crianza en predios ganaderos del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025 26
2. **Tabla 2.** Seroprevalencias individual y predial de diarrea viral bovina (DVB) en ganado lechero del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025 28
3. **Tabla 3.** Seroprevalencias individuales de diarrea viral bovina (DVB) en ganado lechero del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025 y en la región Apurímac en el año 2010 31
4. **Tabla 4.** Seroprevalencias prediales de diarrea viral bovina (DVB) en ganado lechero del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025 y en la región Apurímac en el año 2010 31



ÍNDICE DE FIGURAS

1. **Fig. 1. Diferentes síndromes ocasionados por la infección con BVDV** 12

INTRODUCCIÓN

La diarrea viral bovina (DVB) es una enfermedad infecciosa que se ha distribuido a nivel mundial, afecta al ganado de forma subclínica principalmente, los terneros que sobreviven de madres infectadas se hallan persistentemente infectados (PI) y son responsables de la distribución de la enfermedad en el hato al eliminar los virus en la orina, la enfermedad lleva a problemas respiratorios, digestivos y reproductivos una vez que se manifiesta, provocando incluso la muerte ¹. El año 2010 el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) realizó un monitoreo de la DVB en nuestro país, habiendo encontrado en bovinos de la región Apurímac, una seroprevalencia de $2,08 \pm 1,64$ (% \pm IC) en el ganado y en relación a los predios la seroprevalencia fue de $16,57 \pm 14,91$ (% \pm IC), siendo considerados para el estudio, animales de 2 años o de edades mayores y provenientes de predios con crianzas extensivas de tipo lechero o de doble propósito ². En las regiones vecinas como Cusco se ha reportado la presencia de la enfermedad en la comunidad de Cullcutaya del distrito de Kunturkanki de la provincia de Canas con una seroprevalencia en el ganado de 22,2 % ³, asimismo, en Ayacucho, en el distrito de Coracora, provincia de Parinacochas se halló una seroprevalencia para DVB en bovinos de $75,20 \pm 3,91$ (% \pm IC) ⁴.

Luego del monitoreo de SENASA hace más de 10 años en Apurímac no se ha evaluado en áreas ganaderas de la región la frecuencia en que se halla presente la DVB, por comunicación directa con el director ejecutivo del SENASA Apurímac, MVZ. José Antonio Sotomayor Pineda, en la región no se ha implementado campañas de vacunación contra DVB, como para otras enfermedades infecciosas como son la rabia bovina y el carbunco sintomático del ganado, por lo que los animales serían susceptibles a la propagación del virus de la DVB, luego de haberse diagnosticado su presencia en la primera década del presente siglo ².

La presente investigación, evaluó la seroprevalencia de la DVB en los animales y en los predios ganaderos de la provincia de Abancay con crianzas de ganado vacuno lechero y de doble propósito, que se hallan registrados en el Sistema Integrado de Gestión de Sanidad Animal del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SIGSA-SENASA).



RESUMEN

La diarrea viral bovina (DVB) es una enfermedad que afecta la salud y productividad del ganado bovino a nivel mundial, con impacto en la reproducción, la producción de leche y la predisposición a infecciones secundarias. En el distrito de Tamburco, Abancay, la información epidemiológica está desactualizada, lo que dificulta la implementación de estrategias sanitarias. Por lo que, el presente estudio se propuso determinar la seroprevalencia de DVB, caracterizar los predios ganaderos en relación con sus prácticas productivas en lechería, y formular una estrategia sanitaria para controlar la enfermedad. Se condujo un estudio observacional de tipo transversal entre octubre del año 2024 y setiembre de 2025, con muestreo probabilístico de la población de ganado bovino según el IV Censo Nacional Agropecuario, 2012. Se analizaron sueros sanguíneos mediante la técnica de ELISA competitiva para detección de anticuerpos contra el virus de la DVB y según número de seropositivos se determinaron seroprevalencias. Paralelamente, se aplicaron a ganaderos encuestas estructuradas para caracterizar los predios en aspectos de infraestructura, prácticas de manejo y medidas de bioseguridad. Los datos fueron analizados por prueba z para diferencias entre proporciones, estimando errores estándar e intervalos de confianza en el software STATA/MP 17.0. La seroprevalencia individual fue de 38,6 % y la predial de 64,7 %. Los predios se caracterizaron por ser de pequeña escala, manejados por mujeres adultas, crianza en estaca con predominancia bovinos Holstein, con hatos de 5 – 9 animales, empleo de inseminación artificial, suplementación alimenticia, crianzas mixtas y vientres de reemplazo del propio hato. El análisis estadístico comparó datos históricos reportados por SENASA en 2010 (seroprevalencia predial de 16,67 % e individual de 2,08 %), evidenciando un incremento significativo en la seroprevalencia actual ($p < 0,05$). En conclusión, el presente estudio demuestra que la DVB se encuentra endémicamente establecida en Tamburco, con una alta exposición a nivel predial con animales susceptibles que sostienen la transmisión. Se plantea como estrategia sanitaria integral la serovigilancia y eliminación de animales PI, medidas de bioseguridad, inmunización en hatos y capacitación de productores. Estos resultados aportan evidencia epidemiológica actualizada y, contribuye a diseñar políticas de control más efectivas de la DVB.

Palabras clave: control de enfermedades, diagnóstico veterinario, epidemiología, ganado bovino, virología veterinaria



ABSTRACT

Bovine viral diarrhea (BVD) is a disease that affects the health and productivity of cattle worldwide, impacting reproduction, milk production, and susceptibility to secondary infections. In the district of Tamburco, Abancay, epidemiological information is outdated, which hinders the implementation of health strategies. Therefore, this study aimed to determine the seroprevalence of BVD, characterize cattle farms in relation to their dairy production practices, and formulate a health strategy to control the disease. A cross-sectional observational study was conducted between October 2024 and September 2025, with probabilistic sampling of the cattle population according to the IV National Agricultural Census, 2012. Blood sera were analyzed using the competitive ELISA technique to detect antibodies against the BVD virus, and seroprevalence was determined based on the number of seropositive cases. At the same time, structured surveys were administered to livestock farmers to characterize farms in terms of infrastructure, management practices, and biosecurity measures. The data were analyzed using a z-test for differences between proportions, estimating standard errors and confidence intervals using STATA/MP 17.0 software. Individual seroprevalence was 38.6% and predial seroprevalence was 64.7%. The farms were characterized as small-scale, managed by adult women, raising mainly Holstein cattle on stakes, with herds of 5–9 animals, using artificial insemination, feed supplementation, mixed breeding, and replacement cows from their own herd. Statistical analysis compared historical data reported by SENASA in 2010 (farm seroprevalence of 16.67% and individual seroprevalence of 2.08%), showing a significant increase in current seroprevalence ($p < 0.05$). In conclusion, this study demonstrates that BVD is endemic in Tamburco, with high exposure at the farm level with susceptible animals sustaining transmission. A comprehensive health strategy is proposed that includes serosurveillance and elimination of IP animals, biosecurity measures, herd immunization, and producer training. These results provide updated epidemiological evidence and contribute to the design of more effective BVD control policies.

Keywords: *disease control, veterinary diagnosis, epidemiology, cattle, veterinary virology*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Al no haberse continuado con la vigilancia epidemiológica de la DVB en Apurímac, por una década y media, cabe la posibilidad de pérdidas económicas de los ganaderos por la presencia de esta enfermedad, como lo estimaron Richter V. et al. (2017) en el rango de 0.50 a 687.80 dólares por animal como pérdidas totales, siendo necesaria la evaluación del estatus sanitario actual para tomar medidas de prevención y control. Teniendo en consideración que para el año 2010 se tuvo en la región Apurímac una seroprevalencia de $2,08 \pm 1,64$ (% \pm IC) en el ganado y en relación a los predios la seroprevalencia fue de $16,57 \pm 14,91$ (% \pm IC) ². En otras investigaciones se halló la diseminación de DVB entre hatos de ganado, conllevando a elevadas seroprevalencias como en la región Ayacucho, distrito de Pullo, Parinacochas de $86,46 \pm 3,10$ (% \pm IC) ⁴, o en el valle del Mantaro, Junín donde la seroprevalencia por hato alcanzó $64,8 \pm 26,6$ (% \pm IC) ⁵.

Si bien la enfermedad no es zoonótica, pero, debido a que el distrito de Tamburco en la provincia de Abancay cuenta con una microcuenca lechera que ha generado el desarrollo de la economía local, debe protegerse la salud del ganado para que la productividad de la actividad ganadera se incremente en el tiempo; además, el hecho de que la enfermedad se presente principalmente de forma subclínica con animales PI hace que el ganadero no se percate del problema que le permita tomar medidas de prevención y de reducción de su propagación.

De otra parte, la crianza del ganado en hatos reducidos con 2 - 10 vacunos en el predio ganadero ⁶, así como la geografía accidentada dificultan estudios de este tipo en la zona.

Estos hechos permiten plantear la siguiente interrogante:

1.2 Enunciado del Problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el nivel de la seroprevalencia de diarrea viral bovina en el contexto de ganadería lechera del distrito de Tamburco de la provincia de Abancay, departamento de Apurímac, 2024?



1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características de los predios ganaderos del distrito de Tamburco, provincia de Abancay?
- ¿Cuál es el nivel de seroprevalencia de diarrea viral bovina en animales y predios ganaderos del distrito de Tamburco, provincia de Abancay?
- ¿Cuál sería la propuesta de estrategia sanitaria para la reducción de casos de diarrea viral bovina?

1.2.3 Justificación de la investigación

En algunos distritos de provincias de regiones vecinas como Ayacucho y Cusco con similar geografía a la provincia de Abancay se han presentando altas seroprevalencias de DVB, lo que va en desmedro de la economía campesina local, no habiéndose a la fecha actualizado la magnitud de la enfermedad, a través, de medidas de frecuencia epidemiológica como la seroprevalencia, desde finales de la primera década del presente siglo, tampoco se conocen las características de los predios ganaderos relacionadas con el manejo pecuario y la presentación de la enfermedad.

La investigación también, permitirá proponer una estrategia sanitaria de control de la enfermedad dirigida a actores involucrados como el Servicio Nacional de Sanidad Agraria, SENASA, así como, a los productores.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Determinar la seroprevalencia de diarrea viral bovina considerando las características de los hatos lecheros en el distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac, 2024.

2.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las características de los predios ganaderos respecto a la crianza de ganado vacuno lechero o doble propósito.
- Estimar la seroprevalencia de diarrea viral bovina individual y por predios ganaderos del distrito de Tamburco.
- Proponer una estrategia sanitaria para la reducción de casos de diarrea viral bovina.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.3 Hipótesis general

En el distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac, para el año 2024, la seroprevalencia de diarrea viral bovina individual y predial bajo características propias de la ganadería lechera de la zona, es superior a las seroprevalencias reportadas por el SENASA para la región Apurímac en el año 2010.

2.2.4 Hipótesis específicas

- El nivel de seroprevalencia de diarrea viral bovina en animales (individual) es superior al 2% para el distrito de Tamburco, 2024.



- El nivel de seroprevalencia de diarrea viral bovina en predios ganaderos (predial o hatos) es superior al 16 % para el distrito de Tamburco, 2024.

2.3 Operacionalización de variables

Variables

1. Diarrea viral bovina

Indicador: Resultado positivo o negativo a la prueba diagnóstica de cELISA.

2. Seroprevalencia de diarrea viral bovina (DVB)

Indicador: Porcentaje de Prevalencia puntual por animales y predios ganaderos

Variables	Conceptualización de términos	Indicadores	Categorías	Tipo y escala de medición
Diarrea viral bovina (DVB)	Enfermedad infecciosa causada por un pestivirus de la familia flaviviridae, que afecta al ganado vacuno	Nivel en suero de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina, medido mediante ELISA de competición (cELISA)	Con DVB (seropositivo) Sin DVB (seronegativo)	Categórica, nominal dicotómica
Seroprevalencia de diarrea viral bovina	Prevalencia de diarrea viral bovina por número de individuos seropositivos diagnosticados por prueba serológica de cELISA respecto a número de individuos y número de predios.	Porcentaje de prevalencia puntual por animales (individual) y predios ganaderos (predial)	Alta Media Baja	Numérica, de razón, continua



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

- a) La diarrea viral bovina (BVD, por sus siglas en inglés) es una de las enfermedades infecciosas de mayor impacto en la producción bovina a nivel mundial ⁷. Se trata de una enfermedad causada por el *Pestivirus A* y *Pestivirus B* del género *Pestivirus*, familia *Flaviviridae*, los cuales presentan una amplia variabilidad genética y antigénica ⁸. Desde su primera descripción en la década de 1940 en Estados Unidos, la BVD ha sido reconocida como un problema sanitario de relevancia económica y epidemiológica, debido a su alta prevalencia, su capacidad de producir infecciones persistentes y sus consecuencias en parámetros productivos y reproductivos ⁹. Las pérdidas directas alcanzaron por cada vaca en inicio de producción los 24.85 dólares por encima de las de vacas de engorde (Richter V. et. al., 2017).

- b) En términos epidemiológicos, la BVD se caracteriza por presentar una distribución mundial, con prevalencias serológicas variables que dependen de la región, el sistema de producción y las prácticas de manejo ⁹. Pudiendo generarse animales persistentemente infectados (PI), por infecciones transplacentarias durante los primeros 120 días de gestación, constituyéndose estos animales en la principal fuente de diseminación del virus dentro y entre rebaños, ya que eliminan partículas virales de manera continua durante toda su vida ¹⁰.

- c) A nivel productivo, se observan disminuciones en la ganancia de peso, reducción en la producción de leche y aumento de la susceptibilidad a otras enfermedades infecciosas, debido a la inmunosupresión que provoca el virus ⁷. Estos efectos generan pérdidas económicas significativas, tanto directas como indirectas, que afectan la competitividad de los sistemas de producción ¹¹.

- d) Al nor-oeste de Etiopía entre diciembre de 2017 y julio de 2018 se encontró una seroprevalencia de DVB de 26,84 % (95 % CI: 22,1 %–31,6 %) con el test de ELISA competitivo para ganado lechero de zonas periurbanas de la ciudad de Gondar ¹²,



- asimismo, en 2017 para distintas provincias de China se registraron seroprevalencias entre 40,00 % y 57,78% mediante PCR, siendo estas muy altas, recomendándose un control sanitario urgente ¹³.
- e) En municipios de Veracruz, México, según un estudio del año 2016, aplicando la prueba de ELISA indirecta en muestras serológicas de vacunos hembras adultas se obtuvieron seroprevalencias para DVB entre 39 a 96 % siendo mayor la seroprevalencia de la enfermedad en época seca ¹⁴, en otra investigación del año 2013, realizada en Rio Grande do Sul, Brasil, abarcando 50 municipios, sobre factores de riesgo asociados a DVB en asociaciones de productores de vacunos lecheros con crianzas semi-intensivas, utilizando ELISA indirecta, se reporta prevalencias aparentes entre 10,0 a 57,0 % (95 % CI: 6,9 %–62,1 %) ¹⁵.
- f) Para el municipio de Bolivar, estado Yaracuy, Venezuela en un estudio del año 2017 en vacas y vaquillas se reportó una seroprevalencia para DVB de 55,43 % aplicando la prueba de ELISA indirecta ¹⁶, también, aplicando esta prueba en la municipalidad de Sotaquirá, Colombia se halló una alta seroprevalencia de 42,5 % en ganado lechero para los meses entre mayo y julio de 2019 ¹⁷, asimismo, en vacas de 2 a 3 años procedentes de departamentos del trópico de este país, otro estudio halló mediante ELISA competitiva una seropositividad de 25,83 % para DVB ¹⁸.
- g) Mediante ELISA indirecta, en ganado bovino de traspatio de los cantones de la provincia de Cotopaxi, Ecuador para el año 2021 se determinó una seroprevalencia para DVB de 14,73% ¹⁹, de otra parte, en las regiones de Los Rios y Los lagos, Chile, en un estudio transversal, se midió la seroprevalencia a DVB en vacas lecheras, hallándose para animales (individuos) un 3,5 % y para predios ganaderos (hatos) un 77% ²⁰.
- h) La DVB en cabras de distritos de cuatro provincias del departamento de Lima, no se ha diseminado de forma importante, observándose una seroprevalencia de 1,2 % para el año 2018, estimada mediante la prueba diagnóstica de virus neutralización ²¹, de otra parte, en distritos de la región Ayacucho, el año 2018 utilizando la prueba de ELISA indirecta se encontró una seroprevalencia a DVB en crianzas extensivas de $82,56 \pm 3,44$ %, estando la enfermedad muy presente en la zona ⁴.



- i) En el año 2017, en el valle del Mantaro, Junín, mediante la prueba de ELISA se encontró una seroprevalencia a DVB en ganado vacuno (muestral) de 66,3% (48,3 – 75,2 %) y por hatos o predios ganaderos fue de 64,8% (52,3 – 75,5 %) así como los persistentemente infectados (PI) fueron un 5,8 %⁵, en la misma región de Junín, en la Estación Experimental Agraria de la Universidad Nacional del Centro del Perú, entre los años 2015 y 2016 se determinó seroprevalencias a DVB en vacunos (vacas, vaquillas y terneras), siendo de 73,5 % y para PI esta fue de 5,4 %²².
- j) En la región Cusco, en distritos de la provincia de Anta, el año 2016 utilizando ELISA indirecta, se observaron seroprevalencias a DVB de 50,8 % en hembras y 43,9 % en machos, altamente diseminada en el área de estudio²³, en esta provincia, el año 2017, se evaluó la enfermedad mediante ELISA de captura para PI reportándose una seroprevalencia de 2,2 %²⁴, también en esta región, para ganado del poblado de Yucay se reportó para el año 2022 mediante ELISA indirecta una seroprevalencia de 43,9 %, y en PI 0,0 %²⁵, asimismo, en comunidades del distrito de Kunturkanki, Canas, Cusco para el año 2021, la seroprevalencia individual en ganado mayor a 2 años de edad por ELISA fue de 65,9 %³.
- k) Para la región Apurímac, el SENASA en el año 2010, utilizando la prueba de ELISA, en un monitoreo para diagnóstico de DVB en 289 vacunos lecheros o de doble propósito, en crianza extensiva y mayores de dos años (unidades elementales de muestreo) se determinó una seroprevalencia de $2,08 \pm 1,64$ % y para 24 predios (unidades primarias de muestreo) esta fue de $16,67 \pm 14,91$ %².
- l) En este marco, resulta fundamental desarrollar investigaciones que permitan generar evidencia científica sólida acerca de la situación epidemiológica de la BVD en bovinos criados en la sierra sur del Perú. Estudios realizados en diferentes regiones altoandinas, como Cusco y Puno, han demostrado prevalencias serológicas variables que oscilan entre 48 % y 56 %, lo que confirma la amplia circulación del virus en sistemas de producción de pequeña escala característicos de estas zonas^{26,27}.
- m) Asimismo, análisis genéticos han evidenciado que los aislados peruanos corresponden mayoritariamente al genotipo 1, subtipo 1b, lo que refleja patrones de dispersión vinculados al comercio de ganado y al intercambio de animales en ferias locales²⁸. Esta información es necesaria no solo para comprender mejor el problema en el ámbito local,



sino también para contribuir a la formulación de programas de control y prevención adaptados a las condiciones específicas de los sistemas de producción altoandinos, donde factores como la crianza extensiva y la limitada aplicación de medidas de bioseguridad facilitan la persistencia del virus ^{29,30}.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Virus de la diarrea viral bovina (BVDV)

El virus de la diarrea viral bovina (BVDV) es un *Pestivirus* de la familia *Flaviviridae*, posee envuelta, con ARN, se transmite de forma directa o indirecta es causante de la enfermedad que afecta a bovinos, ovinos, cerdos y otros animales ungulados con número par en sus dedos, se halla en todo el mundo y se presenta de forma subclínica y puede desarrollarse como diarrea viral bovina o enfermedad de las mucosas, si infecta al feto puede ocurrir aborto, generar defectos congénitos o llevar a una inmunotolerancia con infección persistente ³¹.

3.2.1.1 Diarrea viral bovina (DVB). Epidemiología

La diarrea viral bovina causada por el BVDV se halla ampliamente distribuida en el mundo afectando al ganado, pudiendo expresarse la enfermedad de forma aguda, prolongada o como enfermedad de las mucosas, luego de una infección persistente (PI), al realizar un cultivo celular se reconocen a los biotipos virales citopático y no citopático pudiendo convertirse el virus no citopático en citopático por cambios en sus secuencias genéticas, por lo general en edades entre los 6 y 24 meses. Se han identificado dos genotipos: BVDV 1 y BVDV 2, siendo el más común BVDV 1 ³¹.

Al inicio de la infección, los animales excretan por un periodo corto el virus, pudiendo transmitirlo a otros, los animales persistentemente infectados (PI) son los que realmente diseminan el virus en la ganadería, estos animales se generan cuando la infección ocurre antes de los cuatro meses de gestación y en un hato infectado, se estima que el 1% tienen esta condición de PI, las vacas preñadas pueden llegar a término y dar lugar a terneros infectados en varios partos, esto conlleva a que 80% de animales sea seropositivo. El virus puede salir por el semen pudiendo infectarse las vacas en la cópula o tras la inseminación, también si los embriones están infectados, las vacas receptoras pueden enfermar, las vacunas atenuadas pueden dar lugar a



terneros PI, la transmisión suele ser directa, la transmisión entre ovinos y bovinos puede darse ³¹.

3.2.1.2 Patogenia de la diarrea viral bovina (DVB)

El virus se halla establecido en la ganadería del mundo variando su presencia por factores como el tipo de crianza, la densidad del hato, la vacunación y la implementación de estrategias de control. Son susceptibles los animales de todas las edades ³², una vez que ingresa el virus al organismo inicialmente se replica en la mucosa oronasal, la posterior viremia lo distribuye por el resto del cuerpo, a través, del suero o en glóbulos blancos, desarrollando linfopenia e inmunosupresión, la que predispone en terneros a infecciones del aparato respiratorio y el sistema digestivo; en caso el ingreso del virus se dé antes de los 30 días habrá muerte embrionaria y el retorno al celo, entre los 30 a 90 días se presentarán abortos, momificaciones y malformaciones congénitas del sistema nervioso central como hipoplasia cerebelar; más allá de los 120 días el feto desarrolla anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (BVDV) y consecuentemente nacen saludables ³¹, si ocurre la infección transplacentaria por el BVDV no citopático (ncp), antes de los 4 meses de gestación o cuando no es inmunocompetente, el producto estará PI de por vida ³². El desarrollo de la enfermedad de las mucosas por mutación del virus no citopático en citopático (cp) tiene afinidad por el tejido linfoide asociado a las mucosas del intestino ³¹.

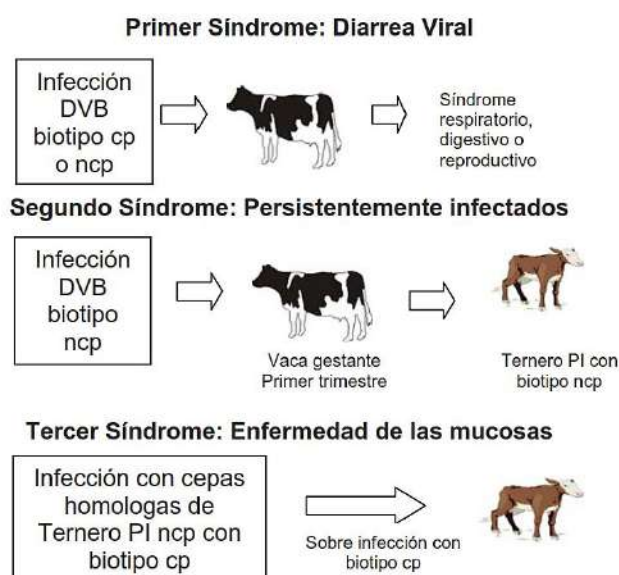


Fig. 1. Diferentes síndromes ocasionados por la infección con BVDV ³³.
La infección posnatal subclínica o severa (superior). Infección persistente



por exposición al virus en el primer tercio de la gestación (intermedia). Enfermedad de las mucosas al adquirir el virus citopático (inferior).

3.2.1.3 Síntomas, diagnóstico y tratamiento de la diarrea viral bovina

Mayormente los cuadros son subclínicos, cuando se observan síntomas conlleva a una elevada morbilidad y baja mortalidad, entre ellos se tiene disminución del apetito, decaimiento, fiebre y diarrea, en caso de enfermedad sobreaguda la fiebre es bastante elevada con diarrea profusa y deshidratación. En ocasiones se presentan ulceraciones en mucosas de la boca, espacio interdigital y corona de la pezuña. La trombocitopenia viene acompañada de diarrea con sangre, hemorragia nasal con petequias en boca y conjuntiva del ojo ³¹.

Los PI suelen nacer con menor peso, desarrollan lentamente y pueden terminar muriendo con cuadros de enteritis y neumonía. Pocas veces se presenta la enfermedad de las mucosas, en PI entre las edades de ½ a 2 años; donde se ve depresión, pirexia, diarrea profusa y líquida, rinorrea, salivación y dificultad al andar, la mortalidad alcanza el 100% con cuadros clínicos de algunas semanas, en otros casos la muerte sobreviene después de varios meses tras un debilitamiento extremo ³¹. Cuando se da la afección respiratoria puede haber sinergia con *Pasteurella haemolytica*, pues el virus lleva a inmunosupresión dando lugar al desarrollo bacteriano ³².

Es posible realizar un diagnóstico sintomático, el diagnóstico serológico de los animales implica la presencia de anticuerpos ³¹ y debe aplicarse si aún no se ha realizado la vacunación. Cuando se presenta aborto, el diagnóstico debe considerar otras enfermedades porque la DVB no muestra lesiones patognomónicas ³²; son muestras de elección para el diagnóstico en laboratorio los leucocitos de la sangre, órganos como el bazo, nódulos linfáticos y tracto gastrointestinal con lesiones ³¹. El tratamiento se da para reducir complicaciones por bacterias, por lo que se administra antibióticos contra la neumonía ³², está indicado el tratamiento sintomático y para la enfermedad de las mucosas es inútil implementar la terapia ³¹.

3.2.1.4 Prevención y control de la diarrea viral bovina

La prevención de la DVB considera principalmente el cambio de animales en el hato, eliminando los PI y debe implementarse la vacunación de todo el



hato, contándose en el mercado con vacunas atenuadas e inactivadas que pueden ser aplicadas por vía intramuscular, en el ganado estresado las vacunas atenuadas deben aplicarse con criterio, por una posible inmunosupresión, los terneros o toretes para producción de carne, deben ser vacunados al menos dos semanas antes de ingresar al centro de engorde ³². Es necesario reducir las infecciones para así evitar el nacimiento de PI, los animales nuevos deben ser diagnosticados antes de unirse al hato ³¹.

3.2.2 Características de la crianza de ganado vacuno en el distrito de Tamburco

En los sectores del distrito de Tamburco se realiza una crianza de ganado vacuno del tipo semi-intensivo, ordeñando a las vacas dos veces al día, haciendo uso del forraje y pastos cultivados producidos en el predio y suplementando la ración con concentrados energéticos y proteicos, un 84% de predios cuenta con cobertizos de calamina con pisos de tierra o con falso piso de cemento, en el otro 16% de predios los establos están contruidos a campo abierto, el 80 % posee bebederos instalados, el otro 20% lleva al ganado al rio o acequia, los hatos son reducidos, con una densidad de 2 - 10 vacunos por predio ganadero, donde la raza de vacuno lechero que se cría con mayor frecuencia es la Holstein, el tipo de pastoreo es por estaca, es decir, el animal permanece atado durante el día manteniendo una determinada área de pasto para su consumo. Se hace uso de antiparasitarios y antibióticos para el control de las enfermedades del ganado ⁶.

3.2.3 Prevalencia

La prevalencia corresponde a un quebrado o división donde el valor que va en el numerador corresponde al número de individuos que presentan la enfermedad en determinado lugar geográfico y por un periodo de tiempo establecido, mientras que el denominador tiene el valor del número de individuos presentes es ese lugar geográfico, en el mismo periodo de tiempo, se trata por tanto de la proporción de individuos que tienen la enfermedad, esta proporción puede ser expresada en porcentaje u otros múltiplos, según conveniencia para la interpretación del resultado ³⁴.

$$\text{Prevalencia puntual \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos de una enfermedad que se presenta en la población en un tiempo dado}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos en la población en ese mismo tiempo}} \times 100$$



3.2.4 Estrategias de control y erradicación

En ciertas situaciones no se requiere hacer nada, por cuanto, los factores ambientales pueden reducir la presencia de la enfermedad, una de las estrategias más antiguas es la cuarentena, que consiste en aislar los animales por un periodo de tiempo superior al de incubación del patógeno o hasta que el animal se vuelva no infeccioso, antes de que se junte con el resto de animales, si la situación económica lo permite, también es posible erradicar la enfermedad haciendo un recambio completo de conjunto de animales enfermos, esto suele realizarse de manera gradual en unos pocos años; junto a ello se tiene el sacrificio sanitario en caso de enfermedades crónicas como la mastitis o la tuberculosis, evaluando el factor económico esto puede ser justificado, también en tuberculosis bovina puede ser una estrategia aceptable, donde son eliminados todos los animales con diagnóstico definitivo, otra manera de evitar la propagación del agente infeccioso es el sacrificio preventivo, donde los animales que han sido expuestos son eliminados, antes que desarrollen la enfermedad y la propaguen, entre otras estrategias de control con alta efectividad tenemos la vacunación (uso de biológicos) y la profilaxis terapéutica (uso de antibióticos, antiparasitarios y sueros hiperinmunes las que como un escudo no permitirán el establecimiento de la infección ³⁵.

3.2.5 Pruebas de ELISA para diagnóstico de diarrea viral bovina (DVB)

3.2.5.1 Aplicaciones en el diagnóstico de DVB

El monitoreo de hatos puede ser realizado mediante ELISA de anticuerpos o antígenos, aplicados en programas de vigilancia epidemiológica para estimar la prevalencia de infección y evaluar la eficacia de programas de vacunación ⁹. En el marco del control y certificación sanitaria, varios programas nacionales de erradicación incluyen la detección sistemática de anticuerpos mediante ELISA como requisito para certificar predios libres de DVB ³⁶. Finalmente, en los estudios de transmisión vertical, la evaluación serológica de vacas y terneros mediante ELISA permite analizar la dinámica de infección intrauterina y la persistencia de anticuerpos maternos en neonatos ³⁷.

3.2.5.2 Ventajas y limitaciones

El ELISA presenta ventajas en comparación con otras pruebas diagnósticas como la inmunofluorescencia o el aislamiento viral. Entre ellas destacan la posibilidad de analizar gran cantidad de muestras de manera rápida y económica, la alta



reproducibilidad de los resultados y la disponibilidad de kits comerciales validados internacionalmente ^{38,39}. No obstante, también tiene limitaciones como: la detección de anticuerpos no siempre diferencia entre animales vacunados y naturalmente infectados, lo que puede complicar la interpretación en rebaños bajo programas de vacunación ⁹; el periodo de ventana inmunológica, en el cual los anticuerpos aún no son detectables tras la infección, puede generar falsos negativos en el diagnóstico temprano ³⁸; y en regiones con alta diversidad genética del virus, la sensibilidad del ELISA puede variar en función de la correspondencia antigénica entre la cepa circulante y el antígeno utilizado en el kit comercial ⁷.

3.2.5.3 Perspectivas en la investigación y uso del ELISA en DVB

El uso de la técnica de ELISA en muestras problema como la leche de tanque se ha consolidado como una estrategia práctica para la vigilancia a nivel de rebaño, reduciendo costos y facilitando el muestreo ⁹. La incorporación del ELISA en programas de control sanitario de DVB ha demostrado ser determinante en zonas que luchan para su erradicación, como es el caso de los países nórdicos y varias partes de Europa, donde su implementación sistemática ha permitido certificar predios libres de DVB ⁴⁰.

3.2.5.4 ELISA competitivo en el diagnóstico de la diarrea viral bovina (DVB)

Dentro de las variantes de la técnica ELISA, el formato competitivo (cELISA) se ha consolidado como una de las herramientas más relevantes en el diagnóstico de la diarrea viral bovina, principalmente por su elevada especificidad y adaptabilidad a diferentes matrices biológicas ⁹. Así, se amplía la aplicabilidad de la prueba a contextos de producción mixta o en áreas donde existen interacciones entre ganado y animales silvestres, escenarios frecuentes en regiones altoandinas ¹⁰.

En el ámbito del control de la DVB, el cELISA ha demostrado ser especialmente valioso para la detección de anticuerpos en programas de vigilancia y erradicación ^{37,41}, aunque se reconoce que en regiones con alta variabilidad viral se requiere validar constantemente los kits comerciales disponibles ³⁷. Un aspecto adicional que refuerza la utilidad del cELISA es su idoneidad para la detección de anticuerpos en animales jóvenes, donde la interferencia de los anticuerpos maternos puede afectar la interpretación de otras técnicas serológicas ⁹.

Por otra parte, el cELISA ha sido integrado en pruebas combinadas con el fin de diferenciar animales vacunados de los infectados naturalmente, especialmente



cuando se emplean antígenos derivados de proteínas no estructurales del virus⁹. Esta aproximación ofrece una ventaja estratégica en países que desarrollan campañas de vacunación masiva, ya que evita sobreestimar la prevalencia de infección y permite medir con mayor precisión el impacto real de las medidas preventivas implementadas⁴².

En el ámbito del control de la DVB, el cELISA ha demostrado ser especialmente valioso para la detección de anticuerpos en programas de vigilancia y erradicación⁴³. A diferencia de la inmunofluorescencia o el aislamiento viral, que requieren infraestructura compleja y personal altamente especializado, el cELISA ofrece resultados confiables con menor demanda técnica y en tiempos más cortos, lo que favorece su uso en programas de tamizaje o screening masivo⁴⁴. Además, al utilizar antígenos altamente conservados del virus, estos ensayos mantienen una buena sensibilidad frente a la diversidad genética de las cepas de *Pestivirus A* y *Pestivirus B*⁴³, aunque se reconoce que en regiones con alta variabilidad viral se requiere validar constantemente los kits comerciales disponibles⁴⁴.

3.3 Marco conceptual

- a) **Diarrea viral bovina (DVB):** enfermedad de los vacunos causada por un Pestivirus el virus de la diarrea viral bovina (VBVD).
- b) **Seroprevalencia:** prevalencia de una enfermedad cuyos casos son diagnosticados por serología mediante la prueba de ELISA.
- c) **ELISA:** ensayo de inmunoabsorción ligado a enzima para diagnóstico de la diarrea viral bovina.
- d) **Predio ganadero:** espacio o área donde se encuentra cada hato de ganado vacuno a ser evaluado.
- e) **Individuo:** cada muestra, animal o cabeza de ganado del hato, que es utilizado para el diagnóstico serológico de DVB mediante análisis de ELISA.
- f) **Características de crianza ganadera:** particularidades en los componentes del sistema de producción de bovinos en el distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac, respecto al manejo del ganado vacuno.



- g) **Clase productiva:** Grupo etario o conjunto de vacunos de una determinada edad, que tienen un desarrollo fisiológico particular. Ej. ternero, ternera, torete, vaquilla

- h) **Estrategia:** conjunto de medidas o acciones dirigidas al control de la diarrea viral bovina en función a las características de crianza ganadera y la magnitud de la frecuencia de presentación de la DVB.



CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

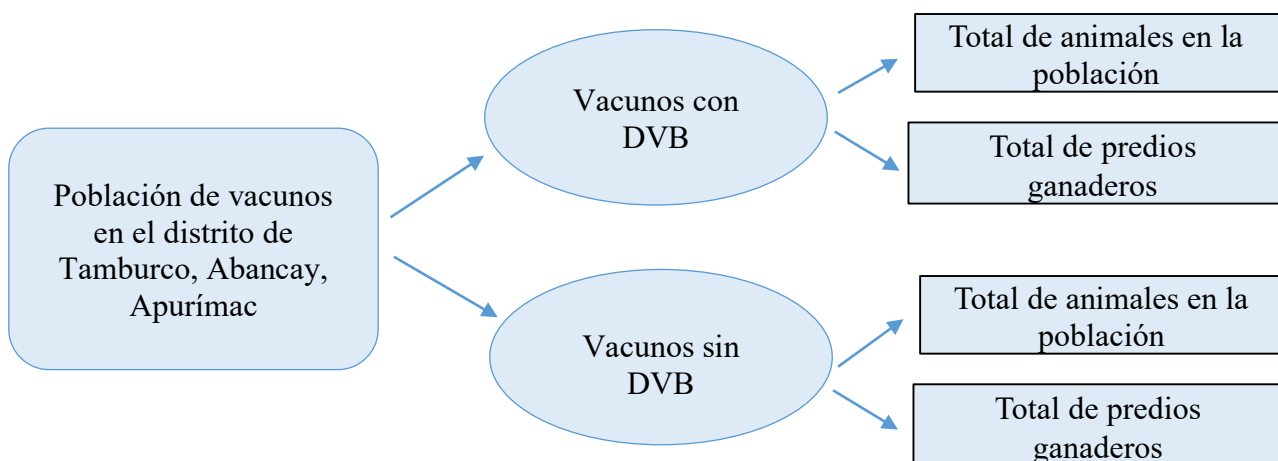
4.1 Tipo y nivel de investigación

Estudio epidemiológico observacional, analítico de tipo transversal, que se desarrolló entre octubre del año 2024 y setiembre de 2025.

4.2 Diseño de la investigación

Figura 1.

Población que será diagnosticada para DVB y denominadores para determinar seroprevalencias.



4.3 Descripción ética de la investigación

La fuente de datos relacionados a ubicación de predios con crianza de vacunos e identificación del productor fue tomada del SENASA, entidad pública sin fines de investigación y adscrita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), por lo que no fue necesaria la aprobación ética, quedando resguardada la privacidad de la información. La toma de la muestra biológica del animal siguió el protocolo establecido, evitando causar dolor innecesario.

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

La población estuvo constituida por 1288 cabezas de ganado vacuno lechero y doble

propósito de predios ganaderos del distrito de Tamburco. La población de ganado vacuno por razas y el número de predios ganaderos estimada en el IV Censo Nacional Agropecuario del año 2012 ⁴⁵ se muestran en los siguientes cuadros:

Tabla 1.

Población de ganado bovino general y por predios en el distrito de Tamburco según IV Censo Nacional Agropecuario, 2012

Ganado Vacuno		Total	Categorías (cabezas de ganado)		Predios ganaderos
Razas	Holstein	798	1 - 2		113
	Brown Swiss	109	3 - 4		93
	Gyr / Cebú	15	5 - 9		69
	Criollos	340	10 - 19		21
	Otras Razas	26	20 - 49		3
	Total	1288	Total		299

4.4.2 Muestra

El tamaño de muestra se estimó a partir de la seroprevalencia de DVB en el ganado según los antecedentes del estudio, donde para distintas regiones del país superan el 15,0 %. Por muestreo probabilístico, con un error muestral del 5,0%, en base a una población de 1288 vacunos, para una prevalencia esperada del 15,0% y para un nivel de confianza del 95%, el tamaño de muestra fue de 171 vacunos como unidades de análisis individual.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{Ne^2 + Z^2 \cdot p \cdot q} = 171$$

Donde:

Z = constante para un nivel de confianza del 95%

N = población

p = probabilidad esperada o a favor

q = probabilidad en contra

e = error de estimación muestral

n = tamaño de muestra

Haciendo uso de la página web: <http://www.winepi.net/sp/index.htm>; el tamaño de muestra fue estimado con los siguientes datos:

Nivel de confianza % :	95%
Tamaño de población :	1288
Prevalencia esperada % :	15,00%
Error aceptado % :	5,00%

Correspondiendo a un tamaño de muestra de 196 vacunos, pudiendo considerarse un tamaño de muestra ajustado de 171.

Tamaño de muestra :	196
Fracción de muestreo :	15,22%
Tamaño de muestra ajustado:	171
Fracción de muestreo ajustada:	13,28%

Fueron muestreados los vacunos criados en cada predio ganadero, hasta alcanzar el tamaño de muestra requerido ($n=171$) o superar este tamaño para aumentar la representatividad de la muestra, pudiendo coleccionar 176 muestras.

4.5 Procedimiento

Las muestras de sangre se obtuvieron vía parenteral, se extrajeron de la vena caudal de los bovinos con agujas y tubos vacutainer de 10 ml; debidamente rotulados por cada individuo y predio. Se tomaron las muestras a partir de las 6 de la mañana hasta el mediodía, luego diariamente las muestras colectadas fueron transportados en un termo o cooler con gel refrigerante al Área de Inmunología Veterinaria del Laboratorio de Microbiología, Inmunología y Patología Clínica Veterinaria de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; donde los sueros fueron separados de las muestras sanguíneas en una centrífuga marca Isolab, modelo 603.05.001, a 1000 x g (RCF) durante 5 minutos y estos sueros se depositó en tubos ependorf o crioviales de dos (2,0) mililitros debidamente rotulados e inmediatamente fueron congelados a -20 °C en la hielera de una refrigeradora marca Bosch, posteriormente teniendo todos los sueros colectados se analizaron mediante la prueba de ELISA de competición (cELISA) para detección de anticuerpos contra la proteína p80 (NSP2-3) del virus de la DVB en suero utilizando un kit del laboratorio Innovative Diagnostics, Francia (ID.vet) con alta sensibilidad y especificidad superior al 95 % ⁴⁶.



Procedimiento de la ELISA competitiva para BVD (p80)

Kit: ID Screen® BVD p80 Antibody Competition (Innovative Diagnostics)

Método: Incubación corta

Paso 1: Preparación previa. Se llevaron a temperatura ambiente todos los reactivos (Diluyente 19, Conjugado listo para usar, Controles positivo y negativo, Solución de revelado con tetrametilbencidina (TMB), Solución de parada 0,5 M y Solución de lavado concentrada 20X; $21^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$). Se homogenizaron suavemente mediante inversión de los frascos. Se preparó la solución de lavado 1X diluyendo la solución concentrada (20X) con agua destilada o desionizada usando micropipetas y puntas estériles.

Paso 2: Preparación de pocillos. En cada pocillo de la microplaca sensibilizada con antígeno p80, se añadió con micropipeta de 100 μl : 90 μl de Diluyente 19. Luego, con otra micropipeta de 10 μl , se añadió 10 μl de Control positivo en A1 y B1, 10 μl de Control negativo en C1 y D1, y 10 μl de cada muestra de suero o plasma en los pocillos restantes.

Paso 3: Incubación. Se cubrió la microplaca con tapa o film y fue colocada en la incubadora a $37^{\circ}\text{C} (\pm 3^{\circ}\text{C})$ durante 45 ± 5 minutos.

Paso 4: Lavado. Se vaciaron los pocillos de la microplaca y lavaron de forma manual 3 veces con aproximadamente 300 μl de solución de lavado 1X, evitando que los pocillos se sequen entre lavados.

Paso 5: Conjugado. Con la micropipeta se añadió 100 μl de Conjugado en cada pocillo. Se cubrió la placa e incubó durante 30 ± 3 minutos a temperatura ambiente ($21^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$).

Paso 6: Lavado. Se vaciaron los pocillos de la microplaca y se repitió el lavado manual 3 veces con 300 μl de solución de lavado 1X, evitando el secado de los pocillos entre lavados.

Paso 7: Revelado y lectura. Con la micropipeta se añadió 100 μl de Solución de revelado (TMB) en cada pocillo. Se incubó en oscuridad por 15 ± 2 minutos a temperatura ambiente ($21^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$). Se añadió 100 μl de Solución de parada (0,5 M) en el mismo orden en que se aplicó el TMB. Se hizo la lectura de la microplaca en el lector de microplacas de enzimoimmunoanálisis por adsorción ELISA de la marca Biotek modelo 800 TS, los valores de absorbancia resultantes por cada muestra se registraron conforme la identificación del animal en una hoja Excel provista por el laboratorio proveedor del kit cELISA (ELISA), programando el lector a una longitud de onda de 450 nanómetros (nm).

Validación de la prueba

La prueba fue válida si se cumplían las siguientes condiciones:

- La densidad óptica (DO) del Control Negativo (DOCN) fue $> 0,7$
- La relación entre la DO del Control Positivo (DOCP) y la DO del Control Negativo (DOCN) fue $< 0,3$



Interpretación de resultados

Cálculo del porcentaje de competencia (S/N%):

$$S/N\% = (D_{\text{muestra}} / D_{\text{OCN}}) \times 100$$

Criterios de interpretación para suero individual:

- $S/N\% \leq 40\%$: Positivo
- $40\% < S/N\% \leq 50\%$: Dudoso
- $S/N\% > 50\%$: Negativo

Rendimiento diagnóstico de la prueba

Según Innovative Diagnostics (IDvet):

- Sensibilidad diagnóstica: $\geq 98,7\%$
- Especificidad diagnóstica: $\geq 99,4\%$

4.6 Técnica e instrumentos

Las seroprevalencias: individual y predial se calcularon empleando las siguientes fórmulas:

$$\text{Seroprevalencia individual \%} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de casos de DVB positivos que se presenta en un tiempo dado}}{\text{N}^\circ \text{ de individuos evaluados en ese mismo tiempo}} \times 100$$

$$= \frac{\text{Seroprevalencia predial \%}}{\text{N}^\circ \text{ de predios con al menos un animal seropositivo a DVB en un tiempo dado}} \times 100$$

Encuesta, instrumento que se aplicó para recoger las características de la crianza en el predio ganadero.

Ensayo de inmunoabsorción ligado a enzima, de competición (cELISA), para diagnóstico serológico de diarrea viral bovina.

En base a las características de crianza de ganado vacuno identificados y los resultados de seroprevalencias de DVB se elaboró una estrategia sanitaria de control de la enfermedad para la zona.

4.7 Análisis estadístico (si corresponde)

Los datos se procesaron en el software estadístico para windows STATA/MP 17.0 del año 2021.

De acuerdo con Daniel W. ⁴⁷ se utilizó una prueba de hipótesis para la diferencia entre las proporciones de dos poblaciones (de la investigación realizada y la del año 2010 para Apurímac, SENASA), respecto a las seroprevalencias en el ganado de forma individual y por predios lecheros.



Asumiendo que $p_1 - p_2 = 0$, se hizo una estimación ponderada de la proporción común supuesta:

$$\bar{p} = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$$

Donde:

\bar{p} = estimación ponderada de la proporción común a ambas poblaciones.

x_1 y x_2 = número de la primera y segunda muestra que poseen la característica de interés.

n_1 y n_2 = tamaño de cada una de las poblaciones de donde proceden las muestras.

Luego se calculó el error estándar en base a la estimación ponderada:

$$\hat{\sigma}_{\hat{p}_1 - \hat{p}_2} = \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_1} + \frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_2}}$$

Donde:

$\hat{\sigma}$ = error estándar

\hat{p}_1 y \hat{p}_2 = proporciones de las poblaciones 1 y 2

Por lo que el estadístico de la prueba de hipótesis fue:

$$z = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)}{\sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_1} + \frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n_2}}}$$

Donde:

z = distribución normal

Siendo la hipótesis nula:

$$H_0: p_1 \leq p_2$$

Donde:

p_1 = seroprevalencia del estudio a ejecutar

p_2 = seroprevalencia del estudio de 2010, SENASA.

Intervalo de confianza para proporciones:

$$IC = \bar{p} \pm z \times \sqrt{\frac{p(1 - p)}{n}}$$

\bar{p} = estimación de la seroprevalencia, en proporción (0 - 1)

z = 1,96 (tabla normal, IC95%)

n = número de individuos o de predios



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

5.1.1 Características de los predios ganaderos respecto a la crianza del ganado lechero

La muestra analizada fue de 24 predios cuyos propietarios fueron encuestados; en otros 12 predios no fue posible aplicar la encuesta, pero si se tomó muestras del ganado para el análisis serológico por cELISA. Los hatos fueron manejados principalmente por mujeres correspondiendo a 21 propietarios (87,5 %, IC95% 67,6–97,3) frente a solo 3 propietarios varones (12,5 %, IC95% 2,7–32,4), diferencia marcada por sexo. La edad promedio de los propietarios fue $53,5 \pm 12,8$ años (IC95% 48,1–58,9), lo que describe una población adulta con experiencia laboral madura. El nivel educativo evidenció heterogeneidad: 2 productores sin estudios (8,3 %, IC95% 1,0–27,0), 9 con primaria (37,5 %, IC95% 18,8–59,4), 7 con secundaria (29,2 %, IC95% 12,6–51,1) y 6 con estudios superiores (25,0 %, IC95% 9,8–46,7). Los intervalos de confianza se solapan entre categorías educativas, por lo que no puede afirmarse que exista una categoría educativa predominante; sin embargo, el mayor porcentaje se halla en niveles básicos (primaria + secundaria = 66,7 %).

Desde el aspecto productivo, los predios son de pequeña escala: la superficie destinada al ganado fue en promedio $1,7 \pm 2,1$ ha (IC95% 1,0–2,4) y la altitud media de los predios fue de 2976 ± 197 msnm. (IC95% 2893–3060). El tamaño promedio del hato fue $9,0 \pm 7,5$ cabezas (IC95% 5,8–12,2). Al desagregar por categorías, la fracción mayoritaria correspondió a hatos de 5–9 cabezas: 13 predios (54,2 %, IC95% 32,8–74,4); este porcentaje se distingue notoriamente de las categorías menores (1–2 cabezas 12,5 % IC95% 2,7–32,4; 3–4 cabezas 8,3 % IC95% 1,0–27,0) predominando la categoría 5–9 bovinos por hato, dentro de la muestra. La producción lechera diaria por predio mostró alta dispersión (media $46,1 \pm 68,8$ L/día; IC95% 17,0–75,2). La distribución por categorías de volumen diario fue: 10–19 L en 7 predios (29,2 %, IC95% 12,6–51,1), 20–39 L en 5 predios (20,8 %, IC95% 7,1–42,2), 40–59 L en 8 predios (33,3 %, IC95% 15,6–55,3) y ≥ 60 L en 4 predios (16,7 %, IC95% 4,7–37,4). La categoría 40–59 L se constituyó en el grupo proporcionalmente mayor.



Respecto a prácticas reproductivas y sanitarias, la adopción de inseminación artificial fue elevada: 21 predios la utilizan (87,5 %, IC95% 67,6–97,3) frente a 3 que no (12,5 %, IC95% 2,7–32,4); siendo clara la predominancia de adopción de esta tecnología reproductiva. La suplementación alimentaria también fue reportada en la mayoría de predios: 18 (75,0 %, IC95% 53,3–90,2) frente a 6 sin suplementación (25,0 %, IC95% 9,8–46,7), otra diferencia marcada por la separación de IC95%. En cuanto a la asistencia técnica, 12 predios contaban con la de médico veterinario (50,0 %, IC95% 29,1–70,9), 6 de técnico agropecuario (25,0 %, IC95% 9,8–46,7) y 6 sin asistencia (25,0 %, IC95% 9,8–46,7); no observándose una categoría de asistencia dominante. La ocurrencia de abortos en los últimos 12 meses fue reportada en 10 predios (41,7 %, IC95% 22,1–63,4), mientras que 14 predios no reportaron abortos (58,3 %, IC95% 36,6–77,9). Lo que indica la estimación es que la proporción de predios con eventos de aborto es elevada (cerca al 40 %), señal de problemas en la salud reproductiva.

La crianza mixta fue predominante: 17 predios (77,3 %, IC95% 54,6–92,2) crían entre 3–6 especies adicionales, frente a 5 predios (22,7 %, IC95% 7,8–45,4) con 1–2 especies; confirmando clara preferencia por las crianzas mixtas de múltiples especies animales. En relación con el reemplazo de vientres, 18 predios (75,0 %, IC95% 53,3–90,2) utilizan reemplazo propio frente a 6 (25,0 %, IC95% 9,8–46,7) que introducen vientres externos; la diferencia entre ambas opciones es marcada por la separación de IC95% y refleja sistemas de reposición mayoritariamente cerrados.

La presencia y manejo de canes domésticos mostró que los predios albergan en promedio $2,6 \pm 1,6$ canes (IC95% 1,9–3,3) y que en 20 predios los canes están en libertad (83,3 %, IC95% 62,6–95,3) mientras que sólo 4 predios reportaron canes atados o hubo ausencia de canes (16,7 %, IC95% 4,7–37,4); ello evidencia que el manejo de los canes en libertad es la práctica predominante en los predios muestreados.

La información de la Tabla 2, describe un sistema de producción bovina altoandino de pequeña escala donde, las diferencias más notorias, sustentadas por la no superposición de IC95 %, son: predominio femenino en la propiedad, predominio de crianza de 3–6 especies, predominio de hatos de 5–9 cabezas, uso mayoritario de inseminación artificial, práctica extendida de suplementación alimentaria, reposición de vientres de origen propio y manejo de canes en libertad. La elevada proporción de predios con abortos (41,7 %) constituye un hallazgo de importancia epidemiológica que justificaría estudios adicionales para identificar factores de riesgo específicos.



Tabla 2

Caracterización de la crianza en predios ganaderos del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025

Características	n (%)	Error estándar	IC (95%)
Sexo del propietario			
Mujer	21 (87,5)	0,07	67,6 - 97,3
Varón	3 (12,5)	0,07	2,7 - 32,4
Edad del propietario (años)*	53,5 ± 12,8	2,61	48,1 - 58,9
Nivel educativo			
Ninguna	2 (8,3)	0,06	1,0 - 27,0
Primaria	9 (37,5)	0,10	18,8 - 59,4
Secundaria	7 (29,2)	0,09	12,6 - 51,1
Superior	6 (25,0)	0,09	9,8 - 46,7
Fuente de ingreso del propietario del predio			
Solo ganadería	16 (66,7)	0,10	44,7 - 84,4
Ganadería y otros	8 (33,3)	0,10	15,6 - 55,3
Superficie del predio para crianza de ganado (ha)*	1,7 ± 2,1	0,43	0,8 - 2,6
Altitud del predio (m)*	2976,3 ± 197,3	40,27	2893,0 - 3059,6
Fuente de agua			
Entubado	11 (45,8)	0,10	25,6 - 67,2
Potable	7 (29,2)	0,09	12,6 - 51,1
Ambos	6 (25,0)	0,09	9,8 - 46,7
Otras especies animales en crianza mixta			
1 - 2	5 (22,7)	0,08	7,8 - 45,4
3 - 6	17 (77,3)	0,09	54,6 - 92,2
Partos por vaca (veces)*	5,3 ± 1,0	0,22	4,9 - 5,7
Edad al primer parto (meses)*	25,3 ± 3,9	0,80	23,7 - 27,0
Producción de leche (litros/día/predio)*	46,1 ± 68,8	14,04	17,0 - 75,2
Cantidad de leche diaria en litros por predio			
10 a 19	7 (29,2)	0,09	12,6 - 51,1
20 a 39	5 (20,8)	0,08	7,1 - 42,2
40 a 59	8 (33,3)	0,10	15,6 - 55,3
60 a más	4 (16,7)	0,08	4,7 - 37,4
Número de cabezas por hato*	9,0 ± 7,5	1,53	5,8 - 12,2
Tamaño del hato (cabezas de ganado)			
1 - 2	3 (12,5)	0,07	2,7 - 32,4
3 - 4	2 (8,3)	0,06	1,0 - 27,0
5 - 9	13 (54,2)	0,10	32,8 - 74,4
10 - 19	4 (16,7)	0,08	4,7 - 37,4
20 - 49	2 (8,3)	0,06	1,0 - 27,0
Servicios de inseminación artificial			
Sí	21 (87,5)	0,07	67,6 - 97,3
No	3 (12,5)	0,07	2,7 - 32,4
Asistencia técnica			
Ninguna	6 (25,0)	0,09	9,8 - 46,7
Médico Veterinario	12 (50,0)	0,10	29,1 - 70,9
Técnico Agropecuario	6 (25,0)	0,09	9,8 - 46,7
Suplementación			
Sí	18 (75,0)	0,09	53,3 - 90,2
No	6 (25,0)	0,09	9,8 - 46,7
Presentación de aborto (últimos 12 meses)			
Sí	10 (41,7)	0,10	22,1 - 63,4
No	14 (58,3)	0,10	36,6 - 77,9

Características	n (%)		IC (95%)
Reemplazo de vientres (origen)			
Propio	18 (75,0)	0,09	53,3 - 90,2
Externo	6 (25,0)	0,09	9,8 - 46,7
Canes por predio (número)*	2,6 ± 1,6		1,9 - 3,3
Control de canes dentro del predio			
Libre	20 (83,3)	0,08	62,6 - 95,3
Amarrado/sin canes	4 (16,7)	0,08	4,7 - 37,4

* Media ± desviación estándar; N: número de bovinos/hatos; IC: Intervalo de confianza

5.1.2 Seroprevalencia de diarrea viral bovina

El análisis serológico a nivel individual mostró que, de los 176 bovinos evaluados en el distrito de Tamburco (Tabla 3), en el análisis de enzimas inmunoabsorbentes (ELISA), 68 bovinos resultaron seropositivos a anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina (DVB), lo que corresponde a una seroprevalencia individual de 38,6 % (IC95%: 31,4–45,8). Lo cual indica que más de un tercio de los animales han estado expuestos previamente al virus, evidenciando un nivel considerable de circulación en los bovinos de la zona. Al mismo tiempo, el 61,4 % de los animales permanecieron seronegativos, lo cual sugiere la existencia de una fracción mayoritaria susceptible al virus de la DVB, que constituye un reservorio para la continuidad de la transmisión. El error estándar relativamente bajo (0,04) respalda la robustez de esta estimación.

En el análisis a nivel de predios de los 34 hatos evaluados, 22 presentaron al menos un animal seropositivo, lo que representa una seroprevalencia predial de 64,7 % (IC95%: 48,6–80,8). Este valor fue superior al observado a nivel individual, con una diferencia de más de 26 puntos porcentuales, lo que refleja que, aunque dentro de los predios no todos los animales resultaron infectados, la circulación viral se encuentra presente en casi 2/3 de los hatos. El error estándar de 0,08 confirma la consistencia de esta estimación y resalta su relevancia epidemiológica.

La comparación entre ambos niveles de seroprevalencia hace ver que, mientras menos del 40 % de los animales evidencian exposición al virus, más del 60 % de los hatos presentan al menos un caso positivo. Esta diferencia pone en relieve que la presencia de un número reducido de animales seropositivos dentro de los predios es suficiente para clasificar al hato como infectado, lo cual amplifica la percepción de circulación viral cuando el análisis se traslada de la unidad animal a la unidad predial. Estos resultados permiten inferir que el virus mantiene un patrón endémico en la zona, con una alta capacidad de diseminación, por lo que el control de la DVB debe priorizar la unidad predial como foco de intervención, dado que la introducción y persistencia del virus en los hatos garantiza su diseminación en

la población bovina del distrito lo cual tendría implicancias directas para el diseño de programas de control y prevención adaptados al sistema productivo local.

Tabla 3

Seroprevalencias individual y predial de diarrea viral bovina (DVB) en ganado lechero del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025

Características	n (%)	Error estándar	IC (95%)
Anticuerpos contra <i>vDVB</i> en bovinos (individual)			
Seronegativo	108 (61,4)	0,04	54,2 - 68,6
Seropositivo (Seroprevalencia individual %)	68 (38,6*)	0,04	31,4 - 45,8
Anticuerpos contra <i>vDVB</i> en hatos (predial)			
Seronegativo	12 (35,3)	0,08	19,2 - 51,4
Seropositivo (Seroprevalencia predial %)	22 (64,7**)	0,08	48,6 - 80,8

*, **: seroprevalencias individual y predial. N: número de bovinos/hatos; IC: Intervalo de confianza

5.1.3 Estrategia sanitaria para el control de diarrea viral bovina

Los resultados obtenidos muestran que la DVB está endémicamente establecida en Tamburco, con circulación activa del virus tanto a nivel individual como predial. La elevada seroprevalencia predial indica que prácticamente 2/3 de las unidades ganaderas han estado expuestas al virus, lo que convierte a los predios en reservorios epidemiológicos. Además, la seroprevalencia individual intermedia evidencia la existencia de un número considerable de bovinos susceptibles, lo que favorece la persistencia del virus en el tiempo.

Por lo señalado, se propone una estrategia sanitaria para diarrea viral bovina (DVB) que considera las actividades siguientes:

5.1.3.1 Vigilancia epidemiológica y diagnóstico diferencial

Se recomienda establecer un programa local de vigilancia activa y pasiva, basado en:

Uso de ELISA competitivo para antígeno de DVB como prueba de tamizaje o de campo en bovinos jóvenes y reproductores.

Solicitud sistemática de diagnósticos diferenciales frente a brucelosis, rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) y neosporosis, enfermedades con sintomatología reproductiva similar.

Registro predial de eventos reproductivos adversos (abortos, repeticiones de celo, nacimientos débiles) como indicadores centinela de circulación viral.



5.1.3.2 Manejo de animales persistentemente infectados (PI)

La identificación y eliminación de animales PI mediante ELISA para antígenos, constituye el eje crítico del control, dado el rol de los PI en la perpetuación del virus. Por tanto, se sugiere implementar el tamizaje diagnóstico inicial en terneros de reposición y hembras reproductoras para identificar seropositivos.

Segregar y eliminar los animales confirmados como PI.

Evitar la incorporación de vientres o machos reproductores sin pruebas negativas a DVB.

5.1.3.3 Bioseguridad y manejo reproductivo

Los resultados de la Tabla 1 reflejan alta reposición interna (75,0 %), condición que favorece la retención del virus dentro del predio. Frente a ello:

Implementar cuarentenas y análisis previos al ingreso de animales externos.

Reforzar el uso de aguja y material descartable, control de visitantes y desinfección de equipos.

Revisar protocolos de inseminación artificial, asegurando el uso exclusivo de semen certificado libre de DVB.

5.1.3.4 Educación de soporte técnico – sanitaria

Capacitar a productores, con un enfoque adaptado al predominio de la mujer en el manejo del ganado en los predios y a los niveles educativos básicos vistos, utilizando talleres prácticos y charlas comunitarias.

5.1.3.5 Vacunación estratégica

Si bien la vacunación no está universalmente implementada en todos los sistemas altoandinos, en Tamburco debe considerarse como parte integral del control:

Priorizar hembras en edad reproductiva y animales jóvenes susceptibles.

Programar campañas previas a la época reproductiva, en coordinación con SENASA y organizaciones locales.

Establecer esquemas de revacunación anual en hatos con antecedentes de abortos o alta seropositividad.

5.1.3.6 Coordinación institucional y comunitaria

Dado el contexto de pequeña escala productiva y alta dependencia económica de la ganadería, la estrategia sanitaria debe estar alineada con:



SENASA (para vigilancia oficial y normativas de bioseguridad).

Municipalidades locales y organizaciones comunales para facilitar campañas conjuntas de capacitación, vacunación y monitoreo.

Extensión veterinaria adaptada a los tiempos y condiciones de los productores (en particular, mujeres responsables del ganado en los predios).

La situación epidemiológica en Tamburco confirma que la DVB es endémica, con elevada dispersión predial y seroprevalencia individual intermedia, lo que refleja transmisión sostenida y persistencia de animales susceptibles. La estrategia de control debe centrarse en la identificación y eliminación de PI, reforzamiento de bioseguridad y control reproductivo, vacunación estratégica y extensión técnica adaptada a las condiciones locales. Estas medidas, integradas a la vigilancia oficial de SENASA y al contexto socioproductivo de los predios, representan la ruta más efectiva para reducir el impacto de la DVB en la eficiencia productiva y reproductiva de los hatos en Tamburco.

5.2 Contratación de hipótesis

Se comparó estadísticamente las estimaciones de seroprevalencia obtenidas en Tamburco en el presente año 2025 frente a los valores últimos de referencia reportados para Apurímac del año 2010. Todos los resultados y pruebas utilizados están estrictamente extraídos de los datos analizados y de la literatura: seroprevalencias, tamaños muestrales, errores estándar, estadísticos z y p .

Hipótesis 1: El nivel de seroprevalencia individual de diarrea viral bovina es superior al 2,08 % para el distrito de Tamburco.

$$\begin{aligned} H_0: S_{Ti} &\leq S_{Ai} & S_{Ti} &= \text{seroprevalencia individual en Tamburco (2025)} \\ H_1: S_{Ti} &> S_{Ai} & S_{Ai} &= \text{seroprevalencia individual en Apurímac (2010)} \end{aligned}$$

$$H_0 = \text{hipótesis nula}; H_1 = \text{hipótesis alterna}$$

Hipótesis 2: El nivel de seroprevalencia predial de diarrea viral bovina es superior al 16,67 % para el distrito de Tamburco.

$$\begin{aligned} H_0: S_{Tp} &\leq S_{Ap} & S_{Tp} &= \text{seroprevalencia predial en Tamburco (2025)} \\ H_1: S_{Tp} &> S_{Ap} & S_{Ap} &= \text{seroprevalencia predial en Apurímac (2010)} \end{aligned}$$

$$H_0 = \text{hipótesis nula}; H_1 = \text{hipótesis alterna}$$

En cuanto a la hipótesis 1 (Tabla 4), sobre la seroprevalencia individual, se analizaron 176 bovinos en Tamburco, de los cuales 68 resultaron seropositivos (seroprevalencia = 38,6 %, IC95% 31,4–45,8; error estándar = 0,04). Esta estimación se comparó con el valor de referencia de Apurímac 2010 ($n = 289$; seroprevalencia = 2,08 %, error estándar = 0,008).



La diferencia observada es grande y estadísticamente significativa: la seroprevalencia individual en Tamburco supera ampliamente al hallado en 2010 ($38,6 - 2,08 = 36,52$ puntos porcentuales). La prueba z reportada ($z = 3,6225$) y el $p = 0,0001$ confirman que esta diferencia es estadísticamente significativa y que el aumento en la proporción de bovinos seropositivos entre 2010 y 2025 es robusto.

Tabla 4

Seroprevalencias individuales de diarrea viral bovina (DVB) en ganado lechero del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025 y en la región Apurímac en el año 2010

Tamburco 2025 (T)			Apurímac 2010 (A)			p – valor
Número de bovinos muestreados (i)	Seroprevalencia DVB (S) %	Error estándar	Número de bovinos muestreados (i)	Seroprevalencia DVB (S) %	Error estándar	
176	38,6	0,037	289	2,08	0,008	$= 0,0001$ $z = 3,6225$

(A): Apurímac; (T): Tamburco; (S): seroprevalencia; (i): individual

Respecto a la hipótesis 2 (Tabla 5), sobre la seroprevalencia predial, se evaluaron 34 hatos en Tamburco; 22 de ellos tuvieron al menos un animal seropositivo, lo que da una seroprevalencia predial de 64,7 % (IC95% 48,6–80,8; error estándar = 0,08). Este valor contrasta con la referencia regional de 2010 (Apurímac: $n = 24$ predios; seroprevalencia predial = 16,67 %, error estándar = 0,076). El incremento relativo es de aproximadamente 3,88 veces ($64,7 / 16,67 \approx 3,88$). La prueba z asociada ($z = 10,4444$) con $p < 0,001$ demuestra que la mayor proporción de hatos con circulación viral en 2025 es altamente significativa frente a 2010. Desde un punto de vista epidemiológico, tras los años transcurridos (15 años) la circulación del virus se halla en la mayoría de los predios muestreados en Tamburco.

Tabla 5

Seroprevalencias prediales de diarrea viral bovina (DVB) en ganado lechero del distrito de Tamburco, Abancay en el año 2025 y en la región Apurímac en el año 2010

Tamburco 2025 (T)			Apurímac 2010 (A)			p – valor
Número de predios muestreados (p)	Seroprevalencia DVB (S) %	Error estándar	Número de predios muestreados (p)	Seroprevalencia DVB (S) %	Error estándar	
34	64,7	0,082	24	16,67	0,076	$< 0,001$ $z = 10,4444$

(A): Apurímac; (T): Tamburco; (S): seroprevalencia; (p): predial



La relación entre ambos niveles de análisis (individual versus predial) de las tablas 3 y 4 muestra una dinámica epidemiológica característica: aunque la proporción de animales seropositivos a nivel individual es menor que la proporción de hatos con al menos un positivo (38,6 % vs. 64,7 %), la elevada seroprevalencia predial indica heterogeneidad intrapredial. Es decir, muchos hatos contienen alguna cantidad de animales expuestos sin que necesariamente la mayoría de animales de cada hato estén infectados. La medida predial resulta más sensible para detectar la circulación territorial del virus: la identificación de un único animal seropositivo bastó para clasificar al hato como positivo, aumentando así la proporción predial frente a la individual.

Aunque las diferencias son estadísticamente significativas según las pruebas reportadas, la comparación temporal debe interpretarse considerando posibles diferencias metodológicas entre ambos estudios (por ejemplo, diferencias en el muestreo geográfico o en protocolos diagnósticos entre 2010 y 2025). No obstante, los incrementos absolutos y relativos, acompañados de estadísticas *z* que rechazan la hipótesis nula, señalan un cambio epidemiológico relevante.

La contrastación de las hipótesis evidencia que tanto la seroprevalencia individual como la predial de DVB en Tamburco (2025) son significativamente superiores a los valores reportados para Apurímac en 2010, con aumentos absolutos de 36,52 y 48,03 puntos porcentuales respectivamente, y aumentos relativos de aproximadamente 18,6 veces (individual) y 3,9 veces (predial). Estas diferencias estadísticamente significativas denotan una intensificación de la circulación viral en el tiempo así como, una distribución en los predios, lo que obliga a priorizar intervenciones de control orientadas a la unidad predial y a investigar potenciales relaciones de causalidad que expliquen la expansión observada en el periodo considerado.

5.3 Discusión

5.3.1 Características de los predios ganaderos respecto a la crianza del ganado

Los datos de caracterización que muestra la Tabla 1 ($n = 24$ predios) han permitido identificar un perfil productivo y sociodemográfico propios de la ganadería de pequeña escala predominante en la sierra de nuestro país y, al mismo tiempo, señalan factores de manejo sanitario y reproductivo, tal como se ha descrito en otros estudios sobre sistemas ganaderos en los Andes del sur del Perú ^{2,6}. En términos sociodemográficos, el 87,5 % de los predios está manejado por mujeres, con una edad promedio de $53,5 \pm 12,8$ años, lo que refleja una tendencia al trabajo predominante de la mujer en la actividad pecuaria en las comunidades de Tamburco ⁴. La toma de decisiones y la práctica en la crianza fue realizada



por personas con experiencia pero con formación educativa limitada en la mayoría de los casos (66,7 % con educación primaria o secundaria), situación que se ha reportado como condicionante en la adopción de prácticas ganaderas ³. La alta dependencia económica de la ganadería (66,7 % declaró la actividad como única fuente de ingresos) refuerza la relevancia de implementar intervenciones en salud animal y productividad que consideren la accesibilidad y la participación de las mujeres en la capacitación técnica ².

Las características productivas corresponde a baja escala: superficie promedio destinada al ganado $1,7 \pm 2,1$ ha, tamaño medio del hato $9,0 \pm 7,5$ cabezas y altitud media 2976 ± 197 msnm., lo que concuerda con la descripción de sistemas de producción bovina en áreas altoandinas donde las restricciones de tierra y condiciones climáticas son determinantes en la productividad ^{2,6}. Estas medidas delimitan un sistema con limitaciones por la geografía y superficie aprovechable que condicionan la disponibilidad de pastos y, por ende, las estrategias nutricionales y productivas, tal como se observó en explotaciones de la sierra central y sur del Perú ⁵. La elevada variabilidad en producción láctea por predio (promedio $46,1 \pm 68,8$ L/día) indica heterogeneidad entre unidades: algunos predios alcanzan niveles moderados de producción mientras otros se sitúan en niveles bajos, lo que se debería a diferencias en número de vacas, estado nutricional, genética y manejo sanitario, situación reportada en otros estudios sobre variabilidad productiva en Junín y Cusco ^{3,23}. El hecho de que la edad promedio al primer parto sea de $25,3 \pm 3,9$ meses y el número promedio de partos por vaca de $5,3 \pm 1,0$ hace presumir que, aunque los indicadores reproductivos básicos corresponden a sistemas extensivos, habría un deficiente crecimiento y manejo (edad al primer parto > 24 meses) que podrían derivarse de limitaciones nutricionales y sanitarias, así como del área asignada a la crianza ⁴.

En cuanto a las prácticas de manejo, sobresale la inseminación artificial (87,5 %) y la suplementación (75,0 %), en contraste con una asistencia técnica limitada (50,0 % con médico veterinario; 25,0 % con técnico agropecuario; 25,0 % sin soporte técnico), una situación que refleja lo visto en sistemas de producción extensiva en distintas regiones del país, donde el acceso a servicios profesionales está condicionado por limitaciones económicas y geográficas ⁴. Observando que, aunque se incorporan tecnologías reproductivas y nutricionales, su efectividad es baja por la incompleta cobertura de asesoramiento profesional; es decir, el empleo de tecnologías no alcanza su óptimo rendimiento al no ir acompañada de control técnico sostenido, como sugieren otros estudios que destacan la relevancia del acompañamiento profesional en el impacto productivo y sanitario ^{7,42}. La prevalencia de reposición con vientres de origen propio (75,0 %) revela prácticas de reproducción cerrada que, si bien reducen costos de compra e introducción de



animales, aumentan el riesgo de mantenimiento y acumulación de agentes infecciosos dentro del hato, un patrón también observado en la ganadería altoandina y en crianzas extensivas de otras latitudes, donde la endogamia de reemplazos contribuye a la persistencia de enfermedades endémicas como la diarrea viral bovina ^{10,5}.

En cuanto a los resultados de sanidad reproductiva, el 41,7 % de predios reportó abortos en los últimos 12 meses, cifra preocupante si se relaciona con el manejo descrito: endogamia de reproductoras y asistencia técnica limitada, condiciones que han sido señaladas en la literatura como factores que sostienen la transmisión de agentes reproductivos como el virus de la diarrea viral bovina en sistemas extensivos ¹⁶ que conlleva a la persistencia de eventos reproductivos adversos, como lo sugieren investigaciones sobre reemplazos con vientres propios del mismo hato y la limitada asistencia técnica para el riesgo de circulación endémica ^{11,15}. También, la crianza mixta (77,3 % con 3 – 6 especies adicionales) se comporta como potencial vía adicional de transmisión (hospederos secundarios) que pueden amplificar la circulación de patógenos entre especies y dentro del predio principalmente por la crianza de ovinos y caprinos, situación documentada en estudios de transmisión inter-especies en sistemas ganaderos ³⁸. La presencia de canes (promedio $2,6 \pm 1,6$ por predio, 83,3 % en libertad) no jugaría algún rol en esta enfermedad.

Las condiciones de infraestructura difieren entre predios, así, en el acceso al agua: 45,8 % dispone de agua entubada, 29,2 % de agua potable y 25,0 % de ambas. Estas diferencias puede tener impactos sobre las buenas prácticas de ordeño, la calidad del agua para consumo animal y la disponibilidad pastos forrajeros, factores que han sido asociados con la eficiencia productiva e incidencia de enfermedades ⁶. En conjunto, la geografía agreste (variación de altitud), pequeña superficie dedicada a la ganadería, reemplazo con vientres propios y servicio técnico con cobertura incompleta, conlleva a prácticas de manejo como el de suplementación (en 75,0 % de predios) para mantener la productividad ^{4,5}. Asimismo, los niveles educativos observados orientan a pensar que los programas de capacitación deben diseñarse con enfoques pedagógicos adaptados, aspecto señalado en investigaciones que destacan la necesidad de incorporar estrategias diferenciadas en función del perfil socioeducativo de los productores ³.

5.3.2 Seroprevalencia de diarrea viral bovina

Los resultados que se muestran en la Tabla 2 sobre seroprevalencia de diarrea viral bovina (DVB) hace ver la presencia significativa de la enfermedad, tanto a nivel individual como predial, lo que confirma la circulación activa del virus en Tamburco ^{4,26}. A nivel individual,



se detectó una seroprevalencia de 38,6 %, lo cual indica que aproximadamente cuatro de cada diez bovinos evaluados han tenido contacto con el virus. Lo que, epidemiológicamente, sitúa a los bovinos de Tamburco a nivel intermedio en comparación con reportes nacionales e internacionales, donde los valores de seroprevalencia individual oscilan entre 20 % y 60 %^{10,12,17}.

La seroprevalencia encontrada sugiere que el virus es endémico, con potencial impacto en la eficiencia productiva y reproductiva de los hatos, tal como señalan revisiones sistemáticas sobre pérdidas asociadas a la DVB¹¹. La heterogeneidad de la seroprevalencia entre individuos, puede deberse a diferencias en edad, estado inmunitario, prácticas de manejo u otros factores de exposición al virus dentro de los predios, como lo reportan estudios realizados en nuestro país y Latinoamérica²⁰. Además, el nivel alcanzado permite suponer que la transmisión ocurre de manera sostenida y que los animales susceptibles (seronegativos) permanecen en riesgo de infección, con la consecuente posibilidad de aparición de bovinos PI, cuya relevancia epidemiológica es crítica en el mantenimiento de la enfermedad^{24,30}.

Por otra parte, la seroprevalencia predial alcanzó un 64,7 %, lo que significa que prácticamente seis de cada diez predios evaluados presentaron al menos un animal seropositivo. Ello implica que la circulación del virus está ampliamente distribuida entre los predios de la zona, independientemente del tamaño del hato^{4,20}. La elevada seroprevalencia predial, en contraste con la individual, revela que aunque no todos los animales están infectados, la gran mayoría de los predios ya han tenido exposición al virus, lo que convierte a los hatos en focos potenciales de transmisión continua, como fue reportado en otros estudios^{17,18,26}. Esta situación sería trascendente si se relaciona con el reemplazo de vientres con animales del mismo hato como práctica predominante en los predios, ya que ello favorecería la circulación del virus^{24,30}.

La diferencia entre la seroprevalencia individual (38,6 %) y la predial (64,7 %) es indicativa de una diseminación extensa del virus en los bovinos del distrito de Tamburco, aunque con distribución desigual dentro de los hatos. Es decir, el virus de la DVB se encuentra presente en la mayoría de los predios, pero no todos los animales han sido infectados, lo que deja una proporción de individuos susceptibles que aseguran la persistencia de la enfermedad en el tiempo^{10,30}. Esta brecha entre los niveles individual y predial representa una característica típica de enfermedades endémicas^{4,17}. Asimismo, los hallazgos sugieren que la dinámica epidemiológica del virus está estrechamente asociada con las condiciones de manejo, la ausencia de programas sistemáticos de control y las características



sociodemográficas de los productores, factores que en conjunto dificultan la implementación de medidas uniformes de prevención ^{2,18,26}.

5.3.3 Estrategia sanitaria para el control de diarrea viral bovina

La estrategia sanitaria para el control de la diarrea viral bovina (DVB) en el contexto de Tamburco debe interpretarse a la luz de los resultados obtenidos, que muestran una seroprevalencia individual de 38,6 % y una seroprevalencia predial de 64,7 %. Estos hallazgos reflejan una circulación viral sostenida, con una distribución amplia entre predios pero una proporción de individuos aún susceptibles dentro de cada hato, situación comparable con reportes en otras regiones altoandinas del país donde se han documentado seroprevalencias elevadas de 50 a 66 % en distintos sistemas productivos ^{3,26}. Este patrón epidemiológico es característico de infecciones endémicas que, sin medidas de control específicas, tienden a perpetuarse a lo largo del tiempo mediante la persistencia de animales infectados de forma crónica y la ausencia de inmunidad poblacional homogénea ^{7,10,30}.

En términos prácticos, la elevada seroprevalencia predial implica que la mayoría de predios han estado expuestos al virus, lo que constituye un riesgo alto para la perpetuación de la enfermedad ^{4,10}. El reemplazo de vientres, identificado en la caracterización productiva, puede favorecer la aparición de animales persistentemente infectados (PI), que actúan como la principal fuente de transmisión ^{9,42}. Por ello, la estrategia sanitaria debe centrarse en la identificación y eliminación de estos animales, la implementación de bioseguridad predial y la vacunación sistemática de animales susceptibles ^{30,40}. Estas medidas, combinadas, permiten reducir tanto la prevalencia como la incidencia de la enfermedad en el mediano plazo ^{29,40}.

En países europeos como Suecia y Noruega, la eliminación progresiva de animales PI, acompañada de estrictos controles de tránsito y monitoreo serológico, conllevó a la erradicación de la DVB en casi dos décadas ^{36,41}. En Irlanda y Alemania, los programas nacionales integraron campañas masivas de diagnóstico y la restricción de comercialización de animales sin certificado seronegativo, lo que permitió reducir la prevalencia y avanzar hacia su erradicación ^{29,30}. En cambio, en Uruguay y Chile han desarrollado programas nacionales de control basados en vacunación estratégica y pruebas diagnósticas, en nuestro país los esfuerzos se han limitado a intervenciones locales sin cobertura nacional ^{2,28}.

En el caso de Tamburco, la estrategia sanitaria debe adaptarse a las particularidades socioeconómicas y productivas identificadas. La predominancia de pequeños productores, con limitaciones en asistencia técnica y acceso a servicios veterinarios, exige un enfoque



participativo y didáctico que garantice la adopción de medidas preventivas ⁶. La vacunación estratégica, si bien no sustituye la eliminación de animales PI, puede constituir una herramienta eficaz para reducir la transmisión horizontal, especialmente en hatos donde no es viable económicamente la aplicación del tamizaje con pruebas diagnósticas como eELISA ^{30,42}. Asimismo, la capacitación dirigida a mujeres por ser actores principales representa un componente clave para asegurar la implementación práctica y sostenida de las medidas sanitarias ².

Los resultados muestran que la DVB en Tamburco se encuentra en un nivel intermedio de seroprevalencia, diseminada entre los predios y animales susceptibles seronegativos que sostienen la transmisión del virus ^{3,5}. La estrategia sanitaria debe abordar esta situación con un enfoque integral que combine diagnóstico serológico, sustitución de animales PI, bioseguridad en el hato lechero, vacunación y talleres de capacitación adaptada al contexto local ^{30,42}. Si tales medidas se implementan de manera progresiva y coordinada con otros actores como SENASA y empresa procesadora de lacteos, la tendencia esperada a lo largo del tiempo es una reducción en la seroprevalencia, con mejora en los indicadores reproductivos y productivos de los hatos, como se observaron en experiencias internacionales de control y erradicación ^{29,36}.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los predios ganaderos de Tamburco se caracterizan principalmente por utilizar superficies de terreno pequeñas de menos de media hectárea a tres y media hectáreas, con manejo pecuario conducido en cerca del 90 % por mujeres maduras mayores de 40 años que cuentan con educación primaria o secundaria (66,7 %) y 2/3 de los propietarios tienen como única fuente de ingreso económico la ganadería, tienen acceso a servicios de tecnologías reproductivas como la inseminación artificial pero, con un déficit de asistencia técnica del 25 %. Tres cuartas partes de los vientres de reemplazo proceden del mismo hato, se presentan frecuentemente problemas reproductivos como abortos (41,7 %) y predomina la crianza mixta de tres distintas especies o más (77,3 %).

En la ganadería del distrito de Tamburco, para el año 2025 la seroprevalencia individual de DVB fue de 38,6 % y la seroprevalencia predial alcanzó el 64,7 %, superior en ambos casos a las encontradas en el año 2010 de 2,08 % y 16,67 %, respectivamente ($p < 0,01$).

Se propone una estrategia sanitaria para el control de diarrea viral bovina (DVB) que considera el diagnóstico serológico para la eliminación de bovinos persistentemente infectados (PI), se implemente medidas de bioseguridad, inmunizaciones periódicas y la educación a productores.

6.2 Recomendaciones

Ampliar la investigación epidemiológica para medir la magnitud de las potenciales relaciones causales entre las características de la crianza descritas en este estudio y la seropositividad al virus de la DVB.

Involucrar en la capacitación técnico – sanitaria de los ganaderos a actores del sector como el Servicio de Sanidad Agraria y comunidad de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de Sanidad Animal, OMSA. Manual Terrestre de la OIE: Diarrea Viral bovina. In: *Manual Terrestre de la OIE*. 2018:24. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.04.07_BVD.pdf
2. Programa de desarrollo de la sanidad agraria e inocuidad agroalimentaria - PRODESA. *Caracterización de la diarrea viral bovina, neosporosis bovina y rinotraqueitis infecciosa bovina en el Perú*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria, SENASA; 2010:26. <https://www.senasa.gob.pe/senasa/wp-content/uploads/jer/BOVINOS/Caracterizacion%20DVB%20NB%20y%20RIB.pdf>
3. Chara Choquenaira CA. *Seroprevalencia del virus de la diarrea viral bovina y rinotraqueitis infecciosa bovina en ganado vacuno en las comunidades de Cullcutaya y Pumathalla del distrito de Kunturkanki, Canas – Cusco 2021*. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Católica de Santa María; 2022. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/061c748b-d325-4fba-9f3a-05af1cb38906>
4. Arbulú-García C, Morales-Cauti S. Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en bovinos de crianza extensiva en tres distritos de Ayacucho, Perú. *Rev Investig Vet Perú*. 2021;32(3):e20401. doi:10.15381/rivep.v32i3.20401
5. Arauco Villar F, Lozano Salazar E. Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del Valle del Mantaro, Región Junín, Perú. *Rev Investig Vet Perú*. 2018;29(4):1515-1526. doi:10.15381/rivep.v29i4.15347
6. Benites Carrión M. *Temperatura, humedad ambiental y algunas características ganaderas en la producción, pH y densidad de la leche del vacuno HOLSTEIN (Bos taurus) en Tamburco, Apurímac*. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; 2019. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/701>
7. Ridpath JF. Bovine Viral Diarrhea Virus: Global Status. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*. 2010;26(1):105-121. doi:10.1016/j.cvfa.2009.10.007
8. Yeşilbağ K, Alpay G, Becher P. Variability and Global Distribution of Subgenotypes of Bovine Viral Diarrhea Virus. *Viruses*. 2017;9(6):128. doi:10.3390/v9060128
9. Lanyon SR, Hill FI, Reichel MP, Brownlie J. Bovine viral diarrhoea: Pathogenesis and diagnosis. *Vet J*. 2014;199(2):201-209. doi:10.1016/j.tvjl.2013.07.024
10. Scharnböck B, Roch FF, Richter V, et al. A meta-analysis of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) prevalences in the global cattle population. *Sci Rep*. 2018;8(1):14420. doi:10.1038/s41598-018-32831-2
11. Richter V, Lebl K, Baumgartner W, Obritzhauser W, Käsbohrer A, Pinior B. A systematic worldwide review of the direct monetary losses in cattle due to bovine viral diarrhoea virus infection. *Vet J*. 2017;220:80-87. doi:10.1016/j.tvjl.2017.01.005
12. Demil E, Fentie T, Vidal G, et al. Prevalence of bovine viral diarrhoea virus antibodies and risk factors in dairy cattle in Gondar city, Northwest Ethiopia. *Prev Vet Med*. 2021;191:105363. doi:10.1016/j.prevetmed.2021.105363



13. Deng M, Chen N, Guidarini C, et al. Prevalence and genetic diversity of bovine viral diarrhoea virus in dairy herds of China. *Vet Microbiol.* 2020;242:108565. doi:10.1016/j.vetmic.2019.108565
14. J. Abad-Zavaleta, A. Ríos-Utrera, J.V. RoseteFernández, A. García-Camacho4 y J.P. ZárateMartínez, J.P. ZárateMartínez. Prevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en hembras en tres épocas del año en la Zona Centro de Veracruz Prevalence of infectious bovine rhinotracheitis and bovine viral diarrhoea in females in three seasons in the downtown area of Veracruz. *Rev Electrónica Nova Sci.* 2016;8(16):213-227. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ns/v8n16/2007-0705-ns-8-16-00213.pdf>
15. Almeida LL, Miranda ICS, Hein HE, et al. Herd-level risk factors for bovine viral diarrhoea virus infection in dairy herds from Southern Brazil. *Res Vet Sci.* 2013;95(3):901-907. doi:10.1016/j.rvsc.2013.08.009
16. Corro A, Escalona J, Mosquera O, Vargas F. Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia de Diarrea Viral Bovina en vacas y novillas no vacunadas en el Municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela. *Gac Cienc Vet.* 2017;22(1 (2017): julio):27-32. Accessed May 4, 2024. <https://revistas.uclave.org/index.php/gcv/article/view/551>
17. González-Bautista EDD, Bulla-Castañeda DM, Lopez-Buitrago HA, et al. Seroprevalence of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in cattle from Sotaquirá, Colombia. *Vet Anim Sci.* 2021;14:100202. doi:10.1016/j.vas.2021.100202
18. Naranjo Guerrero LF, Rodríguez Colorado N, Mejía Araque J. Prevalencia de diarrea viral bovina, neosporosis bovina, leucosis bovina enzoótica y paratuberculosis bovina en vacas de doble propósito en condiciones del trópico colombiano. *Rev Investig Vet Perú.* 2022;33(2):e20694. doi:10.15381/rivep.v33i2.20694
19. Toro Molina BM, Quishpe Mendoza XC, Velásquez Quinaluisa JF, Silva Déley LM, Cueva Salazar NM. Seroepidemiología de la diarrea viral bovina en áreas de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. *Univ Téc Cotopaxi.* 2023;12(2):112-123. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8982845>
20. Alocilla OA, Monti G. Bovine Viral Diarrhoea Virus within and herd prevalence on pasture-based dairy systems, in southern Chile dairy farms. *Prev Vet Med.* 2022;198:105533. doi:10.1016/j.prevetmed.2021.105533
21. Benito F. D, Rivera G. H, Castillo E. A, Navarro M. D, Gómez M. A. Detección de anticuerpos contra diarrea viral bovina en cabras de cuatro provincias de Lima, Perú. *Rev Investig Vet Perú.* 2018;29(4):1508-1514. doi:10.15381/rivep.v29i4.15183
22. Arauco Villar F, Mayorga Sánchez N. Seroconversión de diarrea viral bovina y neosporosis y su implicancia productiva y reproductiva en vacas en la EEA El Mantaro-UNCP, región Junín, Perú. *Prospect Univ.* 2020;14(1):29-33. doi:10.26490/uncp.prospectivauniversitaria.2017.14.690
23. Valdez G. E, Pacheco P. I, Vergara A. W, et al. Detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral en bovinos de la provincia de Anta, Cusco, Perú. *Rev Investig Vet Perú.* 2018;29(4):1500-1507. doi:10.15381/rivep.v29i4.15187



24. Valdez G. E, Pacheco P. I, Vergara A. W, et al. Identificación de bovinos persistentemente infectados y genotipo del virus de la diarrea viral en bovinos de Anta, Cusco, Perú. *Rev Investig Vet Perú*. 2018;29(4):1527-1537. doi:10.15381/rivep.v29i4.15192
25. Mamani Mendoza YB. *Prevalencia De La Diarrea Viral Bovina (Dvb) Y De Bovinos Persistentemente Infectados (Pi) En El Centro Poblado Yucay, Distrito Yucay , Cusco*. Tesis para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; 2023. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1363>
26. Cárdenas A. C, Rivera G. H, Araínga R. M, Ramírez V. M, De Paz M. J. Prevalencia del virus de la diarrea viral bovina y de animales portadores del virus en bovinos en la provincia de Espinar, Cusco. *Rev Investig Vet Perú*. 2011;22(3):261-267. doi:10.15381/rivep.v22i3.268
27. Quispe Q. R, Ccama S. A, Rivera G. H, Araínga R. M. El virus de la diarrea viral en bovinos criollos de la provincia de Melgar, Puno. *Rev Investig Vet Perú*. 2012;19(2):176-182. doi:10.15381/rivep.v19i2.1165
28. Ståhl K, Benito A, Felmer R, et al. Genetic diversity of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) from Peru and Chile. *Pesqui Veterinária Bras*. 2009;29(1):41-44. doi:10.1590/S0100-736X2009000100006
29. Larghi M. Comparative study in the control of bovine viral diarrhoea. *Anim Health Res Rev*. 2018;19(2):125-133. doi:10.1017/S1466252318000129
30. Moennig V, Becher P. Control of Bovine Viral Diarrhoea. *Pathogens*. 2018;7(1):29. doi:10.3390/pathogens7010029
31. Quinn PJ, Quinn PJ, eds. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 2. ed. Wiley-Blackwell; 2011.
32. Aiello SE, Moses MA, Allen DG, eds. *The Merck Veterinary Manual*. Eleventh edition. Merck & Co., Inc; 2016.
33. Vargas DS, Jaime J, Vera VJ. Perspectivas para el control del Virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDV). *Rev Colomb Cienc Pecu*. 2009;22(4):12. doi:10.17533/udea.rccp.324501
34. Gordis L. *Epidemiology*. 5. ed. Elsevier Saunders; 2014.
35. Thrusfield M. *Veterinary Epidemiology*. 4th ed. Wiley Blackwell; 2018.
36. Ståhl K, Alenius S. BVDV control and eradication in Europe--an update. *Jpn J Vet Res*. 2012;60 Suppl:S31-39.
37. OIE - World Organisation for Animal Health, ed. *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. 7. ed. OIE; 2013.
38. Bachofen C, Vogt HR, Stalder H, et al. Persistent infections after natural transmission of bovine viral diarrhoea virus from cattle to goats and among goats. *Vet Res*. 2013;44(1):32. doi:10.1186/1297-9716-44-32



39. Pinior B, Firth CL, Richter V, et al. A systematic review of financial and economic assessments of bovine viral diarrhea virus (BVDV) prevention and mitigation activities worldwide. *Prev Vet Med.* 2017;137:77-92. doi:10.1016/j.prevetmed.2016.12.014
40. Lindberg ALE, Alenius S. Principles for eradication of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infections in cattle populations. *Vet Microbiol.* 1999;64(2-3):197-222. doi:10.1016/S0378-1135(98)00270-3
41. Lindberg A, Houe H. Characteristics in the epidemiology of bovine viral diarrhea virus (BVDV) of relevance to control. *Prev Vet Med.* 2005;72(1-2):55-73. doi:10.1016/j.prevetmed.2005.07.018
42. Walz PH, Chamorro MF, M. Falkenberg S, Passler T, Van Der Meer F, R. Woolums A. Bovine viral diarrhea virus: An updated American College of Veterinary Internal Medicine consensus statement with focus on virus biology, hosts, immunosuppression, and vaccination. *J Vet Intern Med.* 2020;34(5):1690-1706. doi:10.1111/jvim.15816
43. Qi S, Wang J, Le T, et al. Development of a pan-genotypic monoclonal antibody-based competitive ELISA for the detection of antibodies against Bovine viral diarrhea virus. *Front Immunol.* 2024;15:1504115. doi:10.3389/fimmu.2024.1504115
44. Seyfi Abad Shapouri MR, Mahmoodi P, Ghorbanpour Najafabadi M, et al. A novel competitive ELISA for detection of antibodies against bovine viral diarrhea virus infection. *Vet Res Forum.* 2022;13(3). doi:10.30466/vrf.2021.521500.3135
45. INEI. IV censo nacional agropecuario 2012. Published online 2013. <http://censos1.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
46. Comin A, Ahlberg V, De Freitas Costa E, et al. Inter-laboratory evaluation of serological tests using Bayesian latent class models: A case study for bovine viral diarrhoea. *Prev Vet Med.* 2025;245:106659. doi:10.1016/j.prevetmed.2025.106659
47. Daniel WW. *Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud*. Cuarta edición. Limusa Wiley; 2017. <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/UP.206968#description>



ANEXOS



Anexo 1. Salidas de STATA de comparación de dos proporciones (seroprevalencias)

A. Prueba z para diferencia de prevalencias generales, 2010 vs. 2025

Individual:

. prtesti 176 0.386 289 0.0208

Two-sample test of proportions x: Number of obs = 176
y: Number of obs = 289

	Mean	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
x	.386	.0366962			.3140767 .4579233
y	.0208	.008395			.0043462 .0372538
diff	.3652	.0376442	10.44	0.000	.2914186 .4389814
	under H0:	.0349661			

diff = prop(x) - prop(y) z = 10.4444
H0: diff = 0

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(Z < z) = 1.0000 Pr(|Z| > |z|) = 0.0000 Pr(Z > z) = 0.0000

$$H_0: p_{Ti} \leq p_{Ai} \quad \text{ó} \quad H_0: p_{Ti} - p_{Ai} \leq 0$$

$$H_1: p_{Ti} > p_{Ai} \quad \text{ó} \quad H_1: p_{Ti} - p_{Ai} > 0$$

B. Prueba z para diferencia de prevalencias prediales, 2010 vs. 2025

Predial:

. prtesti 34 0.647 24 0.1667

Two-sample test of proportions x: Number of obs = 34
y: Number of obs = 24

	Mean	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]
x	.647	.0819596			.4863621 .8076379
y	.1667	.0760787			.0175886 .3158114
diff	.4803	.1118273	3.62	0.000	.2611225 .6994775
	under H0:	.1325869			

diff = prop(x) - prop(y) z = 3.6225
H0: diff = 0

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(Z < z) = 0.9999 Pr(|Z| > |z|) = 0.0003 Pr(Z > z) = 0.0001

$$H_0: p_{Tp} \leq p_{Ap} \quad \text{ó} \quad H_0: p_{Tp} - p_{Ap} \leq 0$$

$$H_1: p_{Tp} > p_{Ap} \quad \text{ó} \quad H_1: p_{Tp} - p_{Ap} > 0$$



Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Matriz de validación del Instrumento N° 1: Encuesta.- Características de predios ganaderos en la crianza de vacunos del distrito de Tamburco, Abancay

DIMENSIONES	N° Ítem	PREGUNTAS (ÍTEMS)	CRITERIOS					OBSERVACIONES
			S	RL	CH	CL	RD	
I. IDENTIFICACIÓN DEL PREDIO	1.	Datos generales	B	MB	MB	M	B	Podría agregarse una georreferenciación de los hatos
	2.	La actividad ganadera es su única fuente de ingresos	B	MB	MB	B	B	
II. CARACTERÍSTICAS DE LA CRIANZA	3.	Número de cabezas en el hato	B	MB	MB	B	B	
	4.	Raza del ganado	B	MB	MB	B	B	
	5.	Tipo de ganado vacuno	B	MB	MB	M	B	
	6.	Sistema de producción	B	MB	MB	B	B	
	7.	Infraestructura	B	MB	MB	M	B	
	8.	Fuente de agua	B	MB	MB	M	B	
	9.	Utiliza inseminación artificial (desde hace 12 meses a la fecha/último año)	MB	MB	MB	MB	MB	
	10.	Es proveedor de alguna empresa o parte de organización asociativa:	B	B	B	B	B	
	11.	Dispone de asistencia técnica	B	MB	MB	M	B	
	12.	Suplementación al ganado	M	MB	MB	M	M	Especificar
	13.	Utiliza ensilaje/heno	B	MB	MB	B	B	
	14.	Alimento que ofrece al ganado estacado/en estaca	B	MB	MB	M	B	

Nota. S Suficiencia, RL Relevancia, CH Coherencia, CL Claridad, RD Redacción

4

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

DIMENSIONES	N° Ítem	PREGUNTAS (ÍTEMS)	CRITERIOS					OBSERVACIONES
			S	RL	CH	CL	RD	
	15.	Razón por la que los animales fueron eliminados/vendidos/saca	B	MB	MB	M	B	
	16.	Origen de los reemplazos o vientres	B	MB	MB	M	B	
	17.	Número promedio de partos por vaca o lactancias	MB	MB	MB	B	B	
	18.	Edad promedio del primer parto de las vaquillas (en meses)	MB	MB	MB	B	B	
	19.	Producción promedio del rebaño (en litros) (últimos 12 meses)	MB	MB	MB	B	B	
	20.	Destino de los terneros machos en las lecherías (últimos 12 meses)	B	MB	MB	M	B	
	21.	La principal limitante de su actividad es	B	MB	MB	M	B	
	22.	Indique las inversiones realizadas en los últimos 2 años	B	MB	MB	M	B	

Nota. S Suficiencia, RL Relevancia, CH Coherencia, CL Claridad, RD Redacción

¿En su opinión, considera que existiría alguna otra dimensión o ítem, misma que también debería ser evaluada?, ¿Cuál? Contacto con secreciones: Podría indagar sobre el contacto con las secreciones de animales infectados (orina, heces, leche, calostro, saliva o moco); picaduras de insectos; fómites; semen; otros animales (cerdos, ovejas, cabras, camélidos y posiblemente rumiantes salvajes) o fetos abortados.

EVALUADO POR : Aldo Alim Valderrama Pomé

FIRMA:

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé
Docente Principal

DNI: 01325301

FECHA: 12/01/2025

5



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

N°

15. Razón por la que los animales fueron eliminados/vendidos/saca: (desde hace 12 meses a la fecha/último año). Marque con una (x)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Cojeras | <input type="checkbox"/> Problemas mamarios |
| <input type="checkbox"/> TBC-Brucelosis-Leucosis | <input type="checkbox"/> Otras enfermedades |
| <input type="checkbox"/> Enfermedades de post-parto | <input type="checkbox"/> Selección voluntaria |
| <input type="checkbox"/> Problemas reproductivos | <input type="checkbox"/> Necesidades económicas |

16. Origen de los reemplazos o vientres (últimos 12 meses): 1. Propio 2. Externo

17. Número promedio de partos por vaca o lactancias (vida útil de la vaca):

18. Edad promedio del primer parto de las vaquillas (en meses):

19. Producción promedio del rebaño (en litros) (últimos 12 meses):

20. Destino de los terneros machos en las lecherías (últimos 12 meses)

Seleccione una o más opciones:

1. Cría
2. Vende
3. Regala
4. Sacrifica

21. La principal limitante de su actividad es:

Seleccione una opción

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. Calidad de sus praderas | 6. Precio de sus productos |
| 2. Caminos de acceso | 7. Capacitación de mano de obra |
| 3. Capital de trabajo | 8. Disponibilidad de mano de obra |
| 4. Costo de los insumos | 9. Tamaño de la explotación |
| 5. Costo del crédito | 10. Otra |

22. Indique las inversiones realizadas en los últimos 2 años:

Seleccione una o más opciones

1. Compra de vientres
2. Construcciones
3. Maquinaria y equipos
4. Praderas
5. Sin inversiones
6. Otros

23. Cuantos perros cría en el predio: _____

Nombre del informante/encuestado: _____

DNI: _____

Cargo informante/encuestado: Seleccione una opción

- a. Dueño
- b. Administrador(a) / rep. legal / gerente / asesor(a)
- c. Agrónomo/ capataz / encargado de campo
- d. Productor
- e. Familiar directo
- f. Familiar indirecto
- g. Otro, indique:

Teléfono informante: _____

Firma informante 1. Sí, firma en papel 2. No firma por olvido del encuestador 3. Se niega a firmar

Firma del encuestado

Anexo 4. Toma de muestra sanguínea con aguja y tubo vacutainer



Anexo 5. Separación de suero sanguíneo para análisis con cELISA



Anexo 6. Aplicación de encuesta en campo



Anexo 7. Proceso de análisis con kit de reactivos para cELISA contra anticuerpos del virus de la DVB



Anexo 8. Lectura de microplacas mediante técnica de ELISA



Anexo 9. Seropositivos y seronegativos a la prueba de cELISA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	DOcp 0.058 6%	20250311-5 0.845 05 Negativo 93%	20250311-5 0.582 13 Negativo 64%	20250311-5 0.046 37 Positivo 5%	20250311-5 0.120 45 Positivo 13%	20250311-5 0.705 53 Negativo 78%	20250311-5 0.602 61 Negativo 66%	20250311-5 0.436 69 Dudoso 48%	20250311-5 0.571 77 Negativo 63%	20250311-5 0.110 85 Positivo 12%
B	DOcp 0.056 6%	20250311-5 0.928 06 Negativo 102%	20250311-5 0.698 14 Negativo 77%	20250311-5 0.506 38 Negativo 56%	20250311-5 0.657 46 Negativo 73%	20250311-5 0.640 54 Negativo 71%	20250311-5 0.623 62 Negativo 69%	20250311-5 0.551 70 Negativo 61%	20250311-5 0.077 78 Positivo 8%	20250311-5 0.709 86 Negativo 78%
C	DOcn 0.952 105%	20250311-5 0.652 07 Negativo 72%	20250311-5 0.173 15 Positivo 19%	20250311-5 0.556 39 Negativo 61%	20250311-5 0.656 47 Negativo 72%	20250311-5 0.521 55 Negativo 57%	20250311-5 0.282 63 Positivo 31%	20250311-5 0.480 71 Negativo 53%	20250311-5 0.054 79 Positivo 6%	20250311-5 0.727 87 Negativo 80%
D	DOcn 0.860 95%	20250311-5 0.762 08 Negativo 84%	20250311-5 0.070 16 Positivo 8%	20250311-5 0.735 40 Negativo 81%	20250311-5 0.601 48 Negativo 66%	20250311-5 0.576 56 Negativo 64%	20250311-5 0.517 64 Negativo 57%	20250311-5 0.527 72 Negativo 58%	20250311-5 0.051 80 Positivo 6%	20250311-5 0.527 88 Negativo 58%
E	20250311-5 0.786 01 Negativo 87%	20250311-5 0.719 09 Negativo 79%	20250311-5 0.235 17 Positivo 26%	20250311-5 0.736 41 Negativo 81%	20250311-5 0.054 49 Positivo 6%	20250311-5 0.487 57 Negativo 54%	20250311-5 0.440 65 Dudoso 49%	20250311-5 0.512 73 Negativo 57%	20250311-5 0.693 81 Negativo 77%	20250311-5 0.567 89 Negativo 63%
F	20250311-5 0.696 02 Negativo 77%	20250311-5 0.743 10 Negativo 82%	20250311-5 0.050 18 Positivo 6%	20250311-5 0.604 42 Negativo 67%	20250311-5 0.558 50 Negativo 62%	20250311-5 0.576 58 Negativo 64%	20250311-5 0.528 66 Negativo 58%	20250311-5 0.051 74 Positivo 6%	20250311-5 0.047 82 Positivo 5%	20250311-5 0.083 90 Positivo 9%
G	20250311-5 0.628 03 Negativo 69%	20250311-5 0.650 11 Negativo 72%	20250311-5 0.072 19 Positivo 8%	20250311-5 0.604 43 Negativo 67%	20250311-5 0.562 51 Negativo 62%	20250311-5 0.049 59 Positivo 5%	20250311-5 0.517 67 Negativo 57%	20250311-5 0.045 75 Positivo 5%	20250311-5 0.655 83 Negativo 72%	20250311-5 0.554 91 Negativo 61%
H	20250311-5 0.076 04 Positivo 8%	20250311-5 0.805 20 Negativo 89%	20250311-5 0.085 20 Positivo 9%	20250311-5 0.629 44 Negativo 69%	20250311-5 0.667 52 Negativo 74%	20250311-5 0.698 60 Negativo 77%	20250311-5 0.459 68 Negativo 51%	20250311-5 0.651 76 Negativo 72%	20250311-5 0.739 84 Negativo 82%	20250311-5 0.116 92 Positivo 13%



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	DOcp 0.057 6%	20250311-2 0.086 05 Positivo 10%	20250311-2 0.589 13 Negativo 65%	20250311-2 0.708 21 Negativo 78%	20250311-2 0.362 29 Positivo 40%	20250311-2 0.051 37 Positivo 6%	20250311-2 0.534 45 Negativo 59%	20250311-2 0.690 53 Negativo 76%	20250311-2 0.563 61 Negativo 62%	20250311-2 0.642 69 Negativo 71%	20250311-2 0.055 77 Positivo 6%	20250311-2 0.047 85 Positivo 5%
B	DOcp 0.056 6%	20250311-2 0.794 06 Negativo 88%	20250311-2 0.785 14 Negativo 87%	20250311-2 0.725 22 Negativo 80%	20250311-2 0.057 30 Positivo 6%	20250311-2 0.609 38 Negativo 67%	20250311-2 0.548 46 Negativo 61%	20250311-2 0.159 54 Positivo 18%	20250311-2 0.517 62 Negativo 57%	20250311-2 0.635 70 Negativo 70%	20250311-2 0.561 78 Negativo 62%	20250311-2 0.165 86 Positivo 18%
C	DOcn 0.964 106%	20250311-2 0.700 07 Negativo 77%	20250311-2 0.582 15 Negativo 64%	20250311-2 0.594 23 Negativo 66%	20250311-2 0.650 31 Negativo 72%	20250311-2 0.566 39 Negativo 62%	20250311-2 0.072 47 Positivo 8%	20250311-2 0.165 55 Positivo 18%	20250311-2 0.054 63 Positivo 6%	20250311-2 0.070 71 Positivo 8%	20250311-2 0.070 79 Positivo 8%	20250311-2 0.087 87 Positivo 10%
D	DOcn 0.848 94%	20250311-2 0.558 08 Negativo 62%	20250311-2 0.692 16 Negativo 78%	20250311-2 0.693 24 Negativo 76%	20250311-2 0.576 32 Negativo 64%	20250311-2 0.610 40 Negativo 67%	20250311-2 0.082 48 Positivo 9%	20250311-2 0.474 56 Negativo 52%	20250311-2 0.095 64 Positivo 11%	20250311-2 0.139 72 Positivo 15%	20250311-2 0.065 80 Positivo 7%	20250311-2 0.085 88 Positivo 9%
E	20250311-2 0.757 01 Negativo 84%	20250311-2 0.701 09 Negativo 77%	20250311-2 0.473 17 Negativo 52%	20250311-2 0.620 25 Negativo 68%	20250311-2 0.055 33 Positivo 6%	20250311-2 0.645 41 Negativo 71%	20250311-2 0.050 49 Positivo 6%	20250311-2 0.605 57 Negativo 67%	20250311-2 0.573 65 Negativo 63%	20250311-2 0.048 73 Positivo 5%	20250311-2 0.580 81 Negativo 64%	20250311-2 0.640 89 Negativo 71%
F	20250311-2 0.696 02 Negativo 77%	20250311-2 0.629 10 Negativo 69%	20250311-2 0.709 18 Negativo 78%	20250311-2 0.769 26 Negativo 85%	20250311-2 0.678 34 Negativo 75%	20250311-2 0.601 42 Negativo 66%	20250311-2 0.494 50 Positivo 55%	20250311-2 0.676 58 Negativo 75%	20250311-2 0.539 66 Negativo 60%	20250311-2 0.428 74 Dudoso 47%	20250311-2 0.051 82 Positivo 6%	20250311-2 0.407 90 Dudoso 45%
G	20250311-2 0.619 03 Negativo 68%	20250311-2 0.636 11 Negativo 70%	20250311-2 0.707 19 Negativo 78%	20250311-2 0.599 27 Negativo 66%	20250311-2 0.477 35 Negativo 53%	20250311-2 0.575 43 Negativo 63%	20250311-2 0.374 51 Dudoso 41%	20250311-2 0.115 59 Positivo 13%	20250311-2 0.712 67 Negativo 79%	20250311-2 0.050 75 Positivo 6%	20250311-2 0.160 83 Positivo 18%	20250311-2 0.758 91 Negativo 84%
H	20250311-2 0.074 04 Positivo 8%	20250311-2 0.763 12 Negativo 84%	20250311-2 0.205 20 Negativo 74%	20250311-2 0.566 28 Negativo 62%	20250311-2 0.671 36 Negativo 74%	20250311-2 0.456 44 Dudoso 50%	20250311-2 0.481 52 Negativo 53%	20250311-2 0.051 60 Positivo 6%	20250311-2 0.580 68 Negativo 64%	20250311-2 0.528 76 Negativo 58%	20250311-2 0.048 84 Positivo 5%	20250311-2 0.683 92 Negativo 75%

	1	2	3	4	5
A	DOcp 0.058 6%	20250311-6 0.866 05 Negativo 96%	20250311-6 0.610 13 Negativo 68%	20250311-6 0.047 21 Positivo 5%	20250311-6 0.372 37 Dudoso 41%
B	DOcp 0.056 6%	20250311-6 0.804 06 Negativo 89%	20250311-6 0.047 14 Positivo 5%	20250311-6 0.612 22 Negativo 68%	20250311-6 0.093 38 Positivo 10%
C	DOcn 0.945 105%	20250311-6 0.736 07 Negativo 82%	20250311-6 0.049 15 Positivo 5%	20250311-6 0.449 23 Dudoso 50%	20250311-6 0.090 39 Positivo 10%
D	DOcn 0.855 95%	20250311-6 0.617 08 Negativo 69%	20250311-6 0.049 16 Positivo 5%	20250311-6 0.509 24 Negativo 57%	20250311-6 0.063 40 Positivo 7%
E	20250311-6 0.782 01 Negativo 87%	20250311-6 0.629 09 Negativo 70%	20250311-6 0.622 17 Negativo 69%	20250311-6 0.611 25 Negativo 68%	20250311-6 0.044 41 Positivo 5%
F	20250311-6 0.690 02 Negativo 77%	20250311-6 0.801 10 Negativo 89%	20250311-6 0.048 18 Positivo 5%	20250311-6 0.459 26 Negativo 51%	20250311-6 0.578 42 Negativo 64%
G	20250311-6 0.625 03 Negativo 69%	20250311-6 0.661 11 Negativo 73%	20250311-6 0.090 19 Positivo 10%	20250311-6 0.464 27 Negativo 52%	20250311-6 0.595 43 Negativo 66%
H	20250311-6 0.076 04 Positivo 8%	20250311-6 0.802 12 Negativo 89%	20250311-6 0.628 20 Negativo 70%	20250311-6 0.043 28 Positivo 5%	20250311-6 0.336 44 Positivo 37%



Anexo 10. Resolución de otorgamiento de año sabático



UNIVERSIDAD NACIONAL
MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC

SECRETARÍA GENERAL CONSEJO UNIVERSITARIO

RESOLUCIÓN N° 65-2024-CU-UNAMBA

Abancay, 18 de octubre del 2024.

VISTO:

El acuerdo de Consejo Universitario, adoptado en Sesión Ordinaria de fecha 18 de octubre del 2024, sobre goce de Año sabático solicitado por el M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto Docente ordinario, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, contenido en la Resolución N° 007-2024-CF-MVZ-UNAMBA y la Fe de Erratas respectiva; y

CONSIDERANDO:



Que, de conformidad con el cuarto párrafo del Artículo 18° de la Constitución Política del Perú las universidades gozan de autonomía en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico, y se rigen por sus propios Estatutos en el marco de la Constitución y de las Leyes, norma constitucional concordante con el Artículo 8° de la Ley N° 30220, Ley Universitaria, que dispone que el Estado reconoce la autonomía universitaria que se ejerce conforme lo dispuesto en la Constitución, la Ley N° 30220 y demás normatividad aplicable;

Que, por Resolución del Consejo Directivo N° 021-2020-SUNEDU/CD de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria – SUNEDU, de fecha 4 de febrero del 2020, se Otorga la Licencia Institucional a la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, para ofrecer el servicio educativo superior universitario en su sede y filiales que en conjunto representan seis (6) locales, ubicados en el departamento de Apurímac, conforme a la Tabla N° 5 del Informe Técnico, de Licenciamiento N° 008-2020-SUNEDU-02-12- del 27 de enero del 2020, con una vigencia de seis (6) años, computados a partir de la notificación de la presente Resolución;



Que, mediante Resolución N° 035-2024-CEU-UNAMBA del Comité Electoral Universitario, de fecha 15 de julio del 2024, se Proclama a las nuevas Autoridades de la UNAMBA, y como Rector de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac al Dr. Wilber Jiménez Mendoza, a partir del 01 de agosto del 2024 hasta el 31 de julio del 2029;

Que, el Estatuto Universitario, en su artículo 22°, establece que: "El Consejo Universitario es el máximo órgano de gestión, dirección y ejecución académica y administrativa de la Universidad, está integrado por el Rector, quien lo preside (...)";



Que, la Ley Universitaria N° 30220, señala en su artículo 87°, sobre los deberes de los docentes en su numeral 87.4 señala, que deben "perfeccionar permanentemente su conocimiento y su capacidad docente y realizar labor intelectual creativa", por su parte el artículo 88°, sobre los derechos de los docentes, en su inciso numero 88.9 establece que tiene derecho a: "tener año sabático con fines de investigación o de preparación de publicaciones por cada siete (7) años de servicios";

Que, el Estatuto de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, en su artículo 162°, sobre derecho de los docentes, en el literal f) establece: "Gozar cada siete (7) años de año sabático con fines de investigación o de preparación de publicaciones, conforme al Reglamento, la UNAMBA proveerá el reemplazo de los docentes en uso de año sabático con docentes contratados;

Que, el Reglamento de Año Sabático aprobado con Resolución N° 096-2018-CU-UNAMBA, y Resolución N° 013-2018-VRINV-UNAMBA, en su artículo 7°, establece los requisitos para gozar del año sabático, los cuales: a) Ser docente ordinario a tiempo completo o dedicación exclusiva, con siete (7) o más años de servicio en la UNAMBA, para lo cual adjuntara la constancia original de tiempo de servicios de la Dirección de Recursos Humanos; b) Estar ratificado en la categoría y régimen de dedicación para el periodo respectivo; c) Presentar un proyecto de investigación respetando las líneas de investigación aprobadas por el Consejo Universitario o Plan de Publicación de texto

Oficina de Secretaría General
secretariageneral@unamba.edu.pe
Av. Garcilaso de la Vega s/n – Tamburco – Abancay-Apurímac





UNIVERSIDAD NACIONAL
MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC

SECRETARÍA GENERAL
CONSEJO UNIVERSITARIO

RESOLUCIÓN N° 65-2024-CU-UNAMBA

Abancay, 18 de octubre del 2024.

Universitario en su especialidad; d) Constancia de haber cumplido labores encomendadas en la Escuela Profesional en los dos últimos semestres; e) Declaración Jurada de no tener exigencias u obligaciones pendientes por haber gozado de licencias por estudios para optar el grado académico u otros estudios de capacitación; f) Declaración Jurada de no adeudar: Libros a biblioteca, materiales de laboratorio o bienes de la Institución; g) Carta de Compromiso fedateado por el Secretario General de la UNAMBA, de presentar informes trimestrales respecto al avance de su proyecto o plan de publicación, así como el de presentar el informe final de la investigación a veinte (20) días antes de la culminación de la licencia;



Que, con Carta N° 127-2024-DPTO-DMVZ-FMVZ-UNAMBA de fecha 12 de agosto del 2024, el Director del Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNAMBA remite al Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, el expediente de año sabático para su aprobación ante Consejo de Facultad, y con Carta N° 0123-2024-DFMVZ-UNAMBA-MHEE el Decano de Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia remite al Vicerrector Académico la ratificación en Consejo Universitario de la Resolución N° 007-2024-CF-MVZ-UNAMBA de fecha 22 de agosto del 2024, que aprueba el expediente para uso del goce por año sabático al M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto, Docente ordinario en la categoría de Asociado a tiempo completo, adscrito al Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por cumplir los requisitos exigidos en el Reglamento de Año Sabático, y con Carta N° 121-2024-VRAC-UNAMBA el Vicerrector Académico, solicita su ratificación y autorización en Consejo Universitario;



Que, mediante Opinión Legal N°144-2024-JOAJ-SHRG-UNAMBA el jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica, concluye que es procedente la ratificación de la Resolución N° 077-2024-CF-MVZ-UNAMBA de fecha 22 de agosto de 2024, y en consecuencia autorice al docente Martín Equicio Pineda Serruto el goce del año sabático, por el Consejo Universitario;

Que, el Consejo Universitario en Sesión Ordinaria de fecha 18 de octubre del 2024, acuerda: 1) Ratificar Resolución N° 007-2024-CF-MVZ-UNAMBA de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y la fe de erratas, 2) Autorizar el goce por Año Sabático a favor M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto, Docente ordinario en la categoría Asociado a tiempo completo, adscrito al Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a partir del 21 de octubre del 2024 hasta el 20 de octubre del 2025; encargando a la Oficina de Secretaría General, la emisión de la Resolución de aprobación respectiva;



Que, en uso de las atribuciones y autonomía universitaria conferidas por la Constitución Política del Estado, Ley Universitaria, Ley N° 30220, el Estatuto Universitario; Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado con Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; la Resolución N° 035-2024-CEU-UNAMBA del Comité Electoral Universitario de fecha 15 de julio del 2024, que Declara, Proclama y Designa al Rector Electo a partir del 01 de agosto del 2024 hasta el 31 de julio del 2029; el Rector de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac;

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – RATIFICAR la Resolución N° 007-2024-CF-MVZ-UNAMBA de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de fecha 22 de agosto del 2024, y la Fe de Erratas, que en anexo de tres (03) folios, forma parte de la presente Resolución por la que se resuelve:

Artículo Primero. - APROBAR el expediente de Año sabático al M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto Docente ordinario en la categoría Asociado a tiempo completo, adscrito al Departamento Académico de Medicina

Oficina de Secretaría General
secretariagenera@unamba.edu.pe
Av. Garcilaso de la Vega s/n – Tamburco-Abancay-Apurímac





UNIVERSIDAD NACIONAL
MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC

SECRETARÍA GENERAL
CONSEJO UNIVERSITARIO

RESOLUCIÓN N° 65-2024-CU-UNAMBA

Abancay, 18 de octubre del 2024.

Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, con el proyecto de investigación: "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac 2024", a partir del 21 de octubre del 2024 hasta el 20 de octubre del 2025, proyecto que forma parte de la presente resolución en treinta (30) folios.

Artículo segundo. - ELEVAR la presente resolución al consejo universitario de la UNAMBA para su ratificación y autorización de licencia por año sabático.



ARTÍCULO SEGUNDO. – AUTORIZAR el goce de Año sabático al M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto Docente ordinario en la categoría Asociado a tiempo completo, adscrito al Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, al haber acreditado el cumplimiento de los requisitos establecidos en los artículos 8º, 9º, 10º y 11º del Reglamento de Año Sabático, establecidos en la Opinión Legal N°144-2024-JOAJ-SHRG-UNAMBA y la Resolución de Consejo de Facultad de Medicina Veterinaria N° 007-2024-CF-MVZ-UNAMBA de fecha 22 de agosto de 2024.

ARTICULO TERCERO. – DISTRIBUIR la presente resolución, a las áreas académicas y administrativas pertinentes, así como al docente para el goce de año sabático, para conocimiento y fines pertinentes.

ARTICULO CUARTO. - DISPONER su publicación, en la página web, unamba.edu.pe a través de la Oficina de Tecnología de la Información y la Oficina de Imagen Institucional.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE y ARCHÍVESE

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
Dz. Adm. Wilber Jiménez Mendoza
RECTOR

Distribución:
Rectorado
VRAC
VRIN
DIGA
RR.HH
F. M.V.Z.
D. Acad. M.V.Z.
E.P. M.V.Z.
Docente
Remunerac.
Escalaón
Leg. Pers.
OTI/Transparencia
C.c. S.G.
Archivo

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
SECRETARÍA GENERAL
Abg. Lida I. Paniura Rodas
SECRETARÍA GENERAL

Oficina de Secretaría General
secretariageneral@unamba.edu.pe
Av. Garcilaso de la Vega s/n – Tamburco–Abancay–Apurímac





UNIVERSIDAD NACIONAL
MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC

SECRETARÍA GENERAL

FE DE ERRATAS

RESOLUCIÓN N° 65-2024-CU-UNAMBA

Visto la Resolución N° 65-2024-CU-UNAMBA de fecha 18 de octubre del 2024, que ratifica la resolución del expediente de año sabático al M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto; la Oficina de Secretaría General, emite Fe de Erratas a la misma, para corregir en el Artículo Primero.- RATIFICAR la Resolución N° 007-2024-CF-MVZ-UNAMBA de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de fecha 22 de agosto del 2024, y la Fe de Erratas, que en anexo de tres (03) folios, forma parte de la presente Resolución por la que se resuelve:

DICE:

(...)

Artículo Primero. - APROBAR el expediente de Año sabático al M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto Docente ordinario en la categoría Asociado a tiempo completo, adscrito al Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, con el proyecto de investigación: "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac 2024", a partir del 21 de octubre del 2024 hasta el 20 de octubre del 2025, proyecto que forma parte de la presente resolución en treinta (30) folios.

Artículo Segundo. - ELEVAR la presente resolución al consejo universitario de la UNAMBA para su ratificación y autorización de licencia por año sabático.

(...)

DEBE DECIR:

(...)

Artículo Primero. - APROBAR el expediente de Año sabático al M.V.Z. Martín Equicio Pineda Serruto Docente ordinario en la categoría Asociado a tiempo completo, adscrito al Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, con el proyecto de investigación: "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac 2024", a partir del 21 de octubre del 2024 hasta el 20 de octubre del 2025, proyecto que forma parte de la presente resolución en treinta (30) folios.

Artículo Segundo. - ELEVAR la presente Resolución al Consejo Universitario de la UNAMBA para su ratificación y autorización del año sabático.

(...)

Abancay, 18 de octubre del 2024

SECRETARÍA GENERAL DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA
BASTIDAS DE APURÍMAC

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE

CERTIFICA:

Que el presente documento es copia fiel del original que obra en los archivos de esta institución a los que me remito en caso necesario.

Abancay, 18 de NOV. 2024

Abg. Lidia I. Paniura Rodas
SECRETARÍA GENERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL
MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
SECRETARÍA GENERAL
Abg. Lidia I. Paniura Rodas
SECRETARÍA GENERAL

- Distribución:
- Rectorado
- VRAC
- VRIN
- DIGA
- RR.LHH
- F. M.V.Z.
- D. Acad. M.V.Z.
- E.P. MV.Z.
- Docente
- Remunerac.
- Escalación
- OTI/Transparencia
- C.c. S.G.
- Archivo
- L.C.G.

Oficina de Secretaría General
Teléfono: (083) 322577, anexa 407
secretariageneral@unamba.edu.pe

Av. Arenas 121, Abancay-Apurímac, Perú
Central telefónica: (083) 322577
www.unamba.edu.pe



Anexo 11. Resolución de aprobación de informe final de proyecto de investigación



RESOLUCIÓN N° 0102-2025-VRIN-UNAMBA

Abancay, 23 de diciembre del 2025

VISTO:

El expediente con registro 2433 de fecha 22 de diciembre del 2025, presentado por la Comisión Especial de Evaluación del informe final del proyecto de investigación "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac 2024" del Dr. M.C. Martín Equicio Pineda Serruto, contenida en el Carta N° 039-2025-AAVP-FMVZ-UNAMBA, y;

CONSIDERANDO:

Que, la Constitución Política del Perú en el cuarto párrafo del Art 18°, establece que cada universidad es autónoma en su régimen normativo de gobierno académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la constitución y de las leyes;

Que, la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac es una institución de educación universitaria con personería jurídica de derecho público interno, creada por Ley N° 27348, que tiene como misión formar profesionales competitivos para el desarrollo sostenible de la sociedad regional y nacional;

Que, la Universidad Pública Peruana para organizarse ejerce sus funciones y atribuciones dentro del marco de la autonomía universitaria, la misma que se destaca en la nueva Ley Universitaria N° 30220 Art. 8° que señala: "El Estado reconoce la autonomía universitaria. La autonomía inherente a las universidades se ejerce de conformidad con lo establecido en la Constitución, la presente Ley y demás normativa aplicable";

Que, mediante Ley 30220, Ley Universitaria, establece en el Art. 65.2 son Atribuciones del Vicerrector de Investigación 65.2.1 Dirigir y ejecutar la política general de investigación en la universidad; asimismo, mediante el Estatuto vigente de la UNAMBA Art. 37° inciso a);

Que, mediante Resolución N° 035-2024-CEU-UNAMBA, de fecha 15 de julio del 2024, el Comité Electoral Universitario, declara proclamar y designar a la nueva autoridad de la UNAMBA, Dr. Wilson J. Mollocondo Flores como Vicerrector de Investigación de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac; a partir del 01 de agosto de 2024 hasta las elecciones de las Nuevas Autoridades;

Que, mediante Resolución del Vicerrectorado de Investigación N° 013-2018-VRIN-UNAMBA, se resuelve en el Artículo Segundo APROBAR el Reglamento de Año Sabático de la UNAMBA, ratificado mediante Resolución N° 096-2018-CU-UNAMBA;

Que, mediante RESOLUCIÓN N° 002-2024-VRIN(1)-UNAMBA de fecha 08 de agosto del 2024, se aprueba el informe de la comisión especial de evaluación, que aprueba y declara apto por unanimidad el proyecto de Investigación titulado "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, Apurímac 2024", para su ejecución durante el otorgamiento de año sabático;

Que, mediante MEMORANDO MÚLTIPLE N° 066-2025-VRIN- en concordancia al Art. 13 del Reglamento de Año Sabático de la UNAMBA, se designa a los docentes Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé, Dr. Julio Iván Cruz Colque y Dr. Virgilio Machaca Macahca, conformar la Comisión de Evaluación del informe final del proyecto de investigación autofinanciada "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, 2024" del docente M.C. Martín Equicio Pineda Serruto, de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ejecutada durante el goce de año sabático, otorgado con Resolución N° 065-2024-CU-UNAMBA;

vrin@unamba.edu.pe

Sede Principal: Ciudad Universitaria Av. Garcilazo de la Vega S/N - Tamburco



RESOLUCIÓN N° 0102-2025-VRIN-UNAMBA
Abancay, 23 de diciembre del 2025

Que, mediante Carta N° 039-2025-AAVP-FMVZ-UNAMBA, de fecha 22 de diciembre de 2025, la Comisión Especial de Evaluación, presidida por el Dr. Aldo Alim Valderrama Pomé, emiten el dictamen favorable al informe final del proyecto de investigación titulado: "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, 2024" del docente M.C. Martín Equicio Pineda Serruto, elaborada durante el goce de año sabático;

Que, en atención a los considerandos expuestos y en uso de las facultades contenidas por la Ley Universitaria N° 30220, Ley N° 27348 de Creación de la UNAMBA, Resolución N° 035-2024-CEU-UNAMBA, el Estatuto de la UNAMBA y Ley del Procedimiento Administrativo General N° 27444, el Vicerrector de Investigación;

RESUELVE:

PRIMERO.- APROBAR el Informe de la Comisión Especial Evaluadora, sobre el dictamen favorable del informe final del proyecto de investigación autofinanciado: "Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del distrito de Tamburco, Abancay, 2024" presentado por el docente Ordinario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, M.C. Martín Equicio Pineda Serruto, ejecutada durante el goce de año sabático, conforme al Art. 13. del reglamento de Año Sabático de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

SEGUNDO. – NOTIFICAR la presente al Departamento Académico de Medicina Veterinaria y Zootecnia, para continuar con los trámites correspondientes.

TERCERO.- DISTRIBUIR la presente Resolución a las Dependencias Académicas y Administrativas pertinentes, para su conocimiento y debido cumplimiento.

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVASE.

 UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS
DE APURÍMAC

Dr. Wilson J. Mollocando Flores
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Distribución:
DFMVZ
UIFMVZ
CEE
INTERESADO
Archivo
WJMF/VRIN

vrin@unamba.edu.pe
Sede Principal: Ciudad Universitaria Av. Garcilazo de la Vega S/N - Tamburco