



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Agropecuaria y Recursos Naturales Renovables

Maestría en Sanidad Animal

Determinación de Diarrea Viral Bovina en la provincia de Sucumbíos

Trabajo de Titulación, previo a la
obtención del título de Magister en
Sanidad Animal

AUTOR

MV. Eduardo Said Luna Estacio

DIRECTOR

MVZ. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc.

Loja – Ecuador

2025

Certificación

Loja, 10 de febrero de 2025

MVZ. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Determinación de Diarrea Viral Bovina en la provincia de Sucumbíos**, previo a la obtención del título de **Magister en Sanidad Animal**, de la autoría del estudiante **Eduardo Said Luna Estacio**, con **cédula de identidad** Nro. **2101107957**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.

MVZ. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION

Autoría

Yo, **Eduardo Said Luna Estacio**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacionalde Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 2101107957

Fecha: 13/12/2024

Correo electrónico:

Teléfono: 0988112722

Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación

Yo, **Eduardo Said Luna Estacio** declaro ser autor del Trabajo de Titulación de: **Determinación de Diarrea Viral Bovina en la provincia de Sucumbios**, como requisito para optar por el título de **Magister en Sanidad Animal** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los diez días del mes de marzo de dos mil veinte y cinco.

Firma:

Autor/a: Eduardo Said Luna Estacio
Cédula: 2101107957
Dirección: Lago Agrio
Correo electrónico:
Teléfono: 0988112722

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: MVZ. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc

Dedicatoria

A mi familia, quiero dedicarles estas palabras a cada uno de ustedes, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo constante a lo largo de este viaje académico.

Cada avance que logré en este camino estuvo marcado por el amor, la paciencia y la comprensión que siempre me brindaron. Su confianza en mí, incluso en los momentos de duda, me motivó a seguir adelante y a enfrentar desafíos que parecían insuperables. Su presencia reconfortante y motivadora fue el impulso que me permitió llegar hasta aquí

Luna Estacio Eduardo Said

C.C. 2101107957

Agradecimiento

Agradezco a Dios sobre todas las cosas por dejarme experimentar situaciones nuevas a lo largo de la carrera.

A mi familia por motivarme a seguir adelante y no rendirme, también por su apoyo incondicional y sus sabios consejos.

A mi tutor de tesis Dr. Roberto Claudio Bustillos Huilca, le doy un agradecimiento por la ayuda y su entrega en el proceso de este proceso.

Luna Estacio Eduardo Said

C.C. 2101107957

Índice de contenidos

<i>Portada</i>	<i>1</i>
<i>Certificación</i>	<i>2</i>
<i>Autoría</i>	<i>3</i>
<i>Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Titulación</i>	<i>4</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>5</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>6</i>
<i>Índice de tablas</i>	<i>9</i>
<i>Índice de figuras</i>	<i>10</i>
<i>Índice de anexos</i>	<i>11</i>
<i>1. ___ Título</i>	<i>12</i>
<i>2. ___ Resumen</i>	<i>13</i>
<i>Abstract</i>	<i>14</i>
<i>3. ___ Introducción</i>	<i>15</i>
<i>4. ___ Marco teórico</i>	<i>19</i>
<i>4.1 ___ Producción bovina en el Ecuador</i>	<i>19</i>
<i>4.2 ___ Producción bovina en Sucumbíos</i>	<i>19</i>
<i>4.3 ___ Diarrea Viral Bovina</i>	<i>20</i>
<i>4.4 ___ Etiología</i>	<i>20</i>
<i>4.5 ___ Transmisión</i>	<i>21</i>
<i>4.6 ___ Características clínicas y patogénesis</i>	<i>21</i>
<i>4.7 ___ Epidemiología</i>	<i>22</i>
<i>4.8 ___ Métodos de diagnóstico</i>	<i>22</i>
<i>4.9 ___ Control y prevención</i>	<i>23</i>
<i>4.10 ___ Factores de riesgo</i>	<i>24</i>
<i>5. Metodología</i>	<i>25</i>
<i>5.1 ___ Procedimiento</i>	<i>25</i>
<i>5.1.1 ___ Diseño de la investigación</i>	<i>25</i>
<i>5.1.2 ___ Tamaño de la muestra y tipo de muestreo</i>	<i>26</i>
<i>5.1.3 ___ Técnicas</i>	<i>26</i>
<i>5.1.4 ___ Procesamiento de muestras</i>	<i>26</i>
<i>5.1.5 ___ Procesamiento y análisis de la información</i>	<i>29</i>

6.	<i>Resultados</i>	30
7.	<i>Discusión</i>	34
8.	<i>Conclusión</i>	37
9.	<i>Recomendaciones</i>	38
10.	<i>Bibliografía</i>	39
11.	<i>Anexos</i>	52

Índice de tablas

Tabla 1. Variables del estudio	28
Tabla 2. Resultados de la encuesta de las fincas muestreadas en Sucumbíos	31

Índice de figuras

Figura 1. Localización geográfica de las fincas muestreadas en la provincia de Sucumbíos	25
--	----

Índice de anexos

Anexo 1. Trabajo de campo, toma de muestra sanguínea de los bovinos seleccionados	52
Anexo 2. Muestra de sangre recogida en Tubo con activador de coágulo	52
Anexo 3. Muestra de plasma en tubos eppendorf.....	53
Anexo 4. Kit ELISA ID Screen BVD P80 Antigen Capture.....	53
Anexo 5. Componentes del Kit ELISA ID Screen BVD P80 Antigen Capture.....	53

1. Título

Determinación de Diarrea Viral Bovina en la provincia de Sucumbíos

2. Resumen

La diarrea viral bovina (DVB) es una de las principales amenazas para la producción ganadera, ya que limita su eficiencia al afectar la salud reproductiva, respiratoria y gastrointestinal. Además, tiene una distribución a nivel mundial y genera importantes pérdidas económicas. A pesar de la relevancia de la enfermedad, no existen estudios previos sobre la DVB en la provincia de Sucumbios, lo que genera una necesidad urgente de conocer el estado sanitario de los hatos ganaderos. El objetivo de la presente investigación fue determinar la seroprevalencia y los factores de riesgo asociados a la presencia del virus de la diarrea viral bovina (vDVB) en la provincia de Sucumbíos, Ecuador. Para ello, se realizó un estudio transversal en 50 fincas distribuidas por toda la provincia, en las cuales se muestrearon un total de 500 bovinos mayores de 6 meses. Se utilizó el kit ELISA comercial ID Screen® BVD p80 Antibody Competition para la detección de anticuerpos contra el virus y se aplicó una encuesta epidemiológica que incluyó variables relacionadas con el manejo del ganado, la densidad del hato, tipo de alimentación, y prácticas reproductivas. Los resultados revelaron una seroprevalencia de vDVB del 100 % en toda la provincia. Así mismo las variables estudiadas son importantes para la presencia del virus en los bovinos. Estos hallazgos subrayan la importancia de mejorar las prácticas de bioseguridad en las fincas ganaderas y la necesidad de considerar la implementación urgente de programas de vacunación en la región para controlar la propagación del virus y mitigar sus efectos negativos sobre la producción ganadera.

Palabras clave: Prevalencia, ELISA, Factores de riesgo, DVB, Anticuerpos.

Abstract

Bovine viral diarrhea (BVD) is one of the main threats to livestock production, as it limits efficiency by affecting reproductive, respiratory, and gastrointestinal health. Additionally, it has a worldwide distribution and causes significant economic losses. Despite the relevance of the disease, there are no previous studies on BVD in the province of Sucumbíos, highlighting the urgent need to assess the health status of cattle herds. The objective of this study was to determine the seroprevalence and risk factors associated with the presence of bovine viral diarrhea virus (BVDV) in the province of Sucumbíos, Ecuador. A cross-sectional study was conducted on 50 farms across the province, where a total of 500 cattle over six months of age were sampled. The commercial ELISA kit ID Screen® BVD p80 Antibody Competition was used to detect antibodies against the virus, and an epidemiological survey was conducted, including variables related to cattle management, herd density, feeding type, and reproductive practices.

The results revealed a BVDV seroprevalence of 100% across the province. Additionally, the studied variables are important determinants for the presence of the virus in cattle. These findings highlight the importance of improving biosecurity practices on farms and the urgent need to implement vaccination programs in the region to control virus transmission and mitigate its negative effects on livestock production.

Keywords: Prevalence, ELISA, Risk factors, VBD, Antibodies

3. Introducción

La ganadería bovina es una actividad de gran importancia a nivel global, ya que proporciona alimentos, genera empleo y contribuye al desarrollo económico. En Ecuador, este sector ha experimentado un crecimiento significativo, desempeñando un papel crucial en la economía del país (MAG, 2024). Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024). En Ecuador, la región con mayor concentración de ganado bovino es la Sierra (54,8%), seguida de la Costa (36,6 %) y la Amazonía (8,6 %) (Hurtado & Álvarez, 2019).

La presencia de enfermedades representa una grave amenaza para la salud animal y pública (Simone, 2022). El ganado bovino es sucesible a muchas enfermedades infecciosas, sobre todo en animales que se crían de manera intensiva, donde el riesgo de propagación a toda la manada e incluso a otras granjas es mayor. Los principales agentes causantes de estas enfermedades infecciosas suelen ser virus y bacterias, los cuales representan un alto riesgo para la salud de los animales (Singh et al., 2023).

El control de este tipo de enfermedades presenta numerosos desafíos, principalmente porque no existen programas gubernamentales específicos, como es el caso de la Diarrea Viral Bovina (DVB) (Ortega et al., 2020). Por lo tanto, la responsabilidad de controlar y prevenir el virus recae en los productores. Sin embargo, son pocos los ganaderos que implementan la inmunización con vacunas multivalentes (Diana S Vargas et al., 2009).

La DVB es una enfermedad viral de alcance global, como principal hospedador se encuentra el ganado bovino, aunque también puede infectar a otros rumiantes (Yeşilbağ et al., 2017). Es causada por un pestivirus, que puede provocar una gran cantidad de trastornos respiratorios, gastrointestinales y reproductivos, esto se ve reflejado en una baja producción (Medina-Gudiño et al., 2022).

La disminución de la producción de leche, el deterioro del rendimiento reproductivo, el retraso en el crecimiento y el aumento de la susceptibilidad a otras enfermedades son consecuencias directas de la DVB (Diéguez et al., 2017). Además, se ha reportado capacidad de penetrar la barrera transplacentaria durante la gestación lo que genera graves

consecuencias. Esto se debe a que los terneros nacidos de madres infectadas durante el primer tercio de la preñez pueden contraer la enfermedad de forma persistente (González-Bautista et al., 2021).

La presencia de animales asintomáticos es otro factor que también pueden impulsar la propagación del virus. Sin embargo, la muerte de embriones, momificaciones y abortos son el resultado de la presencia de la enfermedad (González-Bautista et al., 2021). Respecto a los cuadros clínicos de la DVB son un enigma con una variabilidad desconcertante tanto dentro como entre grupos de ganado. La inmunidad colectiva y la presencia de animales con infección persistente son dos claves para comprender esta diversidad de síntomas (MacLachlan & Dubovi, 2017).

De esta manera, la DVB representa un fuerte impacto económico para la industria ganadera. En Ecuador, aún no se dispone de datos concretos que evidencien el impacto económico de esta enfermedad. Por ejemplo, en EEUU se estima que un brote de DVB en un hato de vacas puede generar pérdidas de \$50 a \$100 por animal (US Department of Agriculture, 2007) y entre \$46 y \$103 por vaca (Hessman et al., 2009). Sin embargo, los principales daños se reflejan en la disminución de la producción y la mortalidad de los animales (Paredes Galarza, 2022).

En cuanto a las investigaciones realizadas en la región sobre este agente, se han llevado a cabo metaanálisis que recopilan una gran cantidad de estudios a lo largo del tiempo, como el realizado por Zirra-Shallangwa et al. (2022). Asimismo, existen estudios que analizan la dinámica poblacional del vDVB, como el de Spetter et al. (2022). Por ejemplo, en Colombia existen trabajos que se centran en la prevalencia y los factores de riesgo (Ortega et al., 2020). En Perú, también se ha estudiado la prevalencia del vDVB (Valdez G. et al., 2018; Arbulú-García & Morales-Cauti, 2021).

El vDVB también afecta al ganado de Argentina. Este virus se aisló por primera vez en el país en 1984 (Rweyemamu et al., 1990). Actualmente, existen estudios que analizan su diversidad genética y filogenética (Spetter et al., 2021). Por otro lado, en Venezuela, se han llevado a cabo investigaciones sobre los factores de riesgo asociados a la seroprevalencia del

vDVB en vacas y novillas no vacunadas en el Municipio Bolívar del estado Yaracuy, Venezuela (Corro et al., 2017).

Uruguay ha publicado trabajos sobre secuencias genómicas completas (Maya et al., 2024). Mientras tanto, en Chile, el vDVB está ampliamente distribuido en el ganado y causa grandes pérdidas económicas. Estudios recientes han identificado varios subgenotipos del virus en distintas regiones del país (Hugues et al., 2023). En Brasil, hay estudios que informan sobre la presencia del vDVB desde finales de la década de 1960 (Flores et al., 2005). Además, se han realizado análisis filogenéticos en bovinos y búfalos (Assunção et al., 2022).

Los estudios sobre la DVB en Ecuador han aumentado con el tiempo. Herrera Yunga et al. (2018) analizaron la seroprevalencia y los factores de riesgo asociados a la infección por el virus en rebaños lecheros y de doble propósito en animales no vacunados en el sur del país. Por su parte, Saa et al. (2012) realizaron un estudio similar en rebaños ecuatorianos de las principales provincias productoras de leche: Azuay, Manabí, Santo Domingo, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo. Además, Aguilar-Gálvez et al. (2024) llevaron a cabo una investigación en la que detectaron anticuerpos contra el virus de la Diarrea Viral Bovina (vDVB) en tanques de leche en la provincia de El Oro, Ecuador.

No obstante, la falta de estudios específicos sobre la prevalencia y distribución de la DVB en la región amazónica y sobre todo en la provincia de Sucumbíos agrava esta situación en este sector. Este vacío en el conocimiento científico dificulta la implementación de estrategias de control efectivas que puedan mitigar las pérdidas económicas asociadas a la disminución en la producción de leche, el deterioro del rendimiento reproductivo y el aumento en la mortalidad de animales jóvenes, entre otros efectos negativos vinculados con la DVB (Diéguez et al., 2017). Además, de las posibles transmisiones a nivel transplacentario del virus, que pueden generar terneros persistentemente infectados, añade una complicación mayor al manejo de la enfermedad, afectando tanto la producción como la salud de los animales (Khodakaram Tafti & Farjanikish, 2017).

Ante esta problemática, es necesario realizar un análisis epidemiológico de la DVB en la provincia de Sucumbíos. Por tanto, la presente investigación tiene como objetivo principal determinar la prevalencia de la enfermedad y los factores de riesgo asociados a su

propagación en la población bovina de la región. Con este estudio se busca proporcionar información valiosa para la implementación de programas de control y prevención efectivos de la DVB que beneficien tanto a los productores locales como a las autoridades sanitarias encargadas del manejo de la salud animal.

4. Marco teórico

4.1 Producción bovina en el Ecuador

En Ecuador, la ganadería se ha impulsado a través de diversos sistemas productivos, como el intensivo, semi-intensivo, extensivo y mixto. El ganado bovino de doble propósito es el más común en las regiones Costa y Oriente (Viera et al., 2020). Por su parte, la región Sierra se concentra principalmente en la producción lechera (Torres et al., 2015). Según (AGROCALIDAD, 2024) en el Sistema Fiebre Aftosa Ecuador (SIFAE) se indica que la población bovina total en Ecuador asciende a 4 718 508 cabezas.

4.2 Producción bovina en Sucumbíos

En Sucumbíos, la actividad pecuaria está liderada por la cría de ganado vacuno el cual tiene un doble propósito bien para la producción de carne o leche. En la provincia existe un total de 135 656 cabezas de ganado, con 54 941 animales el cantón Lago Agrio, seguido por Shushufindi con 41 305, los cantones Putumayo (10 192), Sucumbíos (8 884), Cáscales (7 110), Cuyabeno (7 033) y Gonzalo Pizarro (6 192) (AGROCALIDAD, 2024).

4.3 Principales enfermedades en bovinos en el Ecuador

En Ecuador, dos enfermedades de gran interés en el ámbito ganadero son la fiebre aftosa y la brucelosis bovina (Vinueza et al., 2022). Además, la leptospirosis, endémica en países tropicales, se ha convertido en un problema de salud pública en los últimos años. En el país, se han reportado diferentes serovariedades de *Leptospira*, con una prevalencia variable (Muyulema et al., 2024).

Por otro lado, la tuberculosis bovina (TTB) representa un desafío para la sanidad animal y la salud pública. En Ecuador, en lo que va del 2025, se han reportado un total de 1.012 casos (Ministerio de Salud Pública, 2025). En el ámbito económico, se la relaciona con la reducción de la productividad, con una disminución del 6 % en el nivel de fertilidad en vacas, un 10 % en la producción láctea y, en animales enfermos, una pérdida de hasta el 15 % de su peso (Acosta Benavides et al., 2022).

Asimismo, la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) ha demostrado índices elevados en la población bovina (Román Cárdenas & Chávez Valdivieso, 2016). En cuanto a *Neospora caninum*, se han publicado dos informes que reportan una frecuencia de infección del 21,5 % y 23,4 % en bovinos (Dubey et al., 2017; Changoluisa et al., 2019). Finalmente, la diarrea viral bovina (DVB) es una enfermedad endémica en las ganaderías bovinas del país. Está presente en el Ecuador desde el año 2005 (Paredes Galarza, 2022).

4.4 Diarrea Viral Bovina

La DVB, una enfermedad que afecta al ganado bovino a nivel global fue identificada por primera vez en 1946 en una reunión de asociación médica veterinaria del estado de Nueva York en Syracuse (Olafson et al., 1946). La DVB tiene un gran impacto en la economía de la ganadería en todos los países del mundo. Esta enfermedad genera pérdidas económicas considerables, tanto directas como indirectas (Stalder et al., 2018). Las pérdidas directas por animal van desde 0,50 a 687,68 USD. Las vacas lecheras sin exposición previa sufren pérdidas directas de 24,85 USD superiores a las vacas de carne. Además, el 86,4 % de los estudios evaluados, es decir, 38 de 44, incluyen análisis específicos de las pérdidas directas por país asociadas al virus (Richter et al., 2017).

La infección del ganado con diferentes genotipos del virus de la DVB puede dar lugar a dos síndromes de enfermedad clínicamente distintos, conocidos como DVB y enfermedad de la mucosa (MacLachlan & Dubovi, 2017). Puede cursar con una amplia gama de síntomas, desde infecciones asintomáticas hasta infecciones agudas con pérdida de apetito, fiebre temporal, diarrea, problemas respiratorios y trastornos reproductivos (Salgado et al., 2018). Estos últimos incluyen abortos, momificaciones, anomalías congénitas, mortinatos y el nacimiento de animales persistentemente infectados e inmunotolerantes (PI) (Medina-Gudiño et al., 2022).

4.5 Etiología

El virus de la diarrea viral bovina (vDVB) se caracteriza por tener ARN de cadena positiva y una envoltura. Este virus es perteneciente al género Pestivirus y la familia Flaviviridae (de Oliveira et al., 2020). Actualmente, se reconocen dos especies: vDVB -1 y vDVB -2, y dos

biotipos (citopático y no citopático) de acuerdo a la secuencia de la proteína E2 (González-Bautista et al., 2021).

Presenta una forma esférica con un tamaño que varía entre 40 y 60 nm. Su estructura se compone de una capa lipídica adherente, la cual puede presentar protuberancias de glucoproteínas poco definidas. En el interior, se encuentra un núcleo esférico con simetría icosaédrica (Ridpath, 2008).

4.6 Transmisión

El virus puede propagarse a través de la infección transplacentaria, durante el apareamiento, o por medio del uso de semen o embriones infectados. La transmisión horizontal ocurre mediante el contacto directo o indirecto con las secreciones oral y/o nasal de animales infectados (Passler et al., 2016). El compartir de tierras y la migración de animales son factores que pueden favorecer la propagación de pestivirus entre animales domésticos y silvestres (Medina-Gudiño et al., 2022).

La transmisión al feto se produce durante la gestación si la madre está infectada y no ha desarrollado inmunidad. Las consecuencias dependen del momento de la infección (Cheng et al., 2017). En los primeros 40 días de gestación, la infección suele ser fatal para el embrión, que es reabsorbido. Si la infección se produce entre los 40 y los 120 días de gestación, el feto puede desarrollar inmunodeficiencia congénita (IDB), que lo hace susceptible a otras enfermedades (Peek et al., 2018).

Si la infección se produce entre los 100 y 125 días de gestación, antes de que el feto desarrolle un sistema inmunológico propio, el virus puede persistir en el animal después de su nacimiento (Grooms, 2004). Por otro lado, si la infección ocurre después de los 125 días de gestación, cuando el feto ya tiene un sistema inmunológico funcional, es probable que el animal sobreviva y desarrolle anticuerpos que le permitan combatir el virus (Goto et al., 2021).

4.7 Características clínicas y patogénesis

Los síntomas clínicos de la infección por DVB en el ganado bovino abarcan un amplio espectro, desde la ausencia de signos hasta la muerte. Esta variabilidad depende de la cepa del virus (citopática o no citopática) y la extensión de la infección (Moennig & Becher, 2018).

Las cepas citopáticas tienen graves repercusiones en la reproducción del ganado, provocando abortos, mortinatos y el nacimiento de terneros con defectos congénitos. En los animales adultos, la infección se caracteriza por fiebre, depresión, pérdida de apetito, dificultad respiratoria, úlceras en la boca, diarrea y, en casos graves, hemorragias internas. La mortalidad en animales infectados con estas cepas es alta, especialmente en estos casos (Dawit Kalacho & Labena, 2023). Las variantes no citopáticas, generalmente provocan síntomas leves o incluso asintomáticos en el ganado infectado. Las variantes no citopáticas generalmente provocan síntomas leves o incluso asintomáticos, y si se presentan, el animal desarrolla anticuerpos protectores (Goto et al., 2021).

4.8 Epidemiología

La alta prevalencia del vDVB a nivel mundial, junto con las pérdidas significativas reproductivas que genera, lo ubican como una enfermedad de gran importancia para la ganadería (Richter et al., 2019). Es por ello que la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) lo ha clasificado como una enfermedad de clase B, siendo obligatoria su notificación únicamente en el ganado bovino y no en otras especies (Zirra-Shallangwa et al., 2022). En Ecuador, su notificación es obligatoria; sin embargo, no cuenta con un control oficial que permita establecer medidas preventivas eficaces para su manejo (AGROCALIDAD, 2022).

4.9 Métodos de diagnóstico

El diagnóstico de la DVB se realiza mediante diferentes técnicas que detectan la presencia del virus o sus componentes en el animal. Los principales métodos que se pueden utilizar son:

PCR: El método de PCR puede ser utilizado en una gran variedad de propósitos para detección, como es identificar y eliminar animales portadores asintomáticos, asegura que los animales que se trasladan a otras granjas no sean portadores. Este método ofrece

conveniencia, rapidez y la capacidad de analizar muestras grandes de manera efectiva (Su et al., 2023).

ELISA: Estas son herramientas comúnmente utilizadas para detectar anticuerpos contra proteínas virales. Existen diferentes técnicas de ELISA, como directos, indirectos, de competición o de antígeno doble, cada uno con sus ventajas y aplicaciones específicas. Para mejorar la precisión de estos ensayos, se han utilizado proteínas virales recombinantes y anticuerpos monoclonales (Becher et al., 2021). Además, se pueden utilizar en muestras individuales de suero o agrupadas, así como en muestras de leche de rebaños. Aunque son sensibles y específicos, a veces se necesitan pruebas de confirmación adicionales, como la neutralización viral.

Inmunohistoquímica (IHC): Es el método más práctico para evaluar la DVB en rebaños. Las muestras de muesca auricular, fáciles de recolectar y transportar, son ideales para esta técnica. Si bien la IHC es altamente precisa para identificar animales PI, no ofrece resultados confiables para animales transitoriamente infectados (TI), requiriendo pruebas adicionales como PCR o ELISA (Dawit Kalacho & Labena, 2023).

Aislamiento del virus: Se considera como el más preciso para el diagnóstico de DVB, con la tasa de detección más alta. Sin embargo, su uso se limita principalmente a investigaciones de laboratorio debido a diversos inconvenientes (Hou et al., 2019). El aislamiento viral es un método que únicamente permite detectar cepas CP de BVDV. Además, su aplicación demanda personal capacitado, tiempo considerable y tiene una capacidad limitada de procesamiento de muestras. Asimismo, la infección por BVDV puede verse afectada por diversos factores, como la susceptibilidad de las células utilizadas para la inoculación y las condiciones de transporte de la muestra (Wang & Pang, 2024).

4.10 Control y prevención

El problema radica en la falta de obligatoriedad en las acciones de control y prevención. Esto significa que los programas existentes, ya sean oficiales o parciales, dependen completamente de procedimientos voluntarios (Fernández et al., 2018). La vacunación se considera una herramienta crucial para la prevención de la DVB. Sin embargo, la información

sobre el alcance real de la vacunación en la población ganadera es limitada. Las medidas de bioseguridad y el monitoreo se implementan de acuerdo al conocimiento que tienen los productores y manipuladores de ganado sobre la DVB (Gomez-Romero et al., 2021).

Los programas de control sistemático, que implican detectar y eliminar animales persistentemente infectados, han sido efectivos en ciertas naciones. En regiones sin programas de control obligatorios, la estrategia preventiva se enfoca en la eliminación de animales PI, la vacunación periódica y la aplicación de rigurosas medidas de bioseguridad (Becher et al., 2021).

En Ecuador, la notificación del vDVB es obligatoria; sin embargo, no existen programas de vacunación oficiales ni medidas preventivas estandarizadas para su manejo. Esto contribuye a la expansión del virus, ya que la falta de un control sistemático hace que los productores dependan de acciones voluntarias y de su propio conocimiento sobre la enfermedad (Carrillo & Cueva, 2024).

4.11 Factores de riesgo

Los principales factores de riesgo para la transmisión del virus incluyen el tamaño del hato, la movilización del ganado y la retención de animales PI. Además, la cercanía con otros hatos infectados aumenta considerablemente las probabilidades de contagio (Reardon et al., 2018). Asimismo, la proximidad con rebaños infectados y la participación en espectáculos o mercados con otros animales representan factores adicionales de riesgo (Van Roon et al., 2020). Se debe tener en cuenta que el conocimiento de estos factores de riesgo permite prevenir brotes de BVDV en los hatos. Al comprender estas variables de riesgos, los ganaderos podrán implementar estrategias de prevención específicas y reducir la incidencia del virus en sus rebaños (Bisschop et al., 2025).

5. Metodología

5.1 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la provincia de Sucumbíos, ubicada en la región amazónica de Ecuador. La provincia de Sucumbíos se caracteriza por sus extensos bosques y su gran diversidad ambiental. Sucumbíos tiene una altitud media aproximada de 711 m.s.n.m. Al descender desde las regiones montañosas hasta la selva amazónica, el clima experimenta cambios significativos debido a las variaciones en la altitud, su temperatura puede variar desde 29 °C a 32 °C. La humedad relativa es aproximadamente el 80 %. Estos cambios transforman gradualmente el clima de un páramo frío a un clima tropical húmedo y caluroso (Google Sites, 2024).

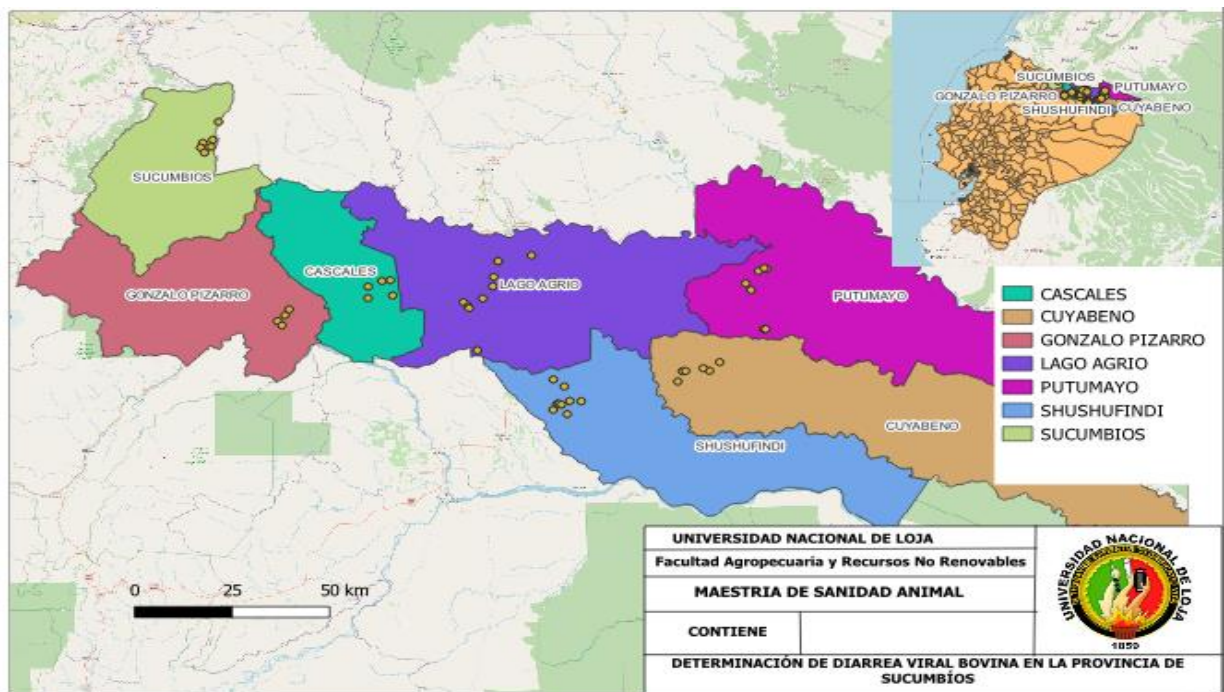


Figura 1. Localización geográfica de las fincas muestreadas en la provincia de Sucumbíos

5.2 Procedimiento

5.2.1 Diseño de la investigación

El enfoque metodológico de la investigación fue cuantitativo. Se buscó obtener datos numéricos sobre la prevalencia de la DVB y los factores de riesgo asociados en la provincia de Sucumbíos. Se utilizó un estudio observacional de corte transversal, ya que se recopilaban datos en un momento específico, en una muestra representativa de la población de bovinos

de la provincia de Sucumbíos. Este tipo de investigación fue descriptivo, pues se pretendió caracterizar la situación actual de la DVB en bovinos en la región.

5.2.2 Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

En este estudio se trabajó con un total de 500 animales, distribuidos en 50 fincas. En cada finca, se seleccionaron al azar 10 animales mayores de 6 meses, debido a la posible presencia de anticuerpos maternos en animales más jóvenes, así como en animales no vacunados. Cabe destacar que el muestreo se realizó por conveniencia, por lo que no se utilizaron fórmulas estadísticas para calcular el tamaño de muestra. La selección de los animales se basó en su disponibilidad en las fincas, lo que limita la capacidad de generalizar los resultados a otras poblaciones o áreas geográficas.

5.2.3 Técnicas

Para la recolección de datos se utilizó técnicas que cumplan con las normativas internacionales de bienestar animal y garanticen la integridad de los bovinos.

5.2.4 Procesamiento de muestras

El procesamiento de las muestras contó con dos fases:

En la primera fase, se llevó a cabo el trabajo de campo, en el cual se trasladó a los predios seleccionados para muestrear a los animales que cumplían con las características requeridas, es decir, hembras mayores de 6 meses. La muestra sanguínea se obtuvo de la vena coccígea y, una vez finalizado el muestreo del hato, se colocaron las muestras en un termo refrigerante para su traslado. Posteriormente, las muestras fueron centrifugadas a 1500 rpm durante 5 minutos, hasta obtener el suero sanguíneo, el cual se extrajo con una pipeta y se vertió en tubos Eppendorf. Estos fueron sellados e identificados antes de ser almacenados a -19 °C.

En la segunda fase, el procesamiento se realizó en un ambiente controlado de laboratorio, siguiendo estrictos protocolos de bioseguridad para evitar la contaminación cruzada. Se realizó un pool de muestras de cada finca y, posteriormente, se aplicó la técnica serológica mediante ELISA competitivo (ID Screen® BVD p80 Antibody Competition).

El ELISA competitivo es un método para la detección de anticuerpos contra la Diarrea Viral Bovina. ID Screen® BVD p80 Antibody Competition que utiliza como antígeno recubierto purificado P80 y posee como conjugado el anticuerpo monoclonal anti-p80-HRP y la incubación puede ser corta y durante la noche para suero, plasma y leche. Para su aplicación se siguieron los siguientes pasos:

En primer lugar, se procedió a ambientar el kit a temperatura ambiente durante al menos una hora antes de iniciar la prueba. Luego, se diluyó la solución de lavado y se prepararon los pocillos con la siguiente distribución:

- 90 μ L de solución diluyente en cada pocillo.
- 10 μ L de muestra en los pocillos correspondientes.
- 10 μ L de control positivo en los pocillos A1 y B1.
- 10 μ L de control negativo en los pocillos C1 y D1.

Para la incubación, se aseguraron las tirillas de los pocillos, se cubrieron y se incubaron a 37 °C durante 45 minutos. Mientras tanto, se preparó la solución de lavado.

Después de la incubación, se eliminó el contenido de la placa de manera firme y enérgica, y se realizó el lavado de las tirillas. Posteriormente, se adicionaron 100 μ L de solución de conjugado en cada pocillo.

Se realizó una segunda incubación a 21 °C durante 30 minutos, cubriendo nuevamente las tirillas. Luego, se eliminó el contenido y se efectuó una segunda fase de lavado.

Como pasos finales:

- Se agregó 100 μ L de solución de revelado en cada pocillo y se realizó una tercera incubación a 21 °C durante 15 minutos.
- La reacción se detuvo mediante la adición de 100 μ L de solución Stop.
- Finalmente, cada muestra fue analizada y la concentración de anticuerpos se midió a 450 nm de longitud de onda óptica, utilizando un espectrofotómetro Biotek ELx800.

Adicionalmente, se realizó entrevistas directas con los ganaderos. Para evitar respuestas ambiguas y demasiado largas, se utilizó preguntas cerradas.

5.2.5 Variables de estudio

A continuación se presentan las variables de estudio en la tabla 1.

Tabla 1. Variables del estudio

Variable	Definición	Indicador
Raza	Razas que se explotan en la provincia de Sucumbíos	Brahman Holstein Gyr Mestiza
Sexo	Diferencias biológicas y fisiológicas entre machos y hembras	Macho Hembra
Edad	Periodo de tiempo que transcurre desde el nacimiento	< 1 año >1 año
Estado serológico	Presencia o ausencia de anticuerpos vDVB	Positivo Negativo
Sistemas de producción ganadera	Tipo de sistema de producción	Extensivo Intensivo Mixto
Cuarentena	Período de aislamiento Preventivo	Aplica No aplica
Métodos de cría	Manejo en reproducción	Inseminación artificial Apareamiento natural
Signos clínicos	Manifestaciones	Diarrea, secreción ocular, abortos, infertilidad y secreción nasal
Bioseguridad	Medidas y prácticas para controlar la exposición a agentes biológicos	Pediluvio, baño de ruedas, ninguno de los dos

5.2.6 Procesamiento y análisis de la información

Los datos recopilados sobre la DVB se procesaron utilizando estadística descriptiva, a través de tablas de frecuencia absoluta y relativa. No se realizaron pruebas de asociación para los factores de riesgo puesto que todas las muestras tuvieron resultado positivo. Para todos los análisis se utilizó el programa estadístico libre R versión 4.4.1.

6. Resultados

En este estudio, se muestrearon un total de 500 bovinos provenientes de 50 fincas. Todas las fincas estaban ubicadas en diferentes cantones de la provincia de Sucumbíos. El 92 % de los predios fueron de tenencia propia (46/50), mientras que el 8 % eran fincas alquiladas (4/50). En cuanto al manejo de los animales y tipo de apareamiento, el 94 % de las fincas utilizaba monta natural, el 4 % recurría a inseminación artificial y el 2 % empleaba transferencia de embriones.

De acuerdo a las razas predominantes de cada finca, se determinó que un 64 % (32) contaba con mestizas, un 14 % (7) con Gyr, un 12 % (6) con Holstein, un 6 % (3) con Brahman y un 4 % (2) con Brown Swiss. La cantidad de predios que disponían de corrales fue del 80 % (40), mientras que el 20 % (10) no contaba con corral. Absolutamente todos los dueños de las fincas afirmaron que contaban con un plan de vacunación, alcanzando un 100 % (50); sin embargo, ninguno utilizaba una aguja por cada animal, dando un resultado del 100 % (50).

Otra de las variables evaluadas fue el hecho de compartir los reproductores con otras fincas, arrojando que el 90 % (45) no realizaba esta acción. En lo que respecta a signos de enfermedades se hallaron una variedad de resultados, como la retención de placenta en el 22 % (11) de las fincas; las distocias mostraron bajos resultados, con el 32 % (16), el nacimiento de terneros débiles se presentó en el 72 % (36) de los predios, mientras que los casos de terneros muertos al nacer fueron del 68 % (34). En cuanto a la presencia de diarrea neonatal, un 38 % (19) de los ganaderos afirmaron haber registrado en sus terneros.

La presencia de abortos en los hatos se mostró en un 28 % (14). En cuanto a los trastornos respiratorios, se observó que el 18 % (9) de las fincas reportaron casos en sus animales, conjuntivitis se presentó en un 22 % (11) de los casos, mientras que vulvovaginitis en el 10 % (5) de las fincas. La fiebre fue poco frecuente, con un 6 % (3), las secreciones en membranas mucosas estuvieron presentes en un 22 % (11) de las fincas. Por último, la mastitis se presentó en un 38 % (19) de los hatos y la pérdida de peso progresivo afectó a un 32% (16) de los predios.

En cuanto al almacenamiento de alimentos, el 68 % (34) de las fincas almacenaban los alimentos en el piso, mientras que el 10 % (5) utilizaba estibas y un 22 % (11) de las fincas optaba por baldes como método de almacenamiento. Sobre el control de roedores, el 98 % (49) de las ganaderías no implementaban medidas de control, no realizaban ningún tipo de manejo para prevenir la presencia de estos animales en sus instalaciones.

La eliminación de animales muertos se realizaba en mayor parte por entierro con un 52 % (26), mientras que el 4 % (2) de las fincas optaban por la quema. Un 44 % (22) de los predios utilizaban otros métodos para la disposición de los cadáveres. Respecto a la eliminación de placenta y fetos abortados, un 22 % (11) de los lugares los enterraba, mientras que un 78 % (39) los desechaba de otras maneras.

Con relación a la asistencia de un técnico profesional, se encontró que sólo un 54 % (27) de las fincas contaban con este servicio. Sobre los suplementos alimenticios, el 24 % (12) utilizaba alimento concentrado, mientras que un 8 % (4) incorporaba silicio en la dieta de los animales. Sin embargo, un 72 % (36) de las fincas no empleaban ningún tipo de suplemento.

El suministro de insumos veterinarios se encontraba presente en un 2 % (1) de las fincas, mientras que el 98 % (49) no contaba con estos productos. En cuanto a la desparasitación, el 100 % (50) de los dueños afirmaron realizar este procedimiento de manera regular en sus hatos.

Por último, los análisis realizados mediante ELISA competitivo arrojaron que todas las muestras fueron positivas para el virus de la diarrea viral bovina vDVB, lo que dió como resultado una seroprevalencia general del 100 %. Además, se observó que las fincas donde los animales no presentaban signos clínicos evidenciaban la misma prevalencia que aquellas en las que se reportaron síntomas. Esto sugiere que la presencia del virus puede no estar necesariamente vinculada con la aparición de signos clínicos visibles.

Tabla 2. Resultados de la encuesta de las fincas muestreadas en Sucumbíos

		Prevalencia real de DVB,		
		%		
VARIABLES	Categoría	Frecuencia N	Frecuencia %	VPP %
Tenencia de la tierra	Propia	46	92	100
	Alquilada	4	8	100
Raza predominante	Brahman	3	6	100
	Holstein	6	12	100
	Gyr	7	14	100
	Brown Swiss	2	4	100
	Mestiza	32	64	100
Tipo de ordeño	Manual	49	98	100
	Mecánico	1	2	100
Corral para animales	Si	40	80	100
	No	10	20	100
Animales de otras granjas	Si	9	18	100
	No	41	82	100
Plan de vacunación	Si	50	100	100
	No	0	0	100
Uso de agujas desechables por animal	Si	0	0	100
	No	50	100	100
Tipo de apareamiento	Monta Natural	47	94	100
	Transferencia de Embriones	1	2	100
	Inseminación Artificial	2	4	100
Comparte el toro con otras granjas	Si	5	10	100
	No	45	90	100
Retención de placenta	Si	11	22	100
	No	39	78	100
Distocia	Si	16	32	100
	No	34	68	100
Terberos débiles	Si	15	30	100
	No	35	70	100
Lesiones articulares	Si	9	18	100
	No	41	82	100
Vulvovaginitis	Si	5	10	100
	No	45	90	100
Diarrea	Si	19	38	100
	No	31	62	100
Fiebre	Si	3	6	100
	No	47	94	100
Secreciones de	Si	11	22	100

membranas mucosas	No	39	78	100
	Si	19	38	100
Mastitis	No	31	62	100
	Si	11	78	100
Conjuntivitis	No	39	22	100
	Si	9	18	100
Trastorno respiratorio	No	41	82	100
Pérdida de peso progresivo	Si	16	32	100
	No	34	68	100
Abortos	Si	14	28	100
	No	36	72	100
Eliminación de placenta y feto	Entierro	11	22	100
Abortado	Otros	39	78	100
	Entierro	26	52	100
Eliminación de animales muertos	Quema	2	4	100
	Otros	22	44	100
Almacenamiento de alimentos	Balde	11	22	100
	Piso	34	68	100
	Estiba	5	10	100
Control de roedores	Si	1	2	100
	No	49	98	100
Suplementos alimenticios	Concentrado	12	24	100
	Silicio	2	4	100
	Ninguno	36	72	100
Asistencia de un técnico profesional	Si	27	54	100
	No	23	46	100
Suministros veterinarios	Si	1	2	100
	No	49	98	100
Desparasitación	Si	50	100	100
	No	0	0	100

Nota: En esta tabla se muestra los resultados de las encuestas y sus porcentajes

VPP: Valores predictivos positivos

7. Discusión

El presente estudio es el primero en la provincia de Sucumbíos que detecta la presencia de anticuerpos contra el virus de la Diarrea Viral Bovina (vDVB). La prevalencia a nivel de rebaño e individual fue absoluta (100 %), lo que evidencia que el virus está ampliamente distribuido en la provincia y subraya el impacto negativo que tiene sobre los ganaderos de la región.

Los resultados de este estudio muestran índices significativamente más altos en comparación con otros estudios previos realizados en Ecuador. Saa et al. (2012) reportaron una prevalencia del 74 % a nivel de rebaño en las provincias de Azuay, Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas, Pichincha, Cotopaxi y Tungurahua. Aunque este porcentaje ya es elevado, considerando el tiempo transcurrido desde ese estudio, es plausible que el virus haya incrementado su prevalencia en el país. De igual forma, Herrera Yunga et al. (2018) informaron una prevalencia del 63,5 % en el sur del Ecuador, lo que también confirma que el virus sigue siendo un problema significativo en la región.

Sin embargo, otros estudios han reportado índices considerablemente más bajos. Ortiz-Naveda et al. (2023) observaron una prevalencia del 15,1 % en la provincia de Orellana, lo cual contrasta marcadamente con los hallazgos en Sucumbíos, a pesar de la cercanía geográfica entre ambas provincias. Es posible que la DVB esté relacionada con bajas tasas de concepción en los rebaños de Orellana; sin embargo, se requieren más estudios para confirmar esta hipótesis. Otros estudios en Ecuador han reportado índices incluso más bajos, como los registrados por Maldonado y Pérez (2022), quienes encontraron prevalencias del 9 %, 9 % y 12 % en 2020, 2021 y 2022, respectivamente, en muestras provenientes principalmente de las provincias de Azuay y Cañar. De manera similar, Mendoza et al. (2023) reportaron una prevalencia del 14,73 % en ciertas áreas de la provincia de Cotopaxi, lo cual también es bajo en comparación con otros estudios realizados posteriormente en la región. Estos resultados, aunque sorprendentemente bajos, podrían explicarse por el tamaño limitado de las muestras analizadas y el uso de diferentes métodos de diagnóstico.

En Colombia, se han encontrado prevalencias variables. Por ejemplo, Guerrero et al. (2022) reportaron un 25,83 % en Puerto Boyacá, analizando un total de 840 vacas de entre 2 y 3

años, lo que indica una baja prevalencia en esa región. En contraste, Saldarriaga-Saldarriaga et al. (2021) registraron una prevalencia intermedia del 50,6 %, evidenciando un incremento significativo en ciertos hatos. Asimismo, estudios realizados en municipios colombianos como Puerto Salgar, Subachoque y Villavicencio reportaron prevalencias extremadamente altas, con índices del 100 %, 92,3 % y 98,6 %, respectivamente (Ortega et al., 2020).

Dado que Sucumbíos es una provincia fronteriza con Colombia, es posible que exista una influencia epidemiológica entre ambos países. Esto refuerza la necesidad de implementar estrategias de vigilancia y control transfronterizas para reducir el impacto de la DVB en las regiones afectadas.

En el presente trabajo no se pudo realizar el análisis de factores de riesgo puesto que todas las muestras fueron positivas. Pero existen otros estudios que demuestran que los factores de riesgo inciden en la prevalencia de vDVB en el ganado bovino. Zirra-Shallangwa et al. (2022) realizaron un metaanálisis e identificaron que variables como la edad, el tamaño de la población, la introducción de nuevos animales y las técnicas de reproducción están frecuentemente asociados con la prevalencia del vDVB en distintos sistemas de producción. El tamaño del hato es el factor de riesgo más estudiado, ya que registró una prevalencia del 20,6 % en los sistemas lecheros, 33,3 % en el sistema cárnico y 38,4 % en los sistemas mixtos. En el sistema lechero, los principales factores identificados fueron la edad (24,1 %), la introducción de nuevos animales (3,4 %).

El tamaño del hato representa un riesgo debido a la mayor densidad de animales, lo que aumenta significativamente la probabilidad de transmisión del virus. Esto se debe a que existe una alta posibilidad de contagio en animales que se encuentran en la etapa adecuada del embarazo, lo que puede dar origen a terneros persistentemente infectados (PI) (Sarrazin et al., 2012). Asimismo, la introducción de nuevos animales se considera un factor de riesgo, ya que el vDVB puede ingresar al rebaño a través de la compra o la incorporación de animales regalados. La adquisición de animales conlleva el peligro de introducir individuos PI en el hato (Anderson et al., 2020; Van Roon et al., 2020; Rypuła et al., 2020). Las prácticas de reproducción, ya sea por inseminación artificial o monta natural, constituyen un factor de riesgo para la introducción del vDVB. Estudios como los de Almeida et al. (2013) y Saa et

al. (2012) señalaron que la monta natural con toros propios puede actuar como un factor protector. Sin embargo, el riesgo se presenta cuando se introducen reproductores infectados en el hato o cuando la inseminación artificial se realiza con semen contaminado, lo que facilita la diseminación del virus en los hatos (Marques et al., 2016; Aragaw et al., 2018).

García et al. (2022) verificó que la falta de uso de agujas individuales por animal se asocia significativamente con la seroprevalencia del vDVB, acentuando el papel del equipo en la propagación. González-Bautista et al. (2021) informaron un mayor riesgo de seropositividad para animales mayores de cuatro años, la explicación de esto se debe al transcurso de envejecimiento de los bovinos, ya tienen más posibilidades de estar expuesto lo cual incrementa la probabilidad de infección por el virus. Además, la compra de animales y compartir reproductores también cuenta como factores de riesgo significativos.

En otros estudios se informó que la edad es un factor de riesgo significativo para la seropositividad del vDVB, ya que los animales de mayor edad presentan una mayor probabilidad de ser positivos al virus (Selim et al., 2018). La patogénesis del virus muestra que los animales que nacen como PI pueden morir de manera temprana, generalmente a los dos años de edad. Sin embargo, si estos animales permanecen en el hato, el rebaño continuará manteniendo el vDVB, lo que expone a otros bovinos a la infección con el tiempo (Anderson et al., 2020).

8. Conclusiones

La seroprevalencia de vDVB en la provincia de Sucumbios es elevada (100 %), lo que indica una alta circulación del virus en las fincas de la región de estudio. Las condiciones de manejo del ganado pueden influir en la persistencia y propagación del virus como es la falta de asistencia técnica veterinaria, las prácticas inadecuadas en la eliminación de animales muertos y desechos biológicos, el poco control de roedores y los escasos de insumos veterinarios, A su vez el mecanismo de reproducción como es la monta natural también es un punto importante.

Los factores de riesgo demostraron tener un impacto significativo tanto en la propagación como en la prevalencia del virus en los hatos muestreados, evidenciando que la enfermedad puede estar presente incluso sin manifestaciones clínicas. Esto resalta la dificultad de su detección y control dentro de los sistemas de producción ganadera en la provincia. Lo cual genera una subestimación del problema y a la implementación de medidas preventivas.

9. Recomendaciones

Implementar un plan de vacunación y eliminar a los animales PI es fundamental para interrumpir la diseminación del vDVB. El cambiar sistemas de manejo es importante para generar un control absoluto de la enfermedad. Asimismo, es importante concientizar a los ganaderos sobre las pérdidas que esta enfermedad ocasiona en sus hatos.

Iniciar campañas dirigidas a los productores, donde se aborden temas de bioseguridad y se demuestre la importancia de la enfermedad, destacando los efectos que puede generar en los hatos ganaderos.

Se recomienda realizar más estudios utilizando métodos de diagnóstico moleculares y con un tamaño de muestra diferente. También sería relevante realizar encuestas más completas con nuevos factores o ajustarlas para identificar otras posibles asociaciones con la presencia del virus en la zona.

10. Bibliografía

- Acosta Benavides, J. E., Palacios Obando, K. M., Ibarra Rosero, E. M., & López Cevallos, E. N. (2022). Prevalencia de tuberculosis bovina (TBB) (*Mycobacterium* spp.) y factores de riesgo asociados, en la provincia del Carchi. *SATHIRI*, 17(2), 118-130. <https://doi.org/10.32645/13906925.1134>
- AGROCALIDAD. (2022). Enfermedades, infecciones o infestaciones de animales determinadas como de notificación o declaración obligatoria en el Ecuador. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/10/anexo_1_cat%C3%A1logo_de_enfermedades_aprobado_21-09-2022.pdf
- AGROCALIDAD. (2024). *Bovinos_agrocalidad* [Hoja de cálculo de Microsoft Excel]. Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador. Recuperado de <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas>
- Aguilar-Gálvez, F., Román-Olaya, A., Sánchez-Prado, R., Ludeña-Jiménez, I., Dus-Santos, M. J., & Carruyo-Núñez, G. (2024). Detección de anticuerpos contra el virus de Diarrea Viral Bovina (VDVB) en tanques de leche en la Provincia de El Oro, Ecuador. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, XXXIV(2), 1-7. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e34403>
- Almeida, L., Miranda, I., Hein, H., Neto, W. S., Costa, E., Marks, F., Rodenbusch, C., Canal, C., & Corbellini, L. (2013). Herd-level risk factors for bovine viral diarrhea virus infection in dairy herds from Southern Brazil. *Research In Veterinary Science*, 95(3), 901-907. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2013.08.009>

- Anderson, B., Sott, T., Luiz, D. C. F. F., Nascif, I. A., Rozolen, J. M. [., Fonseca-Alves, C. E., & Elias, F. (2020, 1 enero). Serological prevalence of bovine viral diarrhoea (BVD-1) in non-vaccinated dairy cattle in the municipality of Realeza-Paraná. <http://hdl.handle.net/11449/198714>
- Aragaw, K., Sibhat, B., Ayelet, G., Skjerve, E., Gebremedhin, E. Z., & Asmare, K. (2018). Seroprevalence and factors associated with bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in dairy cattle in three milksheds in Ethiopia. *Tropical Animal Health And Production*, 50(8), 1821-1827. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1624-5>
- Arbulú-García, C., & Morales-Cauti, S. (2021). Seroprevalencia de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral bovina en bovinos de crianza extensiva en tres distritos de Ayacucho, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), e20401. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i3.20401>
- Assunção, S. F., Antos, A., Barbosa, J. D., Reis, J. K., Larska, M., & Oliveira, C. H. (2022b). Diagnosis and phylogenetic analysis of bovine viral diarrhoea virus in cattle (*Bos taurus*) and buffaloes (*Bubalus bubalis*) from the Amazon region and Southeast Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 42. <https://doi.org/10.1590/1678-5150-pvb-6955>
- Becher, P., Moennig, V., & Tautz, N. (2020). Bovine Viral Diarrhoea, Border Disease, and Classical Swine Fever Viruses (Flaviviridae). En Elsevier eBooks (pp. 153-164). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809633-8.21233-8>
- Bisschop, P. I. H., Strous, E. E. C., Waldeck, H. W. F., van Duijn, L., Mars, M. H., Santman-Berends, I. M. G. A., Wever, P., & van Schaik, G. (2025). Risk factors for the introduction of bovine viral diarrhoea virus in the context of a mandatory control

program in Dutch dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 108(1), 821–834.

<https://doi.org/10.3168/jds.2024-25006>

Carrillo, A. G. C., & Cueva, L. (2024). El Virus de la Diarrea Vírica Bovina en Cérvidos Cautivos del Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 11870-11883. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14609

Changoluisa, D., Rivera-Olivero, I. A., Echeverria, G., Garcia-Bereguain, M. A., de Waard, J. H., Abad-Sojos, S., Aldáz-Villao, M. J., Benavides, E., Brito, C. M., Changuan, A., Chimarro, M., Espinosa, N., Galarraga, M., Gancino Guevara, M. A., Gómez, K., Guzmán, C., Haro Sisa, N. F., Herrera, H. J., Laglaguano, J. C., ... University, the working group “Applied M. of the S. of B. S. and E. at Y. T. (2019). Serology for Neosporosis, Q fever and Brucellosis to assess the cause of abortion in two dairy cattle herds in Ecuador. *BMC Veterinary Research*, 15(1), 194. <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1924-7>

Cheng, Z., Chauhan, L., Barry, A. T., Abudureyimu, A., Oguejiofor, C. F., Chen, X., & Wathes, D. C. (2017). Acute bovine viral diarrhoea virus infection inhibits expression of interferon tau-stimulated genes in bovine endometrium. *Biology Of Reproduction*. <https://doi.org/10.1093/biolre/iox056>

Corro, A., Escalona, J., Mosquera, O., & Vargas, F. (2017). 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. *Gaceta De Ciencias Veterinarias*, 22(1), 27-32. Recuperado a partir de <https://revistas.uclave.org/index.php/gcv/article/view/551>

- Dawit Kalacho, N., & Labena, A. (2023). Review on Bovine Viral Diarrhea. *Journal of Dairy & Veterinary Sciences*, 16(1).
<https://doi.org/10.19080/JDVS.2023.16.555927>
- Diana S Vargas, Jairo Jaime, & Víctor J Vera. (2009). Perspectivas para el control del Virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDV) . *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 22, 677–688.
- Diéguez, F. J., Cerviño, M., & Yus, E. (2017). Bovine viral diarrhea virus (BVDV) genetic diversity in Spain: A review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 15(2), e05R01. <https://doi.org/10.5424/sjar/2017152-10619>
- Dubey, J.P., Hemphill, A., Calero-Bernal, R., & Schares, G. (2017). *Neosporosis in Animals* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315152561>
- Flores, E. F., Weiblen, R., Vogel, F. S. F., Roehe, P. M., Alfieri, A. A., & Pituco, E. M. (2005). A infecção pelo vírus da diarréia viral bovina (BVDV) no Brasil: histórico, situação atual e perspectivas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 25(3), 125-134. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2005000300002>
- Fernández, J. V. R., Utrera, Á. R., Martínez, J. P. Z., Jenkins, S. O., Zurita, L. G., Islas, A. F., Ruiz, V. M. B., & Escatell, G. A. S. (2018). Prevalencia de anticuerpos contra diarrea viral bovina en vacas no vacunadas en los estados de Puebla, Tabasco y Veracruz, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(3), 555-566. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i3.4599>
- García, A. A., Torreglosa, J. T., Marín, D. D., Bernal, M. K. M., Filho, S. T. R., & Pereira, W. L. A. (2022). Leptospirosis, bovine viral diarrhea and infectious bovine rhinotracheitis: prevalence in Colombian cattle and buffaloes. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, 44, e54875. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v44i1.54875>

- Gomez-Romero, N., Ridpath, J. F., Basurto-Alcantara, F. J., & Verdugo-Rodriguez, A. (2021). Bovine Viral Diarrhea Virus in Cattle From Mexico: Current Status. *Frontiers in Veterinary Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.673577>
- González-Bautista, E. D. D., Bulla-Castañeda, D. M., Lopez-Buitrago, H. A., Díaz-Anaya, A. M., Lancheros-Buitrago, D. J., Garcia-Corredor, D. J., Torreglosa, J. C. T., Ortega, D. O., & Pulido-Medellín, M. O. (2021). Seroprevalence of bovine viral diarrhea virus (BVDV) in cattle from Sotaquirá, Colombia. *Veterinary and Animal Science*, 14, 100202. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.vas.2021.100202>
- Guerrero, L. F. N., Colorado, N. R., & Araque, J. M. (2022). Prevalencia de diarrea viral bovina, neosporosis bovina, leucosis bovina enzoótica y paratuberculosis bovina en vacas de doble propósito en condiciones del trópico colombiano. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33(2), e20694. <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i2.20694>
- PROVINCIA DE SUCUMBIOS*. (s. f.). <https://sites.google.com/unemi.edu.ec/sucumbios/visita-sucumbio>
- Provincia de Sucumbíos*. (s. f.). GoRaymi. <https://www.goraymi.com/es-ec/sucumbios/provincias/provincia-sucumbios-a26cc2c93>
- Goto, Y., Yaegashi, G., Fukunari, K., & Suzuki, T. (2021). Clinical Analysis for Long-Term Sporadic Bovine Viral Diarrhea Transmitted by Calves with an Acute Infection of Bovine Viral Diarrhea Virus 2. *Viruses*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/v13040621>
- Grooms, D. L. (2004). Reproductive consequences of infection with bovine viral diarrhea virus. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 20(1), 5–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2003.11.006>

- Hou, P., Zhao, G., Wang, H., & He, H. (2018). Prevalence of bovine viral diarrhoea virus in dairy cattle herds in eastern China. *Tropical Animal Health And Production*, 51(4), 791-798. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1751-z>
- Hugues, F., Cabezas, I., Garigliany, M., Rivas, F., Casanova, T., González, E. E., Sánchez, O., Castillo, R., Parra, N. C., Inostroza-Michael, O., Moreno, L., Hernández, C. E., & Toledo, J. R. (2023). First report of bovine viral diarrhoea virus subgenotypes 1d and 1e in southern Chile. *Virology Journal*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12985-023-02170-4>
- Hurtado, W. F., Álvarez, H. A., Mouso, J. P., Rodríguez, L. C., De Oca, R. V. M., & Olivera, R. P. (2019). Caracterización de sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno en la cuenca baja del río Guayas, provincia de Los Ríos, Ecuador. *DOAJ (DOAJ: Directory Of Open Access Journals)*. <https://doaj.org/article/f27da1f7261946a2a9dc520e22dfaa5c>
- INEC. (2024). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC 2023*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2023/Principales_resultados_ESPAC_2023.pdf
- Khodakaram Tafti, A. , & Farjanikish, G. H. (2017). Persistent bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in cattle herds. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 18, 154–163.
- MacLachlan, N. J., & Dubovi, E. J. (Eds.). (2017). Chapter 29 - Flaviviridae. In *Fenner's Veterinary Virology (Fifth Edition)* (pp. 525–545). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800946-8.00029-5>
- MAG. (2024, September 12). El sector ganadero se fortalece y conquista el Medio Oriente con la exportación de bovinos. Ministerio de Agricultura y Ganadería.

<https://www.agricultura.gob.ec/el-sector-ganadero-se-fortalece-y-conquista-el-medio-oriente-con-la-exportacion-de-bovinos/>

Maldonado, J. E., & Pérez, C. C. (2022). Infectious diseases of cattle diagnosed between 2020 and 2022 in the southern highlands of Ecuador. *Archivos Latinoamericanos De Producción Animal*, 30(Supl. 2), 63-65. <https://doi.org/10.53588/alpa.300609>

Marques, A. L. A., De Oliveira Assis, A. C., Simões, S. V. D., De Lima Tolentino, M. L. D., & De Azevedo, S. S. (2016). Risk factors associated with Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) infection in the semiarid of the state of Paraíba, in the northeast region of Brazil. *Semina Ciências Agrárias*, 37(5), 3095. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n5p3095>

Maya, L., Panzera, Y., Pérez, R., Marandino, A., & Colina, R. (2024). Coding-complete genome sequences of two bovine viral diarrhea virus 1a isolates from Uruguay. *Microbiology Resource Announcements*, 13(3). <https://doi.org/10.1128/mra.00917-2>

Mendoza, X. C. Q., Quinaluisa, J. F. V., Molina, B. M. T., Déley, L. M. S., & Salazar, N. M. C. (2023). Seroepidemiología de la diarrea viral bovina en áreas de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. <https://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/2523>

Medina-Gudiño, J., Gómez-Romero, N., Ramírez-Lezama, J., Padilla-Noriega, L., Venegas-Cureño, E., & Basurto-Alcántara, F. J. (2022). Detección del virus de la diarrea viral bovina en artiodáctilos silvestres en cautiverio en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 13(3), 612–624. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i3.6067>

Ministerio de Salud Pública. (2025). *Gacetas tuberculosis 2025*. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. <https://www.salud.gob.ec/gacetas-tuberculosis-2025/>

- Moennig, V., & Becher, P. (2018). Control of Bovine Viral Diarrhea. *Pathogens*, 7(1).
<https://doi.org/10.3390/pathogens7010029>
- Muyulema, E., Moscoso, M., Barragán, G., Bustillos-Huilca, R., & Luna-Herrera, J. (2024). Prevalence and risk factors of bovine leptospirosis in the Ecuadorian Amazon. *Veterinary World*, 2612-2618.
<https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.2612-2618>
- Olafson, P., Maccallum, A. D., & Fox, F. H. (1946). An apparently new transmissible disease of cattle. 36, 205–213.
- Ortega, D. O., Martínez, R., Torreglosa, J. C. T., & Rocha, J. F. (2020). Prevalence and risk factors of bovine viral diarrhea in Colombian cattle. *Veterinary World*, 13(8), 1487-1494. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1487-1494>
- Ortiz-Naveda, N. R., Guamán-Rivera, S. A., González-Marcillo, R. L., & Guerrero-Pincay, A. E. (2023). Descriptive cross-sectional study on major bovine diseases and associated risk factors in north-eastern Ecuadorian Amazon. *Brazilian Journal Of Biology*, 83. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.269508>
- Paredes Galarza, B. S. (2022). Determinación de bovinos infectados con el Virus de la Diarrea Viral Bovina (VDVB) en la parroquia San Pedro de Suma del cantón El Carmen de la provincia de Manabí – Ecuador. Quito : UCE.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26979>
- Passler, T., Ditchkoff, S. S., & Walz, P. H. (2016). Bovine Viral Diarrhea Virus (BVDV) in White-Tailed Deer (*Odocoileus virginianus*). *Frontiers in Microbiology*, 7.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00945>

- Peek, S. F., Ollivett, T. L., & Divers, T. J. (2018). 4 - Respiratory Diseases. In S. F. Peek & T. J. Divers (Eds.), *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle (Third Edition)* (pp. 94–167). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-39055-2.00004-8>
- Reardon, F., Graham, D. A., Clegg, T. A., Tratalos, J. A., O'Sullivan, P., & More, S. J. (2018). Quantifying the role of Trojan dams in the between-herd spread of bovine viral diarrhoea virus (BVDv) in Ireland. *Preventive Veterinary Medicine*, 152, 65–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.02.002>
- Richter, V., Kattwinkel, E., Firth, C. L., Marschik, T., Dangelmaier, M., Trauffler, M., Obritzhauser, W., Baumgartner, W., Käsbohrer, A., & Pinior, B. (2019). Mapping the global prevalence of bovine viral diarrhoea virus infection and its associated mitigation programmes. *Veterinary Record*, 184(23), 711. <https://doi.org/https://doi.org/10.1136/vr.105354>
- Richter, V., Lebl, K., Baumgartner, W., Obritzhauser, W., Käsbohrer, A., & Pinior, B. (2017). A systematic worldwide review of the direct monetary losses in cattle due to bovine viral diarrhoea virus infection. *The Veterinary Journal*, 220, 80–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.01.005>
- Ridpath, J. F. (2008). Bovine Viral Diarrhea Virus. In B. W. J. Mahy & M. H. V Van Regenmortel (Eds.), *Encyclopedia of Virology (Third Edition)* (pp. 374–380). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-012374410-4.00354-X>
- Román-Cárdenas, F., & Chávez-Valdivieso, R. (2017). Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja. *CEDAMAZ*, 6(1). Recuperado a partir de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/65>

- Rypuła, K., Płoneczka-Janeczko, K., Czopowicz, M., Klimowicz-Bodys, M. D., Shabunin, S., & Siegwalt, G. (2020). Occurrence of BVDV Infection and the Presence of Potential Risk Factors in Dairy Cattle Herds in Poland. *Animals*, 10(2), 230. <https://doi.org/10.3390/ani10020230>
- Rweyemamu, M., Fernandez, A., Espinosa, A., Schudel, A., Lager, I., & Mueller, S. (1990). Incidence, epidemiology and control of bovine virus diarrhoea virus in South America. *Revue Scientifique Et Technique de L OIE*, 9(1), 207-221. <https://doi.org/10.20506/rst.9.1.479>
- Saa, L. R., Perea, A., García-Bocanegra, I., Arenas, A. J., Jara, D. V., Ramos, R., & Carbonero, A. (2012). Seroprevalence and risk factors associated with bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in non-vaccinated dairy and dual purpose cattle herds in Ecuador. *Tropical Animal Health and Production*, 44(3), 645–649. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9948-4>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 13(1), 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Saldarriaga-Saldarriaga, A., Londoño, M., González-Herrera, L. G., Rincón, J. C., & López-Herrera, A. (2021b). Seropositivity for Bovine Viral Diarrhoea and Enzootic Bovine Leukemia viruses in Blanco Orejinegro cattle in Colombia and infection associated-factors. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 68(2). <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v68n2.98031>
- Sarrazin, S., Veldhuis, A., Méroc, E., Vangeel, I., Laureyns, J., Dewulf, J., Caij, A. B., Piepers, S., Hooyberghs, J., Ribbens, S., & Van Der Stede, Y. (2012). Serological and virological BVDV prevalence and risk factor analysis for herds to be BVDV

seropositive in Belgian cattle herds. Preventive Veterinary Medicine, 108(1), 28-37. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.07.005>

Selim, A. M., Elhaig, M. M., Moawed, S. A., & El-Nahas, E. (2018). Modeling the potential risk factors of bovine viral diarrhoea prevalence in Egypt using univariable and multivariable logistic regression analyses. Veterinary World, 11(3), 259-267. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.259-267>

Simone, P. G. B. (2022). Determinación de bovinos infectados con el Virus de la Diarrea Viral Bovina (VDVB) en la parroquia San Pedro de Suma del cantón El Carmen de la provincia de Manabí – Ecuador. Repositorio Digital UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/26979>

Singh, K. R. B., Nayak, V., Singh, J., Singh, R. L., & Singh, R. P. (2023). Chapter 1 - Introduction: Nanobiotechnology for the livestock industry. In R. Pratap Singh, C. O. Adetunji, R. L. Singh, J. Singh, P. R. Solanki, & K. R. B. Singh (Eds.), Nanobiotechnology for the Livestock Industry (pp. 1–27). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98387-7.00012-4>

Spetter, M. J., Uriarte, E. L. L., Verna, A. E., Odeón, A. C., & Altamiranda, E. A. G. (2022). Temporal and geographic dynamics of bovine viral diarrhoea virus in American countries. Research In Veterinary Science, 153, 66-73. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2022.10.020>

Spetter, M. J., Uriarte, E. L. L., Verna, A. E., Leunda, M. R., Pereyra, S. B., Odeón, A. C., & Altamiranda, E. A. G. (2021). Genomic diversity and phylodynamic of bovine viral diarrhoea virus in Argentina. Infection Genetics And Evolution, 96, 105089. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2021.105089>

- Stalder, H., Bachofen, C., Schweizer, M., Zanoni, R., Sauerländer, D., & Peterhans, E. (2018). Traces of history conserved over 600 years in the geographic distribution of genetic variants of an RNA virus: Bovine viral diarrhoea virus in Switzerland. *PLOS ONE*, 13(12), e0207604-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207604>
- Su, N., Wang, Q., Liu, H. Y., Li, L. M., Tian, T., Yin, J. Y., Zheng, W., Ma, Q. X., Wang, T. T., Li, T., Yang, T. L., Li, J. M., Diao, N. C., Shi, K., & Du, R. (2023). Prevalence of bovine viral diarrhoea virus in cattle between 2010 and 2021: A global systematic review and meta-analysis. In *Frontiers in Veterinary Science* (Vol. 9). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1086180>
- Torres, Y. G., García, A., Rivas, J., Perea, J., Angón, E., & De Pablos-Heredero, C. (2015). Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador. Caso de la provincia de Manabí. *Revista Científica*, XXV(4), 330-337.
- Herrera-Yunga, V., Labada, J., Castillo, F., Torres, A., Escudero-Sanchez, G., Capa-Morocho, M., & Abad-Guaman, R. (2018). PREVALENCE OF ANTIBODIES AND RISK FACTORS TO BOVINE VIRAL DIARRHEA IN NON-VACCINATED DAIRY CATTLE FROM SOUTHERN ECUADOR. *Tropical And Subtropical Agroecosystems*, 21(1). <https://doi.org/10.56369/tsaes.2587>
- Valdez G., E., Pacheco P., I., Vergara A., W., Pinto L., J., Fernández B., F., Guzmán F., F., & Rivera G., H. (2018). Detección de anticuerpos contra el virus de la diarrea viral en bovinos de la provincia de Anta, Cusco, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 29(4), 1500–1507. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15187>

- Van Roon, A., Mercat, M., Van Schaik, G., Nielen, M., Graham, D., More, S., Guelbenzu-Gonzalo, M., Fourichon, C., Madouasse, A., & Santman-Berends, I. (2020). Quantification of risk factors for bovine viral diarrhea virus in cattle herds: A systematic search and meta-analysis of observational studies. *Journal Of Dairy Science*, 103(10), 9446-9463. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18193>
- Viera, R. G., Armas, P. L., Álvarez, C. A., Viera, G. G., Inga, C. T., Terán, J. N., De Juana, A. A., Álvarez, A., Romero, C. B., Parra, M. S., Álvarez, M. B., Machuca, D. M., & Paredes, F. G. (2020). Caracterización físico-productiva y tipologías de sistemas lecheros diversificados en la sierra de Ecuador. *Archivos de Zootecnia*, 69(268), 418-423. <https://doi.org/10.21071/az.v69i268.5389>
- Vinueza, R. L., Durand, B., & Zanella, G. (2022). Network analysis of cattle movements in Ecuador. *Preventive Veterinary Medicine*, 201, 105608. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105608>
- Wang, Y., & Pang, F. (2024b). Diagnosis of bovine viral diarrhea virus: an overview of currently available methods. *Frontiers In Microbiology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1370050>
- Yeşilbağ, K., Alpay, G., & Becher, P. (2017). Variability and Global Distribution of Subgenotypes of Bovine Viral Diarrhea Virus. *Viruses*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/v9060128>
- Zirra-Shallangwa, B., González Gordon, L., Hernandez-Castro, L. E., Cook, E. A. J., Bronsvort, B. M. de C., & Kelly, R. F. (2022). The Epidemiology of Bovine Viral Diarrhea Virus in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.947515>

11. Anexos

Anexo 1. Trabajo de campo, toma de muestra sanguínea de los bovinos seleccionados



Fuente: El autor

Anexo 2. Muestra de sangre recogida en Tubo con activador de coágulo



Fuente: El autor

Anexo 3. Muestra de plasma en tubos eppendorf



Fuente. El autor

Anexo 4. Kit ELISA ID Screen BVD P80 Antigen Capture



Fuente. El autor

Anexo 5. Componentes del Kit ELISA ID Screen BVD P80 Antigen Capture



Fuente. El autor