

SEROEPIDEMIOLOGÍA DE LA DIARREA VIRAL BOVINA EN ÁREAS DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR

SEROEPIDEMIOLOGY OF BOVINE VIRAL DIARRHEA IN AREAS OF THE PROVINCE OF COTOPAXI, ECUADOR

Autores: Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

<https://orcid.org/0000-0001-9629-2674>

Joselin Fernanda Velásquez Quinaluisa

<https://orcid.org/0000-0001-6905-6289>

Blanca Mercedes Toro Molina

<https://orcid.org/0000-0003-3772-5200>

Lucia Monserrath Silva Déley

<https://orcid.org/0000-0002-6660-8102>

Nancy Margoth Cueva Salazar

<https://orcid.org/0000-0002-6387-4309>

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Cotopaxi, Ecuador

Correo electrónico: xavier.quishpe@utc.edu.ec

joselin.velasquez3406@utc.edu.ec

blanca.toro@utc.edu.ec

lucia.silva@utc.edu.ec

nancy.cueva@utc.edu.ec

RESUMEN

El virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) es un patógeno de distribución mundial que afecta a los rumiantes domésticos y silvestres causando importantes pérdidas económicas. El objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia de la Diarrea Viral Bovina mediante el uso de la técnica de ELISA-i, en los cantones Latacunga, La Maná y sigchos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Fueron muestreados una total de 224 bovinos de traspasio distribuidos según la superficie territorial de las zonas en estudio. Se realizó la prueba de ELISA-i para detectar casos positivos a la enfermedad. El análisis estadístico incluyó el ordenamiento de los datos en tablas de frecuencias y gráficos, ejecutando un análisis descriptivo de acuerdo a las variables en estudio con el programa Microsoft Excel y medida de frecuencia a través de la prevalencia. Se empleó el programa R para realizar la prueba de χ^2 (ji-cuadrado) asociada a la prevalencia de la enfermedad y los factores edad, sexo, raza. Fueron detectados 33 casos positivos a DVB, con una prevalencia total de 14,73 %, siendo

Latacunga el área más afectada, seguida de Sigchos y finalmente La Maná con menor prevalencia. Se evidenció una mayor prevalencia en animales > 4 años de edad, siendo los machos los de mayor positividad y en caso de la raza el genotipo Holstein, de mayor influencia en las áreas de estudio.

Palabras clave: Anticuerpos, Bovinos, ELISA, Factores de riesgo, Seroprevalencia.

ABSTRACT

The Bovine Viral Diarrhea virus (BVD) is a pathogen with worldwide distribution that affects domestic and wild ruminants, causing significant economic losses. The objective of the research was to determine the prevalence of Bovine Viral Diarrhea through the use of the ELISA-i technique, in the cantons Latacunga, La Maná and Sigchos in the province of Cotopaxi, Ecuador. A total of 224 backyard bovines were sampled, distributed according to the territorial surface of the study areas. The ELISA-i test was performed to detect cases positive for the disease. The statistical analysis included the ordering of the data in frequency tables and graphs, executing a descriptive analysis according to the variables under study with the Microsoft Excel program and frequency measurement through prevalence. The R program was used to perform the χ^2 (chi-square) test associated with the prevalence of the disease and the factors of age, sex, race. 33 positive cases to DVB were detected, with a total prevalence of 14.73 %, with Latacunga being the most affected area, followed by Sigchos and finally La Maná with the lowest prevalence. A higher prevalence was evidenced in animals > 4 years of age, with males being the ones with the highest positivity and, in the case of breed the Holstein genotype, with the greatest influence in the study areas.

Keywords: Antibodies, Bovines, ELISA, Risk factors, Seroprevalence.

INTRODUCCIÓN

La Diarrea Viral Bovina (DVB) es una enfermedad viral contagiosa de distribución mundial, que afecta a bovinos de todas las edades, sexo y razas; la enfermedad está asociada a parámetros productivos y reproductivos de gran importancia económica (Arauco y Lozano, 2018).

La alta prevalencia en combinación con los efectos negativos sobre la reproducción y el estado general de salud en los rebaños afectados provoca grandes pérdidas económicas para la industria ganadera (Medina, 2017).

Estudios epidemiológicos para evaluar los estatus sanitarios de rebaños con relación a enfermedades reproductivas han sido desarrollados en varios países (Díaz *et al.*,

2004). La prevalencia de Diarrea Viral Bovina en rebaños no vacunados difiere entre las zonas o países, oscilando entre el 20 y el 90 % (Cedeño *et al.*, 2011).

En América Latina la enfermedad representa una de las principales fuentes de pérdidas debido a la falta de medidas preventivas, como vacunación y el desconocimiento de la verdadera prevalencia y los factores que lo determinan (Castañeda, 2004; Vargas, Jaime y Vera, 2009).

El Ensayo de Inmunoadsorción Ligado a una Enzima (ELISA) se reconoce como una potente herramienta en el diagnóstico de la Diarrea Viral Bovina por su alta sensibilidad y especificidad, además de ser una prueba rápida y económica que puede emplearse de forma masiva en la identificación y eliminación de animales positivos dentro del rebaño (Khodakaram y Farjanikish, 2017).

La provincia de Cotopaxi constituye una importante zona ganadera en el Ecuador, con una población bovina distribuida principalmente en pequeñas y medianas explotaciones. Por ello el objetivo de la investigación fue determinar la prevalencia de la Diarrea Viral Bovina mediante el uso de la técnica de ELISA-i, en los cantones Latacunga, La Maná y sigchos de la provincia de Cotopaxi, Ecuador

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi - Ecuador, específicamente en parroquias rurales de los cantones de Latacunga (Aláquez, Belisario Quevedo, Guaytacama, Joseguanjo Bajo, Mulaló, 11 de noviembre, Poaló, San Juan de Pastocalle, Tanicuchì y Toacaso); La Maná (Guasaganda y Pucayacu) y Sigchos (Chugchilán, Isinliví, Las Pampas y Palo Quemado).

Muestreo: La Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua- ESPAC 2021 y el último registro de bovinos vacunados contra Fiebre Aftosa el propio año reportan una población bovina de 158 801,00 en los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos (INEC, 2021).

El tamaño de la muestra se calculó según lo descrito por Aguilar (2005), sobre las fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud.

Se muestrearon un total de 224 bovinos de traspatio distribuidos según la superficie territorial de las zonas en estudio: Latacunga (140), La Maná (28) y Sigchos (56).

Encuesta epidemiológica: Se realizó una encuesta a los propietarios de ganado bovino de traspatio para establecer posibles factores asociados a la exposición al virus de la DVB, registrando datos sobre información individual de cada animal muestreado (nombre, edad, sexo, número de partos, raza), y el método de reproducción empleado.

Fase de Campo: Los bovinos muestreados fueron numerados para su correcta identificación mediante codificación, posteriormente se procedió a la sujeción del animal con una nariguera o mediante el uso de mangas de manejo, a continuación, se realizó la extracción de sangre de la vena yugular previa desinfección con el uso de una torunda humedecida con alcohol o yodo povidona al 10 %. Con una jeringa estéril descartable de 10 ml se procedió a la punción venosa, obteniendo entre 5 a 10 ml de sangre. La sangre extraída fue almacenada en tubos de tapa roja que fueron conservados en un cooler y transportados en cadena de frío hasta el laboratorio.

Fase de Laboratorio: Se procedió a la obtención del suero de cada muestra en estudio y el posterior depósito en tubos vacutainer de 4 ml para su almacenamiento y mantenimiento a temperatura promedio de $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$. En los laboratorios de la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador se realizó la prueba de inmunoabsorción ligado a enzimas indirecto (ELISA-i) de la marca IDEXX (según el protocolo definido por el fabricante), para detectar la presencia de anticuerpos contra el virus de la DVB.

Análisis estadístico: Fueron ordenados los datos en tablas de frecuencias y gráficos, ejecutando un análisis descriptivo de acuerdo a las variables en estudio con el programa Microsoft Excel y medida de frecuencia a través de la prevalencia. Se empleó el programa R para realizar la prueba de χ^2 (ji-cuadrado) asociada a la prevalencia de la enfermedad y los factores edad, sexo, raza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La investigación permitió la detección de 33 casos positivos a Diarrea Viral Bovina, resultando una prevalencia total de 14,73 % (Figura 1), con mayor positividad en el cantón Latacunga 23 casos (prevalencia 10,26 %) y en menor medida en los cantones Sigchos 9 casos (prevalencia 4,1 %) y La Maná 1 caso (prevalencia 0,44 %).

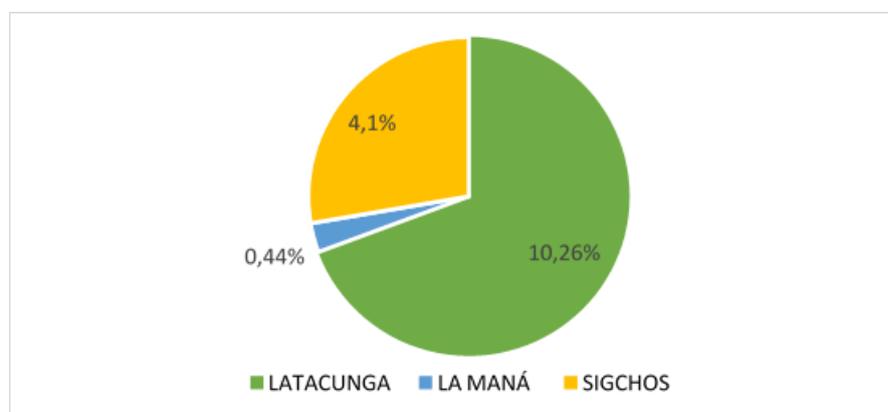


Figura 1. Prevalencia de casos positivos en los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos

Como ha sido descrito la DVB es una enfermedad de distribución mundial y tiende a ser enzoótica en la mayoría de las poblaciones bovinas, alcanzando prevalencias de 60 a 80 % y ocasionando grandes pérdidas económicas en la industria lechera, ya que el animal infectado puede disminuir la producción de leche, así como presentar fallas reproductivas, desórdenes respiratorios o digestivos, y retardo en el crecimiento, entre otros trastornos (González-Bautista et al., 2021).

Brownlie *et al.* (2000), refieren que los hatos con prevalencia a DVB entre 5 y 25 % se clasifican como de bajo nivel de exposición, donde vacas viejas o compradas estuvieron expuestas al virus en el pasado, siendo una evidencia temprana de infección del rebaño, por lo que dichos hatos se pueden encontrar en una fase de transición.

Mapa epidemiológico

El mapa epidemiológico permitió representar gráficamente el número de casos positivos y la prevalencia de DVB evaluada en el acápite anterior para los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos (Figura 2), evidenciando un mayor número de casos positivos en las parroquias rurales del cantón Latacunga, seguido de Sigchos y La Maná. Esta herramienta ayuda a definir de forma más clara la distribución e impacto de la enfermedad y posibles soluciones a los problemas de salud que esta acarrearía.

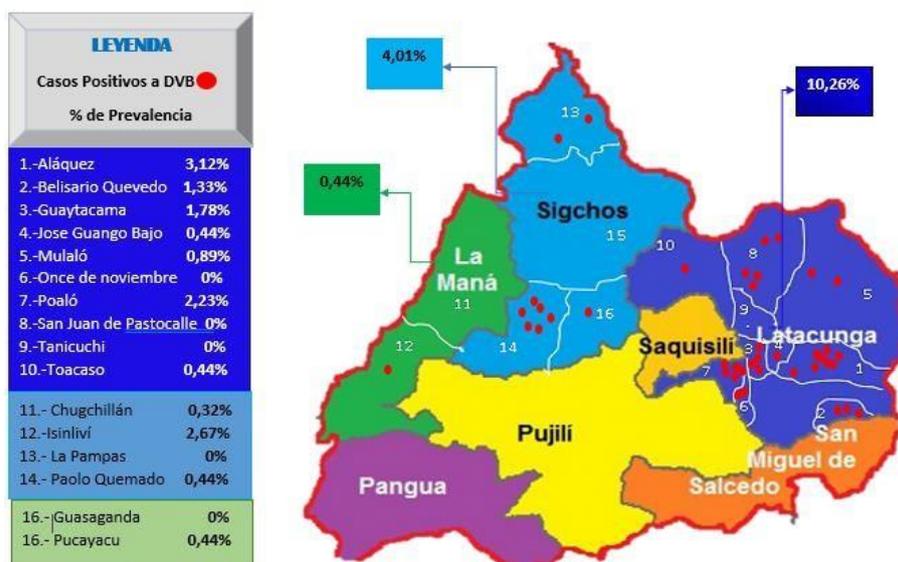


Figura 2. Mapa Epidemiológico de casos positivos con el porcentaje de prevalencia de DVB en los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos

En Ecuador, a lo largo de los años se ha evaluado el impacto que producen las enfermedades reproductivas sobre los hatos bovinos, los valores de prevalencia de DVB detectados en el cantón Loja 14,22 % por (Román y Chávez, 2019), son muy

cercanos a los determinados en la presente investigación.

Otros estudios realizados en Ecuador sobre la prevalencia de Diarrea Viral Bovina reportan valores de 11,04 % en el cantón Santa Rosa de la Provincia de El Oro, zona dedicada a la producción de leche (Moreno, 2019); 27,92 % en ganaderías del Cantón Saraguro, provincia de Loja (González, 2016); 30,7 % en animales no vacunados de diferentes grupos etarios del cantón Ambato (9); así como un 44,62 % en bovinos del fenotipo lechero en el cantón Girón, ubicado al sur de la provincia del Azuay (Yanzaguano, 2022).

En el caso de la República del Perú el uso de la técnica de ELISA en el estudio de la seroprevalencia de la Diarrea Viral Bovina en hatos lecheros del Valle del Mantaro, Región Junín, mostró la presencia de animales persistentemente infectados con altos valores de prevalencia muestral de 66.3 % y prevalencia/hato de 64.8 % en las cuatro provincias evaluadas (Arauco y Lozano, 2018).

Factores de riesgo

Diarrea Viral Bovina en bovinos de traspasío según la edad

En relación a la prevalencia total de DVB en bovinos de traspasío de los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos de acuerdo a la edad (Figura 3), se evidencia un mayor porcentaje 9,82 % en la edad > 4 años con 22 casos positivos, seguido de los 8 casos entre un mes y el primer año de vida (prevalencia 3,37 %) y finalmente con menores casos (6) en edades de 2 – 4 años (prevalencia 2,67 %).

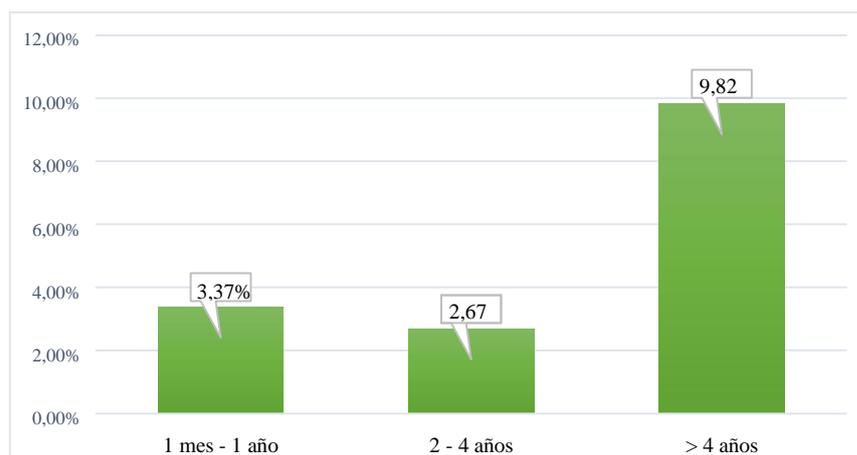


Figura 3. Prevalencia de DVB en los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos de acuerdo a la edad.

González-Bautista *et al.* (2021), argumentan que los individuos > 4 años se identificaron como posibles factores de riesgo para la presentación de anticuerpos contra DVB. Para Mockeliūnien *et al.* (2004), el aumento en la prevalencia de

anticuerpos con la edad ocurre probablemente debido al hecho de que los anticuerpos del virus de DVB en la mayoría de los casos se incrementan con el paso del tiempo, por tanto, a mayor edad del animal, mayor probabilidad de que haya sido infectado durante su vida.

Este estudio determina además la asociación entre el factor de riesgo edad (grupos etarios 1-3 y 2-3 años) y la seropositividad del virus con un chi calculado de 6,67 y 7,83, respectivamente, mayor al valor del chi de la tabla (3,84).

Sobre esta relación Rondón (2006), declara que la diarrea viral bovina (DVB) representa un problema de ámbito mundial que causa considerables pérdidas tanto en ganado de carne como lechero, afectándolo de diversas formas las cuales están supeditadas a la edad del animal, estado inmunológico y momento de la gestación en el que se produce la infección.

Otros investigadores sostienen que los animales mayores de dos años presentan mayor frecuencia de presencia de anticuerpos contra el virus, posiblemente debido a una mayor exposición al virus y oportunidad de infección (Quispe *et al.*, 2008; Nava *et al.*, 2013).

Diarrea Viral Bovina en bovinos de traspatio según el sexo

Al evaluar la prevalencia de DVB en bovinos de traspatio en los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos en relación al factor sexo (Figura 4), se evidenció una mayor prevalencia en machos (16,07 %) en comparación a las hembras (2,23 %).

Estos resultados guardan relación a lo publicado por Rivadeneira (2022) quien reporta una prevalencia de DVB en machos del 10,90 %, considerados como los principales transmisores de la enfermedad.

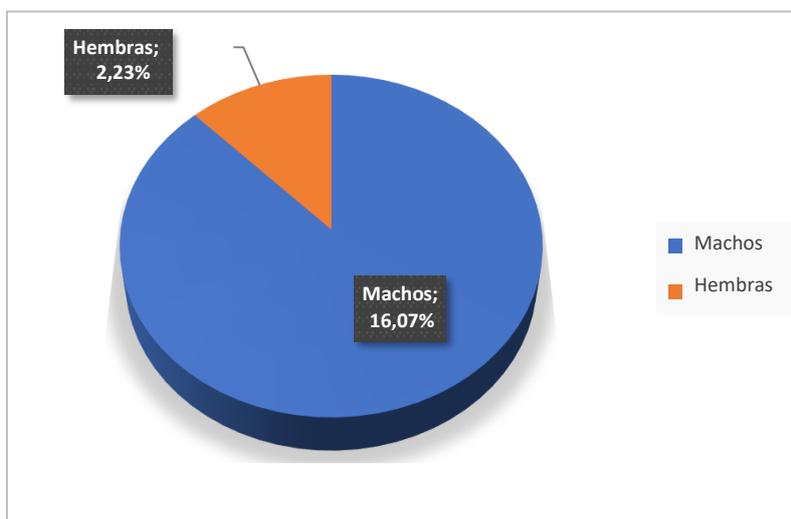


Figura 4. Prevalencia de casos positivos a DVB de acuerdo al sexo

Valdez *et al.* (2018) al evaluar la presencia de anticuerpos contra el virus de la DVB en bovinos de la República del Perú, declaran que los toros juegan un rol importante en la transmisión del virus y reportan un 43.9 % de anticuerpos presentes en la población en estudio.

En las parroquias rurales en estudio es común el empleo de la monta natural como método de reproducción, pudiendo influir en una mayor diseminación de la enfermedad.

Fraga (2017), afirma que el semen es una fuente de contaminación de la DVB, por ese motivo los toros deben ser indefectiblemente controlados ya que el virus causante de la enfermedad puede generar una infección transitoria o quedar alojado en los testículos de manera persistente, diseminándose a través de semen de forma intermitente o durante toda la vida reproductiva del animal.

Diarrea Viral Bovina en bovinos de traspatio según la raza

En la Figura 5, se puede apreciar que la raza Holstein presenta mayor prevalencia 13,83 %, en comparación con la raza Gyr con una prevalencia de 4,46 %. En los genotipos Criollo y Brown Swiss no se detectaron casos positivos.

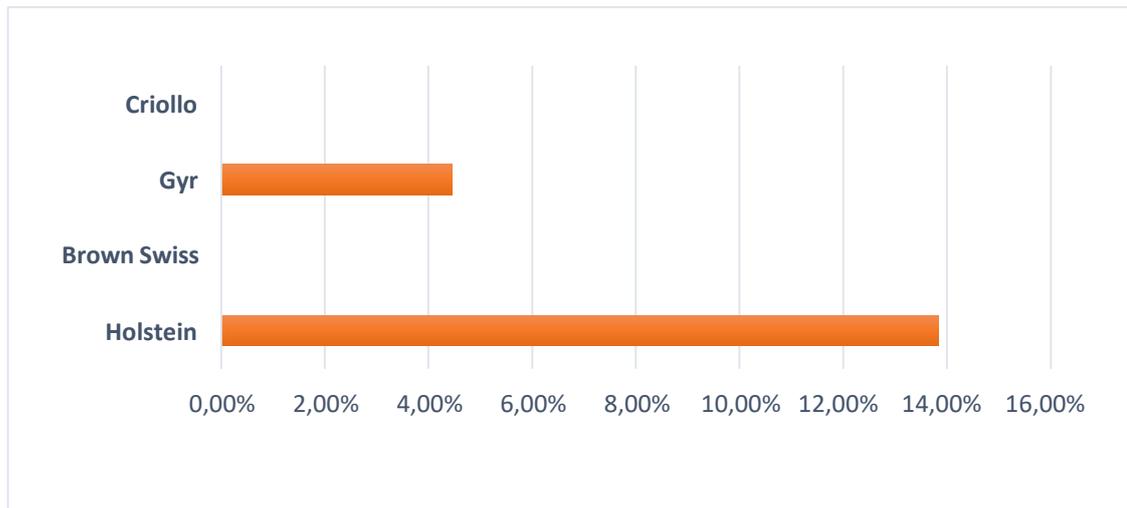


Figura 5. Prevalencia de DVB en los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos de acuerdo a la raza. Este comportamiento pudiera estar relacionado a la mayor presencia de la raza Holstein en el área de estudio, a las condiciones de crianza y la falta de conocimiento por parte de los ganaderos sobre de la enfermedad, provocando el ingreso de nuevo ganado al hato sin un diagnóstico previo, lo cual ha sido descrito por (Huamán *et al.*, 2007; González, 2016).

González (2016), determinó en la raza Holstein una prevalencia de 22,22 %, seguido de la raza Brown Swiss (25 %), y muy cercano el valor para el genotipo criollo (23,75 %). Arbulú-García (2021), reporta valores del 94.53 % en la raza Holstein.

CONCLUSIONES

Se determinó la prevalencia de la Diarrea Viral Bovina en bovinos de traspatio de los cantones Latacunga, La Maná y Sigchos, siendo Latacunga el área más afectada, seguida de Sigchos y finalmente La Maná con menor prevalencia.

Al evaluar la relación entre la DVB y los factores asociados (edad, sexo y raza) se evidenció mayor prevalencia en animales > 4 años de edad, siendo los machos los de mayor positividad y en el caso de la raza el genotipo Holstein, pudiendo estar relacionado a su influencia en las áreas de estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, B. S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en tabasco*. Vol. 11, No. 1-2, pp. 333-338. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>. Visitado: 14 de noviembre de 2022.
- ARAUCO VILLAR, F. y LOZANO SALAZAR, E. (2018). Seroprevalencia de diarrea viral bovina en hatos lecheros del Valle del Mantaro, Región Junín, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. Vol. 29, No. 4, pp. 1515-1526. Disponible en: DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15347>. Visitado: 21 de enero de 2023.
- ARBULÚ-GARCÍA, C. y 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*. Vol. 32, No. 3, pp. e20401.
- BROWNLIE, J., THOMPSON, I. y CURWEN, A. (2000). Bovine virus diarrhoea virus-strategic decisions for diagnosis and control. *In Practice*. Vol. 22, No. 4, pp. 176-187.
- CASTAÑEDA V. (2004). Implementación de la técnica de inmunohistoquímica para la detección del VDVB utilizando Acs monoclonales 15c5 en tejidos fijados con formol. Bogotá. Tesis en opción al título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional de Colombia.
- CEDEÑO QUEVEDO, D. ... [et al.] (2011). Seroprevalence and risk factors associated to BHV-1 and DVBV in dairy herds in Pasto, Colombia, in 2011. *Revista Lasallista*

- de *Investigación*. Vol. 8, No. 2, pp. 61-68. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4315012>. Visitado: 22 de diciembre de 2022.
- DÍAZ, Consuelo M. ... [et al.] (2004). Diarrea viral bovina con su ganado termina [en línea]. INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue. Octubre 2004. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2890> Visitado el 09 de marzo de 2022.
- FRAGA AYALA, Juan F. (2017). Enfermedades infecciosas y parasitarias presentes en bovinos de la provincia de Tungurahua. Latacunga. 74 h. Tesis en opción al título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- GONZÁLEZ CARBAJAL, Kleber J. (2016). Estudio de la prevalencia de diarrea viral bovina en ganaderías del Cantón Saraguro, provincia de Loja. Loja. 90 h. Tesis en opción al título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional de Loja.
- GONZÁLEZ-BAUTISTA, E. D. ...[et al.] (2021). Determinación de anticuerpos antidiarrea viral bovina (DVB) en vacas lecheras de un municipio de Boyacá (Colombia). *Revista de Medicina Veterinaria*. Vol. 43, pp. 117-126.
- HUAMÁN, J. C. ... [et al.] (2007). Diarrea viral bovina y animales portadores del virus en hatos productores de leche de la irrigación de Majes, Arequipa. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. Vol. 18, No. 2, pp. 141-149.
- INEC (2021). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua [en línea]. INEC. 2017. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2890> Visitado el 17 de marzo de 2022.
- KHODAKARAM T. A. y FARJANIKISH, G. H. (2017). Persistent bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in cattle herds. *Iranian journal of veterinary research*. Vol. 18, No. 3, pp. 154-163.
- MEDINA LEIVA, Derling E. y SABALLOS SOZA, Osman R. (2017). Prevalencia de diarrea viral bovina (DVB) en hembras mayores de 3 años de la raza Reyna, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria. Managua. 55 h. Tesis en opción al título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Agraria.
- MOCKELIŪNIEN, V. ... [et al.] (2004). Prevalence and epidemiological features of bovine viral diarrhoea virus infection in Lithuania. *Veterinary microbiology*. Vol. 99, No. 1, pp. 51-57.
- MORENO PEÑA, Lida A. (2019). Estudio de seroprevalencia de Diarrea Viral Bovina, en el cantón Santa Rosa por medio de Enzyme Linked Immunosorbent Assay

- (ELISA). Machala. 93 h. Tesis en opción al título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Machala.
- NAVA, L. Z. M ... [et al.] (2013). Seroprevalencia de la diarrea viral bovina en rebaños lecheros de dos municipios del estado Barinas, Venezuela. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*. Vol. 33, No. 2, pp. 162-168.
- QUISPE, R. ... [et al.] (2008). El virus de la diarrea viral en bovinos criollos de la provincia de melgar, Puno. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. Vol. 19, No. 2, pp. 176-182.
- RIVADENEIRA ESPINOZA, Patricia M. (2022). Detección de terneras persistentemente infectadas (PI) con el virus de la diarrea viral bovina (vDVB), en tres hatos de producción lechera del cantón Mejía - Ecuador. Sangolquí. 75 h. Tesis en opción al título de Ingeniería Agropecuarias. Universidad de las Fuerzas Armadas.
- ROMÁN, C. F. y CHÁVEZ, V. R. (2016). Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja. *CEDAMAZ*. Vol. 1, No. 6, pp. 83-90. Disponible en: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/65>. Visitado: 2 de enero de 2023.
- RONDÓN, I. (2006). Diarrea viral bovina: patogénesis e inmunopatología. *Revista MVZ Córdoba*. Vol. 11, No. 1, pp. 694-704.
- VALDEZ, E. ... [et al.] (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*. Vol. 29, No. 4, pp. 1500-1507.
- VARGAS, D. S., JAIME, J. y VERA, V. J. (2009). Perspectivas para el control del Virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDV). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Vol. 22, No. 4, pp. 677-688. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3165824>. Visitado: 12 de diciembre de 2022.
- YANZAGUANO CACERES, Alex F. (2022). Prevalencia de Diarrea Viral Bovina (DVB) en bovinos fenotipo lechero mediante análisis de ELISA competitivo. Cuenca. 63 h. Tesis en opción al título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Politécnica Salesiana.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Técnica de Cotopaxi por financiar esta

investigación a través del proyecto "*Prevención de enfermedades infecciosas y parasitarias en los animales domésticos de la zona 3 de Ecuador*", asociado a la línea de investigación Salud Animal.