

ANÁLISIS DE LA SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE DIARREA VIRAL BOVINA Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO) MUESTREADOS DENTRO DEL “PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA DE LECHE” REALIZADO POR VECOL ENTRE JUNIO-AGOSTO DEL AÑO 2014.

YADIER ALEXIS PUERTAS REVELO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2016**

ANÁLISIS DE LA SEROPREVALENCIA DEL VIRUS DE DIARREA VIRAL BOVINA Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO) MUESTREADOS DENTRO DEL “PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERÍA DE LECHE” REALIZADO POR VECOL ENTRE JUNIO-AGOSTO DEL AÑO 2014.

YADIER ALEXIS PUERTAS REVELO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Médico Veterinario

**Director
GUILLERMO ARTURO CÁRDENAS CAYCEDO.
MV, M.SC (c)**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
SAN JUAN DE PASTO
2016**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de los autores”.

Artículo primero del acuerdo N° 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

GUILLERMO ARTURO CÁRDENAS CAYCEDO
Director

KATIA BENAVIDES ROMO
Jurado Delegado

BOLÍVAR LAGOS FIGUEROA
Jurado Evaluador

San Juan de Pasto, Marzo 2016

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus sinceros agradecimientos a:

GUILLERMO CÁRDENAS CAYCEDO Médico Veterinario, M.SC (c)

BOLÍVAR LAGOS FIGUEROA Director del Programa de Medicina
Veterinaria. M.SC (c)

KATIA BENAVIDES ROMO Médico Veterinario Esp.

Agradecimiento a la empresa colombiana de Productos Veterinarios S.A. –
VECOL por la financiación de este proyecto.

Agradecimiento al grupo de investigación de BUIATRÍA de la Universidad de
Nariño programa de Medicina Veterinaria.

DEDICATORIA

A Dios, por el camino en el que me guio, la fuerza y entendimiento para llegar hasta aquí.

A Carlos Alberto Puertas Gómez y Gladys Alicia Revelo Viveros; por sus consejos y ayuda incondicional.

RESUMEN

La investigación que se presenta a continuación, es el producto de un proceso que se llevó a cabo para determinar la seroprevalencia de las enfermedades de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina del municipio de Guachucal Nariño (veredas de Cristo Alto, Cristo Bajo, Santa Rosa, Gran Puente Alto, Guan Comunidad, Simancas, Ánimas, San Diego, Cuatines, Cuatines Sayalpu, Consuelo, Cualapud, Cascajal, Cármen, Mayo, Tinata, Siberia, Molino, Niguala, Riveras, Chapud) del departamento de Nariño.

Se ejecutó un estudio estadístico para el análisis de la seroprevalencia, mediante la recolección de muestras sanguíneas a 1038 vacas, la recolección de información se hizo por medio de encuestas, para efectuar un análisis de variables que relacionen a las enfermedades de estudio de la región de Guachucal, del departamento de Nariño, para su posterior análisis y discusión.

De los 1038 animales muestreados en 152 predios de 21 veredas, 411 animales son positivos a Diarrea Viral Bovina (DVB) correspondiente al 39,59%, 119 animales positivos a Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) representando el 11,46%, de los cuales 54 animales menores a un año son positivos a DVB correspondiente al 23,89%, 18 animales positivos menores a un año a IBR representado el 7,96%, entre uno y dos años 37 animales positivos a DVB correspondiente al 20,90%, 8 animales positivos a IBR entre uno y dos años representado el 4,51%, 30 animales positivos entre dos y tres años a DVB correspondiente al 36,14%, 3 animales positivos a IBR entre dos y tres años representado el 3,61%, 290 animales positivos a DVB mayores a tres años correspondiente al 52,53%, 90 animales positivos a IBR mayores a tres años representado el 16,30%, entre los que se encuentran 392 animales hembras positivas a DVB correspondiente al 41,30%, 113 animales hembras positivas a IBR representado el 11,90%, 19 animales machos positivos a DVB correspondiente al 21,34%, 6 animales machos positivos a IBR representado el 6,74% y de 152 predios 119 animales positivos a DVB correspondiente al 78,28%, 62 animales positivos a IBR representado el 40,78%.

Se dice que la Diarrea Viral Bovina (DVB), es la enfermedad que presenta el mayor porcentaje en todos los resultados, por otro lado la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) está presente y puede progresar en muy poco tiempo.

La DVB e IBR son enfermedades presentes en la región que están sin discriminación entre edad, género y predio, por lo cual es necesaria la prevención que limitara la transmisión de estas enfermedades.

Es necesario sugerir la realización de perfiles reproductivos de todos los animales, para la vigilancia, situación sanitaria y con ello la prevención, teniendo en cuenta

la zona, economía para la implementación de técnicas que ayuden al control de las enfermedades.

Palabras clave: seroprevalencia, bovino, prevención.

ABSTRACT

To determine the prevalence of diseases of bovine viral diarrhea and infectious bovine rhinotracheitis Guachucal the municipality of Nariño (sidewalks of Cristo Alto, Cristo Bajo, Santa Rosa, Gran Puente Alto, Guan Comunidad, Simancas, Animas, San Diego, Cuatines, Cuatines Sayalpud, Consuelo, Cualapud, Cascajal, Carmen, Mayo, Tinata, Siberia, Molino, Niguala, Riveras, Chapud) Department of Nariño.

Of the 1038 animals sampled on 152 farms in 21 veradas, 411 animals are positive for bovine viral diarrhea (BVD) corresponding to 39.59%, 119 positive animals Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) representing 11.46%, of which 54 animals under one year are positive DVB corresponding to 23.89%, 18 positive animals under one year represented 7.96% IBR, between one and two years 37 positive corresponding to 20.90% DVB animals, 8 positive IBR animals between one and two years represented 4.51%, 30 positive animals two to three years corresponding to 36.14% DVB, 3 IBR positive animals between two and three years represented 3.61%, 290 positive three-year older DVB 52.53% for the animals, 90 IBR positive animals older than three years accounted for 16.30%, among 392 animals that are positive females corresponding to 41.30% DVB, 113 animals IBR positive females represented 11.90%, 6 animales machos positivos a IBR representado el 6,74% and of 152 properties 119 positive animals DVB corresponding to 78.28%, 62 positive animals IBR represented 40.78%.

It is said that the bovine viral diarrhea (BVD) is the disease that has the highest percentage in all the outcomes and infectious bovine rhinotracheitis (IBR) is present and can progress very quickly.

BVD and IBR disease are present in the region are without discrimination between age, gender and land so prevention to limit the transmission of these diseases is needed.

You need to follow the implementation of reproductive profiles of all animals, for surveillance, health status and thereby prevent, considering the area economy for the implementation of techniques that help control disease.

Keywords: seroprevalence, bovine, prevention.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	17
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 OBJETIVO GENERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
4. MARCO TEÓRICO	22
4.1 DIARREA VIRAL BOVINA (DVB).	22
4.1.1 Taxonomía y estructura de diarrea viral bovina.	23
4.1.2 Variabilidad de diarrea viral bovina	23
4.1.3 Clasificación de diarrea viral bovina.....	24
4.1.4 Epidemiología de diarrea viral bovina:	25
4.1.4.1 Distribución mundial de diarrea viral bovina.....	25
4.1.4.2 Hospedadores de diarrea viral bovina	25
4.1.4.3 Fuente de infección y reservorio de diarrea viral bovina.....	255
4.1.4.4 Modos de transmisión de diarrea viral bovina	255
4.1.5 Patogenia de diarrea viral bovina.....	277
4.1.6 Manifestaciones clínicas de la diarrea viral bovina:	288
4.1.6.1 Forma aguda de la diarrea viral bovina.....	288
4.1.6.2 Forma subclínica de la diarrea viral bovina.....	288
4.1.6.3 Complejo de diarrea neonatal bovina	288

4.1.6.4 Síndrome hemorrágico de la diarrea viral bovina.....	29
4.1.6.5 Forma reproductiva de la diarrea viral bovina.....	29
4.1.6.6 Síntomas reproductivos de diarrea viral bovina	300
4.1.7 Inmunopatología de la diarrea viral bovina.....	300
4.1.8 Diagnóstico para la diarrea viral bovina.....	311
4.1.8.1 Inmunodifusión en gel de agar (IDGA) para diarrea viral bovina	311
4.1.8.2 Neutralización viral (NV) para diarrea viral bovina.....	311
4.1.8.3 Ensayo inmunoenzimático (ELISA) para diarrea viral bovina	322
4.1.8.4 Inmunofluorescencia indirecta (IFI) para diarrea viral bovina.....	322
4.1.8.5 Aislamiento viral en cultivos celulares para diarrea viral bovina	322
4.1.8.6 Detección de antígenos mediante inmunohistoquímica (IHG) para diarrea viral bovina.....	322
4.1.8.7 Detección del ácido nucleico viral para diarrea viral bovina:.....	333
4.1.9 Erradicación para diarrea viral bovina.....	344
4.1.10 Prevalencia de diarrea viral bovina	344
4.2 RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA	366
4.2.1 Diagnóstico de rinotraqueitis infecciosa bovina:	377
4.2.2 Estructura del ADN: el genoma de rinotraqueitis infecciosa bovina:	388
4.2.3 Proteínas virales de rinotraqueitis infecciosa bovina	38
4.2.4 Latencia de rinotraqueitis infecciosa bovina.....	39
4.2.5 Patogénesis de rinotraqueitis infecciosa bovina	39
4.2.6 Signos clínicos y patológicos de rinotraqueitis infecciosa bovina:	400
4.2.6.1 Enfermedad respiratoria de rinotraqueitis infecciosa bovina.....	400

4.2.6.2 Enfermedad genital de rinotraqueitis infecciosa bovina	411
4.2.6.3 Enfermedad nerviosa de rinotraqueitis infecciosa bovina.	411
4.2.7 Respuesta inmune de rinotraqueitis infecciosa bovina:	422
4.2.7.1 Respuesta inmune inespecífica de rinotraqueitis infecciosa bovina	422
4.2.7.2 Respuesta inmune específica de rinotraqueitis infecciosa bovina.	422
4.2.7.3 Inmunidad mediada por células e inmunoreguladore de rinotraqueitis infecciosa bovina	422
4.2.8 Transmisión de rinotraqueitis infecciosa bovina:.....	422
4.2.8.1 Forma directa de rinotraqueitis infecciosa bovina	422
4.2.8.2 Forma indirecta de rinotraqueitis infecciosa bovina.	433
4.2.9 Diagnóstico para rinotraqueitis infecciosa bovina.	433
4.2.9.1 Necropsia y toma de muestras para rinotraqueitis infecciosa bovina.	433
4.2.9.2 Aislamiento viral para rinotraqueitis infecciosa bovina.	444
4.2.9.3 Detección de antígeno viral para rinotraqueitis infecciosa bovina.....	444
4.2.9.4 Detección de acido nucleico viral para rinotraqueitis infecciosa bovina. ...	444
4.2.9.5 Detección de anticuerpos virales para rinotraqueitis infecciosa bovina ...	455
4.2.9.6 Inmunoperoxidasa para rinotraqueitis infecciosa bovina.....	455
4.2.10 Prevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina.	455
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	47
5.1 LOCALIZACIÓN.....	47
5.2 TIPO DE ESTUDIO.....	47
5.3 LUGAR DE REALIZACIÓN.....	47
5.4 VARIABLES DEL ESTUDIO.	47

5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	48
5.6 SELECCIÓN Y CÁLCULO DE LA MUESTRA.....	48
5.7 ANÁLISIS DE DATOS.....	48
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	500
6.1 RESULTADOS SEROLÓGICOS.....	500
6.2 RESULTADOS ANÁLISIS DE RELACIÓN ENTRE VARIABLES.....	59
6.3 DISCUSIÓN.....	600
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	644
7.1. CONCLUSIONES.....	644
7.2. RECOMENDACIONES.....	64
BIBLIOGRAFÍA.....	666

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Efectos de la infección de dnb en hembras gestantes. ICA (2011).....	300
Tabla 2. Seroprevalencia en el municipio de Guachucal (Nariño).	500
Tabla 3. Seropositividad total de bovinos del municipio de Guachucal (Nariño).	511
Tabla 4. Seropositividad de bovinos menores a un año del municipio de Guachucal (Nariño).....	522
Tabla 5. Seropositividad de bovinos entre uno y dos años del municipio de Guachucal (Nariño).....	533
Tabla 6. Seropositividad de bovinos entre dos y tres años del municipio de Guachucal (Nariño).....	544
Tabla 7. Seropositividad de bovinos mayores a tres años del municipio de Guachucal (Nariño).....	555
Tabla 8. Seropositividad de bovinos hembras del municipio de Guachucal (Nariño).....	566
Tabla 9. Seropositividad de bovinos machos del municipio de Guachucal (Nariño).....	57
Tabla 10. Seropositividad predial del municipio de Guachucal (Nariño).....	58

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Porcentaje de positividad total para DVB del municipio de Guachucal (Nariño).....	511
Figura 2. Porcentaje de positividad total para IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	522
Figura 3. Porcentaje de positividad de bovinos menores a un año para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	533
Figura 4. Porcentaje de positividad de bovinos entre uno y dos años para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	544
Figura 5. Porcentaje de positividad de bovinos entre dos y tres años para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	555
Figura 6. Porcentaje de positividad de bovinos mayores a tres años para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	566
Figura 7. Porcentaje de positividad de bovinos hembras para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	57
Figura 8. Porcentaje de positividad de bovinos machos para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	58
Figura 9. Porcentaje de positividad predial para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).....	59

GLOSARIO

ABORTO: “Interrupción del embarazo cuando el feto todavía no es viable fuera del vientre materno”¹.

EPIDEMIOLOGÍA: “Prevenir efectos sanitario-productivos indeseables en poblaciones animales donde disminuyan, detengan la productividad o provoquen sufrimiento físico a los animales”².

MOMIFICACIÓN: “Muerte y desecación del feto, siendo un proceso aséptico en condiciones anaeróbicas uterinas”³.

PATÓGENO: “Microorganismo que provoca o que contribuye al desarrollo de una enfermedad”⁴.

VIRUS: “Entidades sin organización celular que se multiplican en el interior de células metabólicamente activas”⁵.

¹ OMS. Definición medicina veterinaria de aborto. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: <http://www.abortoinformacionmedica.es/2009/03/28/definicion-de-ive-interrupcion-voluntaria-del-embarazo/>.

² URCELAY, Santiago. Epidemiología en las ciencias veterinarias. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: <http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4930/4814>.

³ RIVERA, Miguel. Patología de la gestación. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: http://manualpatologiareproductivabovina.blogspot.com.co/p/blog-page_12.html.

⁴ OIE. Glosario. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/aahc/2010/es_glossaire.htm.

⁵ CANSADO, José. Grado de Biotecnología. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=a268ee64-beae-4261-9531-749be1c188b8&groupId=119572.

INTRODUCCIÓN

El virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) y el virus de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), son dos procesos víricos que afectan al sistema reproductivo, causando también, dificultades respiratorias y digestivas, pudiendo ocasionar problemas que afectan la tasa de concepción y malformaciones de fetos, al mismo tiempo generan estrés e indisposición en los animales, lo cual se refleja en la producción del bovino. Ambos son agentes primarios, en los que cada uno genera una etiología multifactorial causando enfermedades en aparato digestivo, reproductivo y respiratorio, como más representativos, además de otros. Estos virus están ampliamente distribuidos a nivel mundial, por ello son enfermedades endémicas del ganado bovino, ocasionando pérdidas económicas por los tratamientos farmacológicos o vacunas, asistencia veterinaria, días abiertos y los efectos de las lesiones que se produjeron a través de la infección.

Existen muchos factores para la prevalencia de los agentes infecciosos en la ganadería, como el lugar donde está el ganado, poblaciones silvestres en el entorno, condición ambiental y sanitaria, así como de las instalaciones.

Teniendo en cuenta que no existen estudios previos, el siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en el municipio de Guachucal (Nariño), ya que la ganadería lechera constituye una gran parte de las actividades agropecuarias en este municipio, los ganaderos, que en su mayoría son pequeños productores, no cuentan con planes de prevención y control adecuados para este tipo de enfermedades, por lo tanto es necesario analizar e identificar esta patología, con el fin de establecer un estatus epidemiológico en la región que ayuden a crear programas de prevención y control adecuados para esta enfermedad.

Finalmente, se hizo un análisis del comportamiento de la enfermedad de acuerdo a la clasificación por grupo etario, sexo, predio y posibles variables de manejo relacionadas con la infección.

Los datos analizados fueron tomados de la base de datos del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado en el municipio de Guachucal entre Junio-Agosto de 2014.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La ganadería vacuna es una de las actividades más importantes en la economía del municipio de Guachucal (Nariño), siendo una de la más destacada la producción lechera, se hace necesario llevar estudios que ayuden a la disminución de problemas reproductivos y sanitarios, que colaboren con los problemas en este ámbito, teniendo en cuenta que la información acerca de estas dificultades son nulas, lo que delimita un buen proceso para el manejo productivo, reproductivo y salubre de las fincas ganaderas.

El ganado del municipio de Guachucal se está dirigiendo en la actualidad en una producción relativamente extensiva, es por ello que las manifestaciones clínicas de los procesos patológicos son advertidas e informadas por los responsables de la finca.

“Se destaca según el plan de desarrollo 2008 – 2011, que el 70% de las familias se dedican a la ganadería y a crianza de otros animales, la explotación del ganado de leche efectúa un aporte fundamental, en cuanto a la generación de ingresos y a la actividad agroindustrial de la región”⁶.

Según el esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) Municipio de Guachucal (Nariño) 2006-2015:

El número de predios destinados a esta actividad se ubica después de Pasto, Ipiales y Cumbal con 2.076 predios en el que se ubican 19.988 bovinos de los que 1.839 son machos y 18.149 son hembras. Las actividades de vacunación se efectúan en un 99.9%, demostrando el interés por atender eficientemente este renglón de la economía municipal; además, de un promedio de producción diaria de 62.000 litros, ubicándose en el primer lugar de Nariño. La producción promedio es de 8 litros / vaca / día, el número de vacas de ordeño es de 7.750 y un porcentaje de comercialización del 80%. A ceba integral está destinada el 5% de la población bovina y corresponde a la raza Nellore, y el 15% es de doble propósito (Nellore y Pardo Suizo), y el restante 80% es ganado de lechería especializada de raza Holstein⁷.

⁶ GUACHUCAL. Republica Colombia Departamento de Nariño Guachucal – Agropecuario. Página Oficial de la Gobernación del Municipio de Guachucal, Colombia. [en línea] [consultado 14 febrero 2016]. Disponible en internet: <http://www.guachucalnariño.gov.co/apcafiles/34386630653338363764616237663563/AGRICOLA.pdf>.

⁷ ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – EOT - MUNICIPIO DE GUACHUCAL – NARIÑO - 2006-2015. Documento Técnico de Soporte. [en línea] [consultado 14 febrero 2016]. Disponible en internet: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20%20esquema%20ordenamiento%20territorial%20-%20guachucal%20-%20nari%C3%B1o%20-2006%20-%202015.pdf>.

La escases de información acerca del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en la región, más la fácil transmisión y replicación de la enfermedad, junto con la disminución de la producción láctea, días abiertos, el aumento de gastos en productos veterinarios por parte de los ganaderos del municipio de Guachucal (Nariño) y el bienestar animal, son aspectos importantes a tener en cuenta para conocer cuál es el comportamiento de la enfermedad en esta región.

Finalmente, esta problemática motivó la presente investigación, con el ánimo aportar información valiosa que ayude a comprender mejor estas enfermedades, y así evaluar las diferentes repercusiones en la productividad de los hatos lecheros del municipio de Guachucal (Nariño). Esta investigación por ser pionera en este campo será punto de referencia y consulta para futuras investigaciones.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina y su comportamiento epidemiológico en los hatos lecheros del municipio de Guachucal (Nariño) dentro del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado en el municipio de Guachucal entre Junio-Agosto de 2014?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina del municipio de Guachucal muestreados dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado entre Junio-Agosto de 2014.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina según grupos etarios de bovinos muestreados dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado entre Junio-Agosto de 2014.
- Estimar la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina de acuerdo al sexo en bovinos muestreados dentro del “proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado entre Junio-Agosto de 2014.
- Obtener la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina por predio, en hatos muestreados dentro del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado entre Junio-Agosto de 2014.
- Analizar la seroprevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis infecciosa Bovina con variables de manejo que permitan identificar factores relacionados con la infección.

4. MARCO TEÓRICO

El virus de Diarrea Viral Bovina (DVB) y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) son dos procesos víricos que afectan al sistema reproductivo, además de problemas respiratorios y digestivos, pudiendo ocasionar problemas que afectan la tasa de concepción y malformaciones de fetos, asimismo generar estrés e indisposición en los animales, lo cual se refleja en la producción del bovino. Ambos son agentes primarios, en los que cada uno genera una etiología multifactorial causando enfermedades en aparato digestivo, reproductivo y respiratorio como más representativos además de otros.

Acorde con Gonzales y Patiño: “Estudios realizados en 1999 por Corpoica en el Departamento de Nariño reporta la prevalencia serológica de IBR en los rebaños, la cual fue de 49%, la prevalencia individual fue del 8,4% y para Pasto fue 19,4%”⁸.

Cedeño, afirma que: “Para el año 2011 La prevalencia encontrada en el municipio de Pasto para el virus de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina fue de 17,65% y 32,77% para Diarrea Viral Bovina”⁹.

4.1 DIARREA VIRAL BOVINA (DVB).

Según Olafson, et al: “En 1946 mencionan una enfermedad desconocida en la que la diarrea era el signo más destacable y el cual se pudo transmitir por material orgánico sin bacterias (sangre y bazo) el cual recibió el nombre de diarrea vírica”¹⁰.

Afirma Ramsey, Chivers y Coggins: “En 1953 se observan cuadros clínicos diferentes pero parecidos al de la diarrea vírica pero con mortalidad muy superior”,¹¹ y “en 1961 identifican un virus de la diarrea vírica (cepa Oregon C24V), esto condujo a denominar virus de diarrea viral bovina”¹².

⁸ GONZALES, Héctor y PATIÑO, Rocío. Principales agentes infectocontagiosos del aborto e infertilidad en el ganado lechero de Nariño y alto putumayo. Pasto: Boletín Técnico Corpoica Obonuco. No.10, 1999. Pp. 1-30.

⁹ CEDEÑO, Darío, et al. Factores de Riesgo asociados a la seroprevalencia de HVB-1 y DVB en hatos lecheros en Pasto, Colombia. En: Revista LASALLISTA de Investigación, 2011. Vol. 8, No. 2. Pp. 61-68.

¹⁰ OLAFSON, P. y MCCALLUM, F.H. An apparently new transmissible disease of cattle. En: Cornell Vet. 36: 205-213.

¹¹ RAMSEY, F.K. & CHIVERS, W.H. Mucosal disease of cattle. USA: Nth Amer. Vet, 1953. Pp. 629-633.

De acuerdo con Coggins, L. et al:

La diarrea viral bovina es una enfermedad de distribución mundial y endémica en la mayoría de los hatos bovinos. Tiene una gran variación en manifestaciones clínicas, las cuales producen diferentes lesiones, ocasionando trastornos reproductivos con mayor impacto al productor en la economía. Esta enfermedad depende la situación endémica de la región. Comprende un complejo de presentaciones clínicas, pudiéndose presentar desde una forma subclínica hasta la fatal enfermedad de las mucosas¹³.

4.1.1 Taxonomía y estructura de diarrea viral bovina. Según la Facultad de Ciencias Veterinarias: “El virus de la diarrea viral bovina (DVB) pertenece al género Pestivirus de la familia Flaviviridae y son virus envueltos, esféricos y miden 40 a 60 nm de diámetro. Se componen de una cadena simple de ARN compactado por una cápside proteica, rodeada por una membrana fosfolipídica con tres glicoproteínas ancladas a ella”¹⁴.

4.1.2 Variabilidad de diarrea viral bovina. Afirma Bolin; Ridpath y Potgieter:

El virus se caracteriza por su variabilidad genética y antigénica. Es un virus ARN que se identifica por su plasticidad debido a la falta de una exonucleasa y hace que haya bases mal incorporadas, donde hay reemplazo de una base de alta frecuencia (1 error por cada 10.000 nucleótidos polimerizados). Es debido a esta mutación de las cepas que el virus pueda sobrevivir a la respuesta inmunológica del hospedador. También la diversificación por el cruce de especies, da la oportunidad del cambio de las cepas, sea por adaptación o evolución; se han originado otras causas viables en la variabilidad de mutación por animales con infecciones agudas¹⁵.

También, afirma Bolin et al, hay diversas manifestaciones clínicas y lesiones, aunque algunos animales pueden reflejar la misma sintomatología, como lo son animales persistentemente infectados o también conocidos como animales de reservorio de la infección, y encontramos otras manifestaciones clínicas y lesiones que son cambiantes o diferentes en la misma enfermedad de la diarrea viral

¹² COGGINS, L., et al. Attenuation of viral diarrhoea virus (strain Oregon C24V) for vaccine purposes. USA: Cornell Vet., 1961. Pp. 539-545.

¹³ BETANCUR H, Gogorza y MARTINEZ, F. Seroepidemiología de la diarrea viral bovina en montería. Córdoba, Colombia: Analecta Veterinaria, 2007. p. 27.

¹⁴ FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS. Diarrea viral bovina: actualización - Cátedra de Patología General y Sistemática, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400). Argentina: Rev. Vet, 2003. p.14.

¹⁵ BOLIN, S; RIDPATH, J. y POTGIETER, L. Immunology of bovine viral diarrhea virus. USA: Vet Clin North Amer, 1995. Pp.501–520.

bovina en animales con infecciones agudas, las cuales dificultan el diagnóstico y hacen que las vacunas no den la protección adecuada.

4.1.3 Clasificación de diarrea viral bovina. Katz; Ridpath y Bolin afirman que: “Hay complejidad en la clasificación de la DVB por su mutabilidad genética y antigénica, además de su aproximada relación con otros miembros del género pestivirus. Una ayuda para clasificar en subdivisión a los pestivirus fue por el hospedador (cerdo, ovino y bovino) como el virus de la peste porcina clásica, virus de la enfermedad de la frontera y DVB”¹⁶.

“Aunque es poco fiable puesto que los pestivirus atraviesan sencillamente la barrera de especies e infectar otras especies de orden Artiodactyla”¹⁷.

Según Ramírez:

Los pestivirus se dividen en biotipos citopáticos y no citopáticos. Los primeros producen vacuolización y muerte celular, los cuales están asociados al tejido linfóide intestinal; los segundos causan cambios en el cultivo celular pero la célula infectada parece normal, es común que se distribuya en el aparato respiratorio y órganos hematopoyéticos, este biotipo es el más sobresaliente en la naturaleza y se ha aislado en la mayoría de formas clínicas y es el único apto de originar infecciones persistentes¹⁸.

De acuerdo con Betancur y Martínez: “El biotipo citopático da la producción de interferón α y β en los macrófagos bovinos, para así dar su capacidad inmunosupresora bajando la resistencia inmunológica del animal a otros patógenos respiratorios y entéricos”.¹⁹

Estas infecciones pueden ser inaparentes o con el deceso del animal. No se ha establecido una serotipificación de DVB; la neutralización cruzada entre diferentes DVB indican solo la relación serológica del grupo y de este hay un espectro antigénico con reacción cruzada sin diferencias antigénicas que los pueda clasificar en serotipos, por eso esta no es confiable. La utilización de anticuerpos monoclonales descifran varias formas antigénicas y permite clasificar a los pestivirus en 4 grupos: Virus de la peste porcina clásica, Virus

¹⁶ KATZ, J; RIDPATH, J, y BOLIN, S. Presumptive diagnostic differentiation of hog cholera virus from bovine viral diarrhea and border disease viruses by using cDNA nested amplification approach. USA: J Clin Microbiol, 1993. Pp.565–568.

¹⁷ BECHER, P; ORLICH, M; SHANNON, A; HORNER, G; KONIG, M, y THIEL H. Phylogenetic analysis of pestivirus from domestic and wild ruminants. USA: J Gen Virol, 1997. Pp.1357–1366.

¹⁸ RAMÍREZ, J. Inmunosupresión e inmunotolerancia asociados a infección por virus de la diarrea viral bovina (VDVB). USA: Rev Med Vet Zoo, 1996. Pp. 54–58.

¹⁹ BETANCUR y MARTINEZ, Op. Cit., p.3.

de la enfermedad de la frontera del ovino, Genotipo I y genotipo II de la DVB (pestivirus tipo 1 y tipo 4 respectivamente, según la nueva división propuesta de los pestivirus)²⁰.

4.1.4 Epidemiología de diarrea viral bovina:

4.1.4.1 Distribución mundial de diarrea viral bovina. Según Facultad de Ciencias Veterinarias: “Su distribución de la enfermedad es a nivel mundial, siendo una infección endémica para la mayoría de poblaciones bovinas. Según estudios en la mayoría de las encuestas de varios países los niveles alcanzan de 0,5 a 2% de bovinos persistentemente infectados y 60 a 80% de bovinos seropositivos a nivel mundial”²¹.

4.1.4.2 Hospedadores de diarrea viral bovina. Afirma Becher; Orlich; Shannon; Horner; Konig y Thie: “Los pestivirus contagian naturalmente únicamente a los ungulados del orden artiodactyla, donde están los rumiantes que infectan a porcinos, bovinos, ovinos, caprinos, alpacas, llamas, camellos, búfalos de agua y rumiantes silvestres. Por esto el esquema de control debe tener en cuenta que los pestivirus cruzan barreras de especie”²².

4.1.4.3 Fuente de infección y reservorio de diarrea viral bovina. Según el ICA-FEDEGAN: “La principal fuente de infección y reservorio del virus son los bovinos, liberando grandes cantidades del virus en secreción nasal, saliva, orina, materia fecal, lágrimas, semen y leche. En las infecciones agudas se eliminan bajas cantidades del virus y por cortos periodos a diferencia de las crónicas”²³.

4.1.4.4 Modos de transmisión de diarrea viral bovina. Su transmisión puede darse de forma vertical u horizontal, contacto directo o indirecto.

Transmisión vertical o infección transplacentaria de la diarrea viral bovina: según la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Se produce en hembras preñadas estando infectadas; si el feto es infectado anteriormente del periodo del desarrollo inmunológico (precedentemente del día 125 de gestación aproximadamente) tendrá una infección persistente y con alto porcentaje de perdida de vida (más de 50%) y si sobrevive no

²⁰ FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, Op. Cit., p.3.

²¹ Ibíd.

²² BECHER; ORLICH; SHANNON; HORNER; KONIG y THIEL, Op. Cit.

²³ ICA-FEDEGAN. Instituto Colombiano Agropecuario. Enfermedades que afectan la reproducción bovina en Colombia, no sujeta a control oficial. 2011. [en línea] [citado 2015-03-01] Disponible en internet: www.ica.gov.co/

reconoce el vDVB como agente infeccioso haciendo del feto inmunotolerante al vDVB y sin signos clínicos, resultando con la infección fetal con DVB no citopático²⁴.

Afirma Ramírez; Vera y Villamil: “Durante el primer trimestre de gestación (38 – 50) pueden alcanzar la madurez sexual y aparearse con hembras también persistentemente infectadas lo que daría un nacimiento de terneros persistentemente infectados y estos son asintomáticos lo cuales diseminan la enfermedad de manera abrupta”²⁵.

Betancur y Martínez expresan: “Esta también puede ocurrir por la respuesta inmune protectora o la aceptación del virus como propio (reconocimiento) haciendo que no responda al virus inmunológicamente y si el animal sobrevive es el resultado la infección persistente del individuo”²⁶.

Según Fray; Prentice; Clarke, y Charleston:

Lo mismo pasaría en transferencia de embriones si los donantes tienen infección persistente. Dos rutas de acceso viral al oocito: la primera es porque puede haber acceso directo durante la piscina primordial, porque el oocito es metabólicamente activo y ha completado la separación glicoproteica para formar la zona pelúcida puesto que esta puede ser como barrera para que no ingrese el virus aunque también pueden haber poros en la zona pelúcida con un tamaño capaz para que pase el virus DVB (45 – 50 nm). La segunda ruta es a través de células del cumulus, que está susceptible a infecciones²⁷.

Transmisión horizontal de la diarrea viral bovina: Afirma Ramírez; Vera y Villamil:

También conocida por contacto directo, se da por el acercamiento que produce el contacto con secreciones o aerosoles del animal infectando a otro animal sano, también se puede dar por semen crudo o criopreservado de toros infectados sobretodo en infecciones agudas y se da por replicación local en vesículas seminales y próstata, aunque también cabe recalcar que en toros

²⁴ FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, Op. Cit., p.3.

²⁵ RAMÍREZ, G; VERA V, VILLAMIL L. Diarrea viral bovina – DVB: Inmunosupresión y efectos en la reproducción bovina. Bogotá: El Cebú, 1999. Pp. 32 – 40.

²⁶ BETANCUR y MARTINEZ, Op. Cit., p.15.

²⁷ FRAY, M; PRENTICE, M; CLARKE, C, y CHARLESTON, B. Immunohistochemical evidence for the localization of bovine viral diarrhoea virus, a single – stranded RNA virus, in ovarian oocytes in the cow. USA: Vet Pathol, 1998. Pp. 253 – 259.

persistentemente infectados pueden ser infértiles o producir semen de mala calidad y con un volumen bajo²⁸.

Según la Facultad de Ciencias Veterinarias: “Además de esto el médico veterinario también puede ser el mecanismo para la propagación de la infección como el uso de agujas, palpación rectal y después de haber estado en contacto con un animal persistentemente infectado y por último se puede transmitir de forma horizontal por insectos hematófagos²⁹”.

“La transmisión depende de la introducción del virus, siendo en un animal persistentemente infectado la transmisión más rápidamente y prolongada; en cambio cuando es producida por un animal con infección aguda o por otra vía que de una infección aguda, su transmisión es de corta duración y con ello de un pequeño porcentaje de transmisión, además de esto también depende de la cepa en su virulencia de una forma directa a la propagación de la infección³⁰”.

4.1.5 Patogenia de diarrea viral bovina. Las manifestaciones clínicas y lesiones dependen de la interacción entre cepa y biotipo viral, edad y estado inmune del hospedador, respuesta inmune inducida, factores estresantes y otros patógenos concurrentes.

Considera Morales: “Después del contacto con secreciones, la replicación se da en células epiteliales con inclinación por las tonsilas palatinas con predilección de las criptas, el virus va tener favoritismo por las células con mayor grado mitótico (linfocitos, fagocitos, mononucleares y células epiteliales. Se piensa que el biotipo citopático se replica mayor en la mucosa nasal, el cual brinda una eficaz diseminación en animales susceptibles³¹”.

Johnson; Pérez; French; Merrick, y Donis, afirman que: “La replicación se da con la adherencia a la membrana plasmática y su introducción a la célula, se cree que el receptor es una proteína de superficie de 50kD de la célula, y como mediador la proteína de envoltura E2³²” “Después ocurre una unión de envoltura con la membrana endosomal, pero esta fusión depende de pH, y el virus ingresa por endocitosis a la célula y libera su genoma en el citosol³³”.

²⁸ RAMÍREZ; VERA y VILLAMIL, Op. Cit., p. 15.

²⁹ FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS. Op. Cit., p.3.

³⁰ Ibid.

³¹ MORALES, S. Detección de terneros con infección congénita con el virus de la diarrea viral bovina en dos hatos lecheros de la provincia de Arequipa. Bogotá: s.n., 2001. p. 60.

³² Ibid.

Nelly expresa que: “Se determinó baja en la expresión de la molécula alfa y beta tubulina, que puede indicar problemas para la división celular en células infectadas; además bajos niveles de energía y transducción de proteínas por los genes que codifican algunas proteínas”³⁴.

4.1.6 Manifestaciones clínicas de la diarrea viral bovina:

4.1.6.1 Forma aguda de la diarrea viral bovina. Becher; Orlich; Shannon; Horner; König y Thiel expresan que:

La forma aguda es por infección post natal (6 a 24 meses de edad) con severidad variable y puede estar en bovinos seronegativos e inmunocompetentes; producida comúnmente por el biotipo no citopático y afectando el sistema respiratorio y digestivo por la propagación activa del virus en estos lugares además de infecciones secundarias. Se ha indicado que el vDVB genotipo I induce enfermedad respiratoria primaria³⁵.

Según la Facultad de Ciencias Veterinarias: “Las infecciones agudas severas actualmente tienen elevada morbilidad y mortalidad, está relacionada con virus de alta patogenicidad, con fiebre elevada, signos respiratorios, diarrea, abortos, caída en producción de leche y muerte súbita”³⁶.

4.1.6.2 Forma subclínica de la diarrea viral bovina. “Esta es moderada, con síntomas como fiebre, descarga oculonasal, leucopenia transitoria, elevada morbilidad pero con baja mortalidad, desarrolla anticuerpos neutralizantes 14 a 28 días después de la infección lo que produce una protección para cepas homologas del virus”³⁷.

4.1.6.3 Complejo de diarrea neonatal bovina. “Es una forma que se presenta por la transferencia pasiva de anticuerpos además de infecciones con enteropatógenos en manifestaciones más duras, causadas por la inmunodepresión de DVB”³⁸.

³³ JOHNSON, C; PÉREZ, D; FRENCH, R; MERRICK, W, y DONIS, R. The NS5A protein of bovine viral diarrhoea virus interacts with the subunit of translation elongation factor – 1. 2001. Rev. J Gen Virol 82; 2935 – 2943.

³⁴ NELLY, J. Use serial analysis of gene expression in BVDV2 – infected MDBK cells. USA: National Animal Disease Center (NADC), 2002. p. 55.

³⁵ BECHER; ORLICH; SHANNON; HORNER; KONIG y THIEL, Op. Cit.

³⁶ FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, Op. Cit., p.3.

³⁷ Ibíd.

³⁸ Ibíd.

4.1.6.4 Síndrome hemorrágico de la diarrea viral bovina.

Es provocado por el virus de genotipo 2 de DVB, como su nombre lo indica, aparte de la hemorragia, causa mucosas anémicas con hemorragias petequiales y equimóticas, hipertermia, hemorragia en múltiples sistemas orgánicos, diarrea sanguinolenta, epistaxis, sangrado constante en lugares de inyección, anemia, leucopenia, trombocitopenia y por último la muerte. Todas estas sintomatologías se dan por la hemorragia, leucopenia por la infección viral y la segregación plaquetaria por la trombocitopenia y alteraciones de la función plaquetaria las cuales en el virus se ha descubierto antígeno viral en los megacariocitos lo que podría ser la disminución de plaqueta y aumentar el número de plaquetas envejecidas, hay una interacción de virus-plaqueta pudiendo afectar la agregación plaquetaria, inhibición de sustancias para la agregación plaquetaria³⁹.

4.1.6.5 Forma reproductiva de la diarrea viral bovina. Según ICA-FEDEGAN: “La causa de mayor problema es la reproductiva por el impacto económico. Puesto que se presenta una infección aguda que altera la función ovárica disminuyendo la fertilidad. La DVB produce ooforitis intersticial no purulenta, con necrosis de células de la granulosa y de oócitos”⁴⁰.

Fray expresa que:

En las infecciones agudas hay una disminución en el desarrollo de folículos pre-ovulatorios que se evidencian en los siguientes dos ciclos estrales inmediatos, donde hay disminución de niveles de estradiol durante la fase folicular y baja, retrasó o inhibición de picos de hormona luteinizante pre-ovulatoria, incrementando significativamente el intervalo entre ciclos ovulatorios y en la reducción de esteroidogénesis⁴¹.

Según la Facultad de Ciencias Veterinarias:

No es claro como el virus altera la función ovárica pero puede ser provocado por inadecuado soporte gonadotrófico por infección de la glándula pituitaria, leucopenia que acompaña a la infección aguda que puede ser el reflejo de una deficiencia en la población de leucocitos ováricos, células vitales para la dinámica folicular normal, la necrosis de las células de la granulosa de los folículos pre-ovulatorios, afectando negativamente la secreción de estradiol y consecuentemente suprime la liberación de hormona luteinizante y retrasa o impide la ovulación, la disfunción ovárica puede ser el resultado de la ooforitis y de los cambios en la concentración de citoquinas ováricas, la reducción de

³⁹ Ibíd.

⁴⁰ ICA-FEDEGAN, Op. Cit.

⁴¹ FRAY, Op. Cit., p. 80.

los niveles de estradiol durante la fase folicular pueden perjudicar el comportamiento estral, impedir la ovulación o reducir el número y calidad de oócitos liberados⁴².

4.1.6.6 Síntomas reproductivos de diarrea viral bovina. Según ICA-FEDEGAN:

Repetición de calores por ooforitis (inflamación del ovario), reducción en tasa de concepción hasta en un 50%, ciclos irregulares por ooforitis e inadecuada formación del cuerpo lúteo, mortalidad embrionaria debido a la alteración de la leche endometrial, aborto principalmente en el segundo tercio de gestación (un incremento hasta en un 40%), defectos congénitos (infección entre 100 y 150 días de gestación), nacimiento de terneros débiles y nacimiento de animales persistentemente infectados⁴³.

Tabla 1. Efectos de la infección de dvb en hembras gestantes. ICA (2011)

DÍAS	CARACTERÍSTICA
0 - 40	Mortalidad embrionaria: sin alterar el ciclo de la vaca o prolongándose el retorno al celo
40 – 120	<ul style="list-style-type: none"> - Aborto - Momificación - Persistentemente infectado: nace normal, asintomático, virus positivo en sangre y serología negativa al nacimiento
90 – 160	<ul style="list-style-type: none"> - Defectos congénitos - Aborto
> 160	<ul style="list-style-type: none"> - Aborto - Ternero normal al nacer: desarrolla inmunidad a la infección y nace con títulos para DVB; no es persistentemente infectado - Terneros débiles -

Fuente: ICA - FEDEGAN. Instituto Colombiano Agropecuario. Enfermedades que afectan la reproducción bovina en Colombia, no sujeta a control oficial. 2011.

4.1.7 Inmunopatología de la diarrea viral bovina. Como todo proceso viral hay una inmunodepresión, donde se evidencia la leucopenia y alteraciones de los mismos, aumentando coinfecciones secundarias.

Afirma Lambot; Douart; Joris; Letesson y Pastoret:

⁴² FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, Op. Cit., p.3.

⁴³ ICA-FEDEGAN, Op. Cit.

La DVB y como la mayoría de virus tiene afinidad por tejido linforreticular provocando en este necrosis y atrofia. El virus se sitúa en el estroma del linfonódulo, macrófagos y células de soporte. La DVB puede inducir la respuesta mediada por las células T y B, disminuyendo la respuesta humoral y la mediada por células; pero hay una subpoblación de linfocitos T ayudadores 1 y 2 dirigida a ayudar al organismo contra la DVB aunque es mínima⁴⁴.

Según Facultad de Ciencias Veterinarias: “El virus de DVB no causa la necrosis de los linfonódulos puesto que produce citoquinas para que haya una actividad normal de linfocitos en su maduración, en cambio lo que producen las células intersticiales desarrolla la necrosis y atrofia. La inmunotolerancia que puede ocasionarse en los animales infectados puede ocasionarse por infección de las células presentadoras de antígeno”⁴⁵.

4.1.8 Diagnóstico para la diarrea viral bovina. Muy buena respuesta para la detección del virus.

4.1.8.1 Inmunodifusión en gel de agar (IDGA) para diarrea viral bovina. Afirma Cotrino, IBR y DVB: “El IDGA es una prueba rápida y de fácil implementación por la mayoría de los laboratorios, sin embargo al no entregar resultados cuantitativos es de baja sensibilidad en comparación a la neutralización viral y ELISA”⁴⁶.

4.1.8.2 Neutralización viral (NV) para diarrea viral bovina. Según Cotrino, IBR y DVB: “La neutralización viral se basa en la determinación de anticuerpos neutralizantes contra el virus que aparece en el suero de los animales pos infección. Un título de anticuerpos séricos con un incremento mayor a 4 veces indica infección aguda, o bien la aparición de anticuerpos contra DVB en animales que anteriormente eran seropositivos”⁴⁷.

Lertora expresa que:

Esta técnica es realizada en cultivos celulares en placas de microtitulación, en donde se puede leer fácilmente el crecimiento o neutralización del virus empleado en la técnica. Dos cepas virales altamente citopáticas son

⁴⁴ LAMBOT, M; DOUART, A; JORIS, E; LETESSON, J, y PASTORET, P. Characterization of immune response of cattle against non- cytopathic and cytopathic biotypes of bovine viral diarrhoea virus. 1997. Rev. J Gen Virol; 78: 1041 – 1047.

⁴⁵ FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS, Op. Cit., p.3.

⁴⁶ COTRINO, B; IBR y DVB. Su importancia en reproducción. En: memorias seminario, taller “Actualización en IBR y DVB 2003”, aspectos moleculares epidemiológicos y de control Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: s.n., 2003.

⁴⁷ Ibíd.

utilizadas en esta prueba (Oregon C24V y NADL). El título de anticuerpos en el suero puede determinarse como la reciproca de la dilución más alta de cada suero, en la cual el virus es neutralizado en el 50% de los pocillos⁴⁸.

4.1.8.3 Ensayo inmunoenzimático (ELISA) para diarrea viral bovina. De acuerdo con Arbeláez; Rivera; Pezo y García:

Es una prueba sensible, rápida, confiable y económica para diagnóstico serológico de infección por DVB. La prueba de ELISA para DVB está diseñada, para detectar anticuerpos específicos en muestras de suero, plasma y leche; esa prueba consiste en una técnica donde se utilizan placas de microtitulación tapadas con antígeno de la placa, el material no ligado se elimina mediante un lavado, el complejo antígeno anticuerpo se detecta mediante un conjugado de peroxidasa de rábano, el resto del conjugado se elimina mediante el lavado de la placa y se añade una solución de sustrato cromógeno, en presencia de la enzima el sustrato se convierte en un producto que reacciona de la solución de frenado se emite un color amarillo⁴⁹.

4.1.8.4 Inmunofluorescencia indirecta (IFI) para diarrea viral bovina. Según Lertora. “Es una prueba simple, rápida y altamente sensible que detecta anticuerpos dirigidos contra el virus DVB, detecta los anticuerpos de grupo y los específicos”⁵⁰.

4.1.8.5 Aislamiento viral en cultivos celulares para diarrea viral bovina. Según Lertora: “Es una técnica de diagnóstico muy usada y sensible. El virus puede ser aislado de sangre, ya sea libre en suero, de coágulo y con mayor sensibilidad de leucocitos en sangre. A la necropsia puede aislarse de muchos órganos, principalmente órganos linfoides como timo, bazo, placas de Peyer”⁵¹.

4.1.8.6 Detección de antígenos mediante inmunohistoquímica (IHG) para diarrea viral bovina. Según Givens, et al: “La IHO se realiza, rutinariamente, en tejido fijado en formalina y en embebido en parafina, aventajando a otras técnicas en términos de conveniencia en la remisión de las muestras, posibilita el estudio retrospectivo de muestras enviadas para examen histopatológico y permite una

⁴⁸ LERTORA, W. Diarrea viral bovina. Actualización cátedra de patología general y sistemática, facultad de ciencias veterinarias. Argentina: UNNE, 2003. Pp. 42-51.

⁴⁹ ARBELAEZ, S; RIVERA, H; PEZO, D. y GARCIA, W. Detección de anticuerpos contra pestivirus de la comunidad campesina de la provincia de Canchas, Cuco. Perú: Rev Inv, 2002. Pp. 46-51.

⁵⁰ LERTORA, Op. Cit., p. 65.

⁵¹ BARRIETO, S. Presencia de anticuerpos neutralizantes contra el virus de diarrea viral bovina (DVB) en sueros bovinos de 4 predios de la IX región. 2004. [Tesis de pregrado]. Universidad Católica de Temuco.

precisa asociación entre el antígeno viral con tipos celulares y lesiones histológicas”⁵².

4.1.8.7 Detección del ácido nucleico viral para diarrea viral bovina:

Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para diarrea viral bovina: De acuerdo con Lertora: “Es un método rápido, sensible, que detecta diversos tipos y biotipos de DVB y permite investigar un gran número de muestras de sangre y leche de tanques, sin embargo, su elevada sensibilidad puede originar resultar en falsos positivos. Para minimizar la detección de DVB se han seleccionado partidores de la región 5´no codificante del genoma del *pestivirus*”⁵³.

Enzima de restricción para diarrea viral bovina: Según Vera; Ramírez; Barrera y Villamil: “El ADN puede ser fraccionado por enzimas de restricción, las cuales son obtenidas de agentes bacterianos que las emplean para destruir agentes invasores, reconocer y cortan el ADN en una corta secuencia de nucleótidos específicos. El análisis de los fragmentos de ADN permiten su reconocimiento con diferencias de tan solo 0.2% en las bases del ADN”⁵⁴.

Hibridación de los ácidos nucleicos para diarrea viral bovina. Según Vera; Ramírez; Barrera y Villamil:

Es una prueba molecular básica y muy sensible, que mediante el uso de sondas genómicas (copias de una de las bandas del ácido nucleico), puede identificar diferencias entre distintas cepas de virus o bacterias. Esta prueba consiste en transferir a un papel de nitrocelulosa el ácido nucleico; una vez realizada la transferencia se calienta el papel a alta temperatura con el fin de desnaturalizar el ácido nucleico, posteriormente se incubaba con sonda radiactiva preparada con un fragmento del genoma. La hibridación se visualiza por auto-radiografía; las sondas se preparan como ADNc construidas con base en secciones de ADN (cadena sencilla) o ARN con base en secciones de ADN (cadena sencilla) o ARN con una apropiada polimerasa e incorporando bases nitrogenadas marcadas con ³²P⁵⁵.

⁵² GIVENS, M; et al. Nocytopathic bovine viral diarrhoea virus can persist in testicular tissue after vaccination of peri-pubertal Bulls but prevents subsequent infection. Rev. Vaccine 25: 867-876. 2007.

⁵³ LERTORA, Op. Cit., p.20.

⁵⁴ VERA, V; RAMIREZ, G; BARRERA, J. y VILLAMIL, L. Hablemos de virología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 2000.

⁵⁵ Ibíd.

4.1.9 Erradicación para diarrea viral bovina. Para el control y erradicación, es necesario mantener el rebaño cerrado o verificar los animales que ingresan en cuarentena hasta su verificación que estén libres de DVB, que ayudan a mejorar la salud de los animales y su productividad. Todo esto teniendo estrategias de seroprevalencia, uso de vacuna, densidad poblacional y buenas prácticas de manejo.

En lugares o regiones de seroprevalencia y densidad de animales baja no se emplea vacunas, los cuales se hace mediante observación del hato, eliminación de animales persistentemente infectados y teniendo medidas de seguridad en el rebaño.

En poblaciones grandes y de alta prevalencia a la infección, además de las anteriores medidas de seguridad, se debe implementar vacunación, aunque esta no elimina el virus da protección transplacentaria para terneros persistentemente infectados.

Es importante hacer estudios de ELISA indirecta, tanto de muestras de leche y sangre, basado en anticuerpos policlonales para el antígeno en sangre y serología anual para mantener la infección libre del rebaño.

4.1.10 Prevalencia de diarrea viral bovina. Los estudios epidemiológicos de DVB, se deben tener en cuenta en diferentes partes del mundo y en especial en Colombia, para establecer ciertos parámetros y porcentajes de prevalencia que se reportan por distintos autores.

Según Vargas y Vera: “Tiene una distribución mundial, además de ser endémica en cuyos reportes alcanza un nivel de seropositividad del 40 a 80%”⁵⁶.

Afirma Lertora y Odeón:

En argentina los datos de seroprevalencia son variables”,⁵⁷ “Argentina es similar al resto del mundo, con 70 % de seroprevalencia y una prevalencia de bovinos PI del 1 %. Las seroprevalencias del 90,7 % y 48,6 % en bovinos adultos en el sudeste de la provincia de Buenos Aires y en los llanos de La Rioja, respectivamente. El porcentaje de bovinos seropositivos de 6 a 12 meses de edad fue de 41,9 %, 25,6 % y 45,6 % para 11 distritos del sudeste de la provincia de Buenos Aires, 7 del sur de Corrientes y 9 de los llanos de La Rioja, respectivamente.⁵⁸

⁵⁶ VARGAS, D, y VERA, V. Perspectivas para el control del virus de la diarrea viral bovina (BVDV). 2009. Rev Colomb Cienc Pecu; (22): 677- 688.

⁵⁷ LERTORA, Op. Cit., p.80.

Según Larsson y Obando:

En Venezuela colectaron muestras de 73 fincas ubicadas en los estados Zulia, Mérida, Falcón y Guárico. De estas fincas, 32 estaban constituidas exclusivamente por ganado nativo no vacunado y en 41 habían realizado importación de animales; llegaron a la conclusión que se presenta evidencia serológica que ha habido infección por DVB en algunos hatos de Venezuela, donde se evidencio que el ganado nativo no vacunado 6 animales con altos niveles de anticuerpos neutralizantes. Por otra parte, 12 bovinos (67%) no presentaron anticuerpos neutralizantes, lo cual puede obedecer a que no habían tenido contacto con el virus, sin descartar la posibilidad de que algunos pudieran haber sido bovinos inmutotolerantes, ya que estos animales generalmente no desarrollan anticuerpos contra DVB y en caso contrario niveles bastante bajos⁵⁹.

De acuerdo con Rivera; Benito; Ramos y Manchengo:

En Perú, se tomaron muestra de 268 bovinos de la Estación Experimental del Trópico del Centro de Investigaciones IVITA, se llegó a la conclusión que la DVB tiene una amplia distribución en los bovinos del país, con prevalencias que van de 0 a más de 90%, de allí que la ausencia de este patógeno en el hato de EE del IVITA sugiere que no se han introducido bovinos infectados o que ha habido poco contacto de estos animales con otros rumiantes infectado⁶⁰.

Según Celedón: “En la metropolitana de Chile en 34 predios de la región fueron muestreados y 22 se detectaron bovinos persistentemente infectados, lo que corresponde a una prevalencia predial de un 65%. De los 238 bovinos seleccionados en 97 se pudo detectar DVB en un primer muestreo, lo que corresponde a un 41% de positivos. Todos los sueros de estos animales presentaron títulos de anticuerpos neutralizantes menores que 8”⁶¹.

⁵⁸ ODEÓN, A, et al. Seroprevalencia de la diarrea viral bovina, herpesvirus bovino y virus sincicial respiratorio en Argentina. Rev. Med. Vet. 82: 216–220. 2000.

⁵⁹ LARSSON, B. y OBANDO, C. Evidencia serológica de la Diarrea Viral bovina en Venezuela. Venezuela: Instituto de investigaciones veterinarias, Veterinaria Tropical, 2005. Pp. 77-86.

⁶⁰ RIVERA, G; BENITO, Z; RAMOS, C. y MANCHENGO, S. Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la Estacion Experimental de Trópico del Centro de Investigaciones IVITA. 2004. Rev investing. Vet, Vol 15, no 2, Pp 120-126.

⁶¹ CELEDÓN, M., CARBONELL, J., IBARRA, L., & PIZARRO, J. (1998). Detección de bovinos portadores e inmutotolerantes al virus de la diarrea viral bovina en predios lecheros de la Región Metropolitana de Chile. Archivos de medicina veterinaria, 30(1), 125-132.

Según Gogorza; Moran; Larghi; Iglesias y Pérez: “En los países nórdicos (Suecia, Noruega, Dinamarca y Finlandia) se creó un programa para la erradicación y control de DVB”⁶².

Afirma Betancur y Martínez: “En el departamento de Córdoba y Sucre durante los años de 1980 – 1984, se indicó una prevalencia del 5.6% en muestras de suero provenientes de 2234 bovinos lo que indica un aumento significativo de la enfermedad, además que reporta también que no existen diferencias significativas en el ganado lechero con el ganado de carne, dando aumento de prevalencia acorde al aumento de edad”⁶³.

Betancur y Martínez expresan que: “En el municipio de Montería del departamento de Córdoba según un estudio de una población de 178.320 hembras bovinas mayores de 2 años de edad las cuales eran repetidoras y no tenían historial de vacunación, tomaron muestras de sangre para un diagnóstico de la enfermedad con suero y sus resultados indicaron un 29,4% lo cual es un porcentaje alto comparado con otros estudios”⁶⁴.

4.2 RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA

Posado; Bartolomé; San Miguel, y García, expresan que:

La distribución de la infección es mundial, con incidencias que varían de un país a otro. La rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) es producida por un herpesvirus bovino tipo 1 (BHV-1), integrante de la familia herpesviridae, subfamilia Alphaherpesvirinae, de género varicellovirus; la letalidad puede ser de un 100% y varía en función de la edad, gravedad y otras enfermedades secundarias que complican la enfermedad. Se puede ayudar por condiciones de manejo, diferentes infecciones, cantidad de animales en un lugar, época de celo, parto, tratamientos con corticoides, transporte el cual genera estrés o diseminación del virus⁶⁵.

Según Trigo:

⁶² GOGORZA, L; MORAN, P; LARGHI, J; IGLESIAS, M. y PEREZ, A. Vacunación contra la Diarrea Viral Bovina; fortalezas y limitaciones. Departamento de virología y Sanidad Animal. Bogotá: FCV UNCPBA, 2001. Pp. 5-15.

⁶³ BETANCUR y MARTINEZ, Op. Cit., p.3.

⁶⁴ Ibíd.

⁶⁵ POSADO, R; BARTOLOMÉ, D; SAN MIGUEL, J, y GARCÍA, J. Rinotraqueitis infecciosa bovina y virus respiratorio sincitial bovino en ganado de lidia en salamanca. Rev. Arch. Zootec 2013; 62 (238): 181-190.

El IBR es una de las causas más importantes de pérdidas económicas en la ganadería, produce una infección aguda contagiosa y febril, identificada por una inflamación intensa del aparato respiratorio superior y tráquea, acompañada de disnea, depresión, descarga nasal serosa y pérdida de condición física; además de las dificultades respiratorias, este virus puede dar cuadros a nivel reproductivo, nervioso, digestivo y abortivo⁶⁶.

Afirma Pidone; Galosi y Etcheverrigaray:

Hay discrepancia sobre si produce lesiones pulmonares por sí solo, algunos autores indican que se producen estas lesiones por infecciones bacterianas secundarias. El virus de IBR es capaz de infectar células epiteliales de la tráquea del bovino y de destruir la actividad del aparato mucociliar, además de afectar los macrófagos alveolares disminuyendo la capacidad de fagocitosis y su actividad de participar en citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos; se demostró la disminución quimiotáctica de neutrófilos y así mismo disminuye la capacidad de los macrófagos para producir factores quimiotácticos para neutrófilos. Es por eso que el virus IBR daña los mecanismos de defensa del pulmón y ayuda a la invasión secundaria de bacterias⁶⁷.

“El BHV – 1 además de ser el que provoca el IBR también produce: vulvovaginitis pustular infecciosa, balanopostitis, conjuntivitis, aborto, enteritis y encefalitis. Según autores, la prevalencia serológica indica que experimentalmente todos los bovinos mayores de tres años estuvieron en contacto con el virus”⁶⁸.

4.2.1 Diagnóstico de rinotraqueitis infecciosa bovina:

Según Pidone; Galosi y Etcheverrigaray: “Las distintas variantes antigénicas del BHV-1 no pueden ser distinguidas por métodos serológicos convencionales (virusneutralización). Pero se han podido identificar diferencias entre polipéptidos y glicoproteínas por técnicas como la electroforesis en geles de poliácridamida, el estudio de la reactividad de paneles de anticuerpos monoclonales y el análisis de restricción del ADN viral”⁶⁹.

Según Pidone; Galosi y Etcheverrigaray:

Se ha clasificado gracias a los métodos diagnósticos los tres subtipos de BHV -1: como BHV – 1.1, BHV – 1.2, y BHV – 1.3, asociados con IBR, Con esta

⁶⁶ TRIGO, F. El complejo respiratorio infeccioso de los bovinos y ovinos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987.

⁶⁷ Ibíd.

⁶⁸ PIDONE, C; GALOSI, C, y ETCHEVERRIGARAY, E. Herpesvirus Bovinos 1 y 5. Bogotá: Analecta Veterinaria, 1999. Pp.40-50.

⁶⁹ Ibíd.

información ha sido posible clasificar al BHV-1 en tres subtipos: BHV- 1.1, BHV-1.2 y BHV-1.3, los cuales se asocian con IBR, vulvovaginitis pustular infecciosa, balanopostitis y enfermedad neurológica (encefalitis). Aunque el subtipo BHV – 1.3 actualmente se ha reclasificado por bioquímica y genética en Herpesvirus bovino tipo 5. En estudios in vitro por cinética de neutralización indicaron que BHV – 1.1 y BHV – 1.2 son semejantes antigénicamente, y el BHV – 5 que es la cepa nerviosa A663 difiere con las otras⁷⁰.

4.2.2 Estructura del ADN: el genoma de rinotraqueitis infecciosa bovina:

Afirma Wyler; Engels y Schwyzer: “Tiene una doble cadena lineal el genoma del BHV – 1 donde tiene un aproximado de 135.000 a 140.000 pares de bases. Un 10% del ADN viral terminal derecho (cola) el cual se recombina con frecuencia el ADN del BHV – 1 con el ADN de la célula”⁷¹. Lo que puede dar la mutación del virus en el hospedero.

Según Misra; Bryan; Fenton y Haines: “El virus no tiene un patrón de restricción enzimática y por ello las manifestaciones clínicas son determinadas por infección secundaria y prácticas de manejo que por los tipos de BHV”⁷².

4.2.3 Proteínas virales de rinotraqueitis infecciosa bovina. De acuerdo con Liang y Babiuk: “Se han determinado de 43 – 48 proteínas específicas virales de las cuales están las glicoproteínas de envoltura. Actualmente se observó 4 glicoproteínas o complejos glicoproteicos principales del genoma BHV – 1: gI (gB), gII (gE), gIII (gC) y gIV (gD)”⁷³.

Según Chase; Carter y Letchworth:

La gIV (gD): glicoproteína importante implicada en la neutralización, la cual puede ser la responsable de la penetración del virus a la célula huésped y su fusión. (Wyler R y col 1989). Además la gIII (gC) es la responsable a la asociación primera del virus a receptores que son similares a la heparina en la

⁷⁰ *Ibíd.*

⁷¹ WYLER, R; ENGELS, M. y SCHWYZER, M. Infectious bovine rhinotracheitis/vulvovaginitis (BHV1). En: G. Wittman and Y. Becker (ed.), Herpesvirus diseases of cattle, horses, and pigs. Developments in veterinary virology ser. Boston: Kluwer Academics Publishers, 1989. Pp.1-72.

⁷² MISRA, V; BRYAN, L; FENTON, R. y HAINES, D. Generalized bovine herpesvirus type-1 infection associated with a modified-live infectious bovine rhinotracheitis parainfluenza-3 vaccine administered to neonatal calves. 1994. Can. Vet. J. 35:223-228.

⁷³ LIANG, X. y BABIUK, L. Van Drunen Littel-van den Hurk S, Fitzpatrick DR; Zamb TJ. Bovine Herpesvirus 1 Attachment to Permissive Cells Is Mediated by Its Major Glycoproteins gI, gII, and gIV. Journal of Virology 1991; 65, 3: 1124-1132.

superficie de la célula⁷⁴ y “la gl (gB) puede interferir con proteínas celulares responsables de efectos citopáticos, resultado de la infección con BHV – 1⁷⁵.”

4.2.4 Latencia de rinotraqueitis infecciosa bovina. Afirma Bratanich; Sardi; Smitsaart y Schudel:

Cuando ingresa el BHV – 1, se multiplica en el lugar de infección y puede ir a través de prolongaciones nerviosas hacia los ganglios trigémino y sacro para permanecer en estado latente. Se demostró por la técnica de hibridación in situ con sondas radioactivas e Inmunofluorescencia específica. Algunas de estas muestras provinieron de bovinos adultos que no presentaban signos clínicos de enfermedad⁷⁶.

Según Wyler: “El virus estará de forma inactiva pero puede reactivarse por estímulos como parto, transporte, tratamientos inmunosupresores con corticoides, otras infecciones con virus o bacterias, irradiación ultravioleta, tratamientos con ciclofosfamidias. Todos estos eventos llevan a estrés, como consecuencia da un mecanismo directo en la supresión de funciones de neutrófilos y linfocitos o baja en las defensas del organismo⁷⁷.”

4.2.5 Patogénesis de rinotraqueitis infecciosa bovina. De acuerdo con Trigo: “Existe un sinergismo entre infecciones virales y bacterianas, donde se evidencia con un 40% de casos de infección viral respiratoria, se complican con los problemas bacterianos⁷⁸.”

Según Wyler: “Cuando comienza la replicación se disemina por medio de la sangre, sistema nervioso o puentes intercelulares y alcanza los órganos blanco⁷⁹.”

Afirma Wyler:

En cuanto a nivel respiratorio, el virus destruye el epitelio superior del tracto respiratorio y por la inmunosupresión se favorecen las infecciones bacterianas secundarias. Otro factor como problema que produce el BHV – 1 es la

⁷⁴ OKAZAKI, K. et al. BHV-1 Adsorption Is Mediated by the Interaction of Glycoprotein gIII with Heparinlike Moiety on the Cell Surface. USA: Virology, 1991. Pp. 666-670.

⁷⁵ CHASE, C; CARTER, K. y LETCHWORTH, G. The Effect of Bovine Herpesvirus Type 1 Glycoproteins gl and gIII on Herpesvirus Infections. USA: J Gen Virol, 1989. Pp. 1561-1569.

⁷⁶ BRATANICH, A; SARDI, S; SMITSAART, E. y SCHUDEL, A. Comparative Studies of BHV-1 Variants by In vivo - In Vitro Tests. J. Vet. Med. B. No. 38:41-48. 1991

⁷⁷ WYLER, Op. cit., p. 50.

⁷⁸ TRIGO, Op. cit., p. 70.

⁷⁹ WYLER, Op. cit., p. 50.

inhibición de migración de polimorfonucleares neutrófilos, la citotoxicidad mediada por células y respuesta mitótica de los linfocitos sanguíneos periféricos y funciones de macrófagos alveolares, por lo cual hay una disminución a través del sistema de defensa en el tracto respiratorio⁸⁰.

Según Miller; Whetstone; Bello y Lawrence:

La vulvovaginitis pustular infecciosa y balanopostitis es una enfermedad venérea por BHV -1 donde va hacia la mucosa vulvar, vagina y prepucio. Como signo clínico también se pueden evidenciar abortos, que son sugeridos por que el virus permanece latente en la placenta y cuando pasa al feto, si lo infecta, produce lesiones necróticas diseminadas. Estas todavía no se han determinado el porqué de las lesiones pero podría ser por la reactivación del virus en el feto y ocasiona su muerte⁸¹.

De acuerdo con Miller; Whetstone; Bello y Lawrence: “Por vía intranasal se experimentó en terneros que el BHV – 1 que afecta al aparato respiratorio, donde los animales que tenían protección con calostro con anticuerpos neutralizantes, no desarrollaron la enfermedad”⁸².

4.2.6 Signos clínicos y patológicos de rinotraqueitis infecciosa bovina:

4.2.6.1 Enfermedad respiratoria de rinotraqueitis infecciosa bovina. Según Wyler:

Como se ha mencionado el BHV -1 es el causante de la enfermedad IBR, la cual es contagiosa y aguda de los bovinos, se caracteriza por fiebre (40.5 – 42 °C) y depresión general, descenso en la producción láctea y emaciación. Esta virosis sobresalta en el tracto respiratorio superior provocando lesiones como rinotraqueitis necrótica aguda, faringitis y laringotraqueobronquitis, la mayor complicación es la invasión bacteriana secundaria la que puede producir una bronconeumonía⁸³.

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ MILLER, J; WHETSTONE, C; BELLO, L, y LAWRENCE, W. Determination of ability of a thymidine kinasenegative deletion mutant of bovine herpesvirus-1 to cause abortion in cattle. Am J Vet Res 1991; 52, 7:1038-1043.

⁸² BELKNAP, E; COLLINS, J; AYERS, V. y SCHULTHEISS, P. Experimental-Infection of Neonatal Calves with Neurovirulent Bovine Herpesvirus Type-1.3. Veterinary Pathology 1994; 31 (3): 358-365.

⁸³ WYLER, Op. Cit.

Afirma Blood; Radostits y Henderson: “También se puede producir una conjuntivitis unilateral o bilateral, la cual es de diferenciarse con queratoconjuntivitis por *Moraxella bovis*”⁸⁴.

De acuerdo Brake y Studdert: “Se pueden evidenciar abortos luego de una incubación de 3 a 6 semanas, principalmente en el quinto a sexto mes de preñez”;⁸⁵ “los fetos abortados muestran autólisis, coloración parduzca, tejidos friables y fluidos en las cavidades corporales”⁸⁶.

4.2.6.2 Enfermedad genital de rinotraqueitis infecciosa bovina. Según Wyler:

También causado por BHV – 1 es vulvovaginitis pustular infecciosa, con la presencia de una vulva edematosa e hiperémica con pequeñas pustulas diseminadas sobre la superficie de la mucosa, acompañadas de descarga vaginal mucopurulenta por infección secundaria por bacterias; y balanopostitis la que dura de 2- 4 días, pero desaparecen las lesiones a los 10 – 14 días después, se evidencia inflamación del pene y prepucio⁸⁷.

4.2.6.3 Enfermedad nerviosa de rinotraqueitis infecciosa bovina. De acuerdo con Wyler: “Se caracterizan por depresión, anorexia, ptialismo, amaurosis, rechinar de dientes y la muerte. El diagnóstico presuntivo es la poliencefalomalasia. La encefalitis no puede tener signos aparentes la cual se presenta por BHV -1. Aunque esta enfermedad nerviosa es común por BHV – 5 los episodios de meningoencefalitis son fatales para los bovinos jóvenes”⁸⁸.

⁸⁴ BLOOD, D; RADOSTITS, O. y HENDERSON, J. Rinotraqueitis bovina infecciosa (nariz roja) (RIB). En: Medicina Veterinaria. Nva. 6º ed. México, D.F.: Editorial Interamericana. 1988. Pp. 873-879.

⁸⁵ WYLER, Op. Cit.

⁸⁶ BRAKE, F. y STUDDERT, M. Molecular epidemiology and pathogenesis of ruminant herpesviruses including bovine, buffalo and caprine herpesvirus 1 and bovine encephalitis herpesvirus. Aust Vet J 1985; 62 (10): 331-334.

⁸⁷ WYLER, Op. Cit.

⁸⁸ Ibid.

Según Wyler: “Se describen también, casos relacionados con el IBR como mastitis, enteritis, metritis, dermatitis, tonsilitis causados por el BHV – 1”⁸⁹.

4.2.7 Respuesta inmune de rinotraqueitis infecciosa bovina:

4.2.7.1 Respuesta inmune inespecífica de rinotraqueitis infecciosa bovina.

Afirma Wyler:

Hay aparición en secreciones nasales y vaginales de interferón tipo 1 en el bovino expuesto a IBR. Esta producción de interferón tipo 1 ayuda a una rápida protección local en estadios tempranos de infección. Aunque es susceptible al interferón no es muy susceptible como otros virus. Hay aumento de células Natural killer, por ultimo hay alteración de la funcionalidad de los macrófagos alveolares en el bovino por el BHV – 1⁹⁰.

4.2.7.2 Respuesta inmune específica de rinotraqueitis infecciosa bovina.

Según Wyler:

Los anticuerpos humorales se cuestionan en la prevención de la diseminación del virus, porque como herpesvirus el BHV – 1 puede escapar de la acción por su progreso a través de puentes intercelulares y dentro de ramas nerviosas. Los terneros recién nacidos, reciben anticuerpos por vía calostro en las primeras 12 horas pos – parto (IgG1), aunque no producen una protección absoluta ayudan con la agresividad del virus. La citotoxicidad celular dependiente de anticuerpos y facilitada por complemento participa también en este proceso⁹¹.

4.2.7.3 Inmunidad mediada por células e inmunoreguladores de rinotraqueitis infecciosa bovina. Afirma Wyler: “Ayuda a la recuperación de las infecciones causadas secundariamente, siendo gIV (gD) la cual estimula mayor respuesta. Los linfocitos sensibilizados ayudan a la eliminación del virus los cuales producen interleuquinas como interferón, linfotoxinas, factor quimiotáctico y las prostaglandinas”⁹².

4.2.8 Transmisión de rinotraqueitis infecciosa bovina:

4.2.8.1 Forma directa de rinotraqueitis infecciosa bovina. Se transmite de forma directa de un animal a otro por las secreciones respiratorias, oculares y

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ Ibid.

⁹¹ Ibid.

⁹² Ibid.

reproductivas de animales infectados, puesto que la gran cantidad del virus se disemina por secreciones.

4.2.8.2 Forma indirecta de rinotraqueitis infecciosa bovina. Según Studdert: “El periodo de incubación varía entre 2 y 6 días, aunque depende de la dosis, ruta de inoculación y otros factores. Aunque el IBR se disemina en secreciones aproximadamente 12 – 14 días, en un estudio se recuperó el virus en forma intermitente en un periodo de hasta 578 días”⁹³.

De acuerdo con Wyler:

Otras fuentes de transmisión es la diseminación por semen y transferencia embrionaria, el cual se ha demostrado con muestras de semen congeladas y con duración de hasta 12 meses después de almacenarlo a -196 °C, aunque la contaminación en inseminación artificial con semen contaminado no se considera de alto riesgo y se puede tratar el semen infectado con gammaglobulinas de suero hiperinmune o con una solución de tripsina, el cual reduce el riesgo⁹⁴.

Según Wyler: “Además del bovino como principal reservorio de IBR también hay muchas especies de rumiantes como caprinos y ovinos e incluso el cerdo son susceptibles al virus”⁹⁵.

4.2.9 Diagnóstico para rinotraqueitis infecciosa bovina. De acuerdo con Rock; Lokensgard; Lewis. y Kutish: “Para el diagnóstico de IBR se deben tener en cuenta los signos clínicos, los hallazgos a la necropsia pero se requiere de pruebas especiales para el diagnóstico definitivo”⁹⁶.

4.2.9.1 Necropsia y toma de muestras para rinotraqueitis infecciosa bovina. Según Di Santo y Dubovi: “Toma de muestras con el fin de identificar el virus. Deben ser tomadas en la fase aguda de la enfermedad sobre todo cuando las descargas son serosas se deben tomar hisopos nasales, traqueales, conjuntivales y genitales en un medio de transporte virológico y enviarlos refrigerados”⁹⁷.

⁹³ STUDDERT, M. A brief review of studies of bovine and equine herpesvirus. Aust Vet J 1989; 66, 12: 401-402.

⁹⁴ GIAVEDONI, L; RUIZ, M; FIJTMAN, N; SCHUDEL, A. y RODRÍGUEZ, M. Rapid Diagnosis of Bovine Herpesvirus Encephalitis: Comparison of Nucleic Acid Hybridization and Immunoperoxidase Methods using Clinical Samples. J Vet Med B. 1988; 35: 280- 285.

⁹⁵ WYLER, Op. Cit.

⁹⁶ ROCK, D; LOKENSGARD, J; LEWIS, T. y KUTISH. Characterization of dexamethasone-induced reactivation of latent bovine Herpesvirus 1. J. Virol. 66 (4): 2484-90. 1992.

4.2.9.2 Aislamiento viral para rinotraqueitis infecciosa bovina. Afirma Palomino:

Tiene una alta especificidad pero no muy buena sensibilidad ya que se ve limitada por factores medioambientales que influyen en el transporte y almacenamiento de la muestra. Para el éxito de esta prueba, se debe tener en cuenta que las muestras ideales son los hisopados nasales, fetos abortados (pulmón, tejido placentario, sangre periférica, cerebro, corazón, bazo, riñón, hígado, adrenales y ganglios linfáticos) o semen. Deben ser transportadas y almacenadas en congelación, idealmente a -70°C , y en lo posible en medio MEM. La toma de muestra debe ser en el periodo de viremia (durante los 7 a 10 días posteriores al momento de la infección), ya que posteriormente aparecen anticuerpos que neutralizan el virus y dificultan su aislamiento⁹⁸.

4.2.9.3 Detección de antígeno viral para rinotraqueitis infecciosa bovina. Según Palomino: “Esta técnica es rápida y puede estar disponible en muchos laboratorios; consiste en detección de antígeno viral en tejido fresco, muestras de fluidos nasales, oculares o genitales, a través del uso de anticuerpo policlonales o monoclonales mediante la técnica de Inmunofluorescencia (IF) o inmunoperoxidasa (IP)”⁹⁹.

4.2.9.4 Detección de ácido nucleico viral para rinotraqueitis infecciosa bovina. De acuerdo con Palomino: “Consiste en la demostración del ADN del BHV-1, estos incluyen hibridación del ADN y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR)”¹⁰⁰.

Serología mediante ensayo inmunoenzimático (ELISA) para rinotraqueitis infecciosa bovina: Según Palomino: “Permite la detección de anticuerpos séricos contra IBR tanto en suero sanguíneo como en leche. Tiene una buena sensibilidad y especificidad. La mayor casuística se trata de problemas reproductivos, los cuales son difíciles de diagnosticar, debido a que la viremia ocurre tiempo antes de la evidencia de los signos clínicos (aborto, infertilidad, etc.)”¹⁰¹.

⁹⁷ DI SANTO, R. y DUBOVI, E. Molecular specificity or the antibody responses of cattle naturally infected whit cytopathic and noncytopathic or bovine biotypes of bovine virus diarrhea-mucosal disease virus. USA: Vitology, 1987. Pp. 158-173.

⁹⁸ PALOMINO, M. Pasantía Centro de Diagnóstico del ICA. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de medicina Veterinaria y de Zootecnia, 2004.

⁹⁹ Ibíd.

¹⁰⁰ Ibíd.

4.2.9.5 Detección de anticuerpos virales para rinotraqueitis infecciosa bovina. Afirma Ríos: “Esta es una de las pruebas de diagnóstico más utilizadas. Las de mayor uso son las de neutralización viral y la prueba de ELISA”¹⁰².

4.2.9.6 Inmunoperoxidasa para rinotraqueitis infecciosa bovina. Según Palomino:

Es una prueba que permite la detección del antígeno viral en los tejidos afectado. Cuenta con una mayor sensibilidad que el aislamiento viral, tiene como ventaja permitir el diagnóstico en tejidos autolisados, momificados fijados en formol o embebidos en parafina. Actualmente se usa anticuerpo policlonal contra BHV-1, pero se tendría una mayor especificidad con el uso de complejo avidina biotina y anticuerpos monoclonales¹⁰³.

4.2.10 Prevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina. De acuerdo con Ruiz, Cuevas y Wyler: “Causa de aborto en los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, México”¹⁰⁴. En otros países se ha descrito Rinotraqueitis o Vulvovaginitis pero no aborto, tal es el caso de Australia, Nueva Zelanda, Gran Bretaña, Sudafrica, Tanzania, Israel, Dinamarca, Francia, Chad, Nigeria, Iran, Hungría, Bulgaria, Austria, Rusia y Suiza entre otros”¹⁰⁵.

Según Pidone; Claudio; Galosi; Cecilia y Etcheverrigaray:

En Argentina, durante los años 1980- 1982, un estudio demostró que BHV-1 se encuentra difundido en todo el país, con índices de prevalencia entre 36 y 66 %. También indicó que no existen diferencias significativas entre el ganado lechero y el de carne y que los índices de prevalencia aumentan progresivamente conforme aumenta la edad de los animales, hecho éste último que se repite en otros lugares del mundo. La edad de los animales con enfermedad nerviosa varía entre los 5 y 8 meses y, si bien es variable, se describe un brote con un 15 % de mortalidad¹⁰⁶.

¹⁰¹ Ibíd.

¹⁰² RIOS Z, Alberto E. Seroprevalencia del virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en bovinos criollos de crianza extensiva de la provincia de Parinacochas. Ayacucho: s.n., 2000.

¹⁰³ PALOMINO, Op. Cit.

¹⁰⁴ RUIZ, R, y CUEVAS, F. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina como causa de aborto en México. México: s.n., 1971. Pp. 15-16.

¹⁰⁵ WYLER, Op. Cit.

¹⁰⁶ PIDONE, M; CLAUDIO, L; GALOSI, O; CECILIA, M. y ETCHEVERRIGARAY, María. El herpesvirus bovino 1. Monografías de Medicina Veterinaria. 1999. Vol.19 (1 y 2).

Afirma Ruiz: “En México, la infección del virus de IBR se encuentra ampliamente difundida. En un estudio reciente, se encontraron rangos seropositivos del 19 – 84% en bovinos productores de leche y del 20 – 70% en ganado de carne”¹⁰⁷.

Según Góngora; Villamil; Vera; Ramírez y Parra: “En Colombia se ha reportado para hembras bovinas una seroprevalencia del 51.7% para la región Caribe, un 21% para la región Andina y un 20% para el Pie de Monte Llanero”¹⁰⁸.

De acuerdo con Otte; Otte; Navarrete y Sánchez: “En un informe de 2952 muestras de suero bovino, procedentes de diferentes regiones del país, por la técnica de ELISA, se reportó un 53,4% de positividad a IBR. En estudios realizados en los departamentos de Córdoba y Sucre, se encontró una prevalencia del 29.6% en muestras de sueros provenientes de 2295 bovinos”¹⁰⁹.

¹⁰⁷ RUIZ, Op. Cit.

¹⁰⁸ GONGORA, A; VILLAMIL, L; VERA, V; RAMIREZ, G, y PARRA, J. Diagnóstico de las principales enfermedades reproductivas en toros de la sabana de Bogotá. Énfasis en IBR. 1995. Rev Med Zoo; (43): 37-41.

¹⁰⁹ OTTE, J; OTTE, E; NAVARRETE, M. y SANCHEZ, J. Monitoreo de la salud y producción animal en Colombia. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 1986.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en las zonas ganaderas del municipio de Guachucal (Nariño), por ser una área de gran impacto en hato lechero del departamento, teniendo el primer lugar, la producción lechera en un ganado mestizo Holstein.

Según Plan de Desarrollo Municipal 2012 – 2015:

Guachucal está ubicada al sur del departamento de Nariño a 99 km de la ciudad de San Juan de Pasto. La topografía es plana, con pendientes leves, la mayor parte de su territorio es montañoso, comprendido en el Nudo de los Pastos con 159 km². Tiene una superficie total de 172 Km², una altitud de 3.180 msnm, una temperatura que varía 6 °C- 11°C, limita al norte con los municipios de Mallama y Sapuyes, al sur con el municipio de Cuaspud, oriente con los municipios de Aldana y Pupiales, al occidente con el municipio de Cumbal. A una latitud 0° 54' 52" N (Limite con Cuaspud) 1° 01' 53" N (Limite con Piedrancha y Sapuyes) y una Longitud: 77° 35' 57" W (Páramo Paja Blanca) 77° 48' 55" W (Laguna de La Bolsa)¹¹⁰.

5.2 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio epidemiológico de tipo retrospectivo, analizando datos estadísticos obtenidos previamente en el “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado por VECOL en el año 2014.

5.3 LUGAR DE REALIZACIÓN.

El estudio se ejecutó con los datos obtenidos sobre distintos predios muestreados el municipio de Guachucal, Departamento de Nariño, dentro del marco del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche”

5.4 VARIABLES DEL ESTUDIO.

- Prevalencia General del virus Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.
- Prevalencia del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina según sexo y edad.

¹¹⁰ PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2012 – 2015. Descripción del municipio de Guachucal. [en línea] [consultado 16 febrero 2016]. Disponible en internet: <http://guachucalnariño.gov.co/apcafiles/65336562376166613639303264653934/plandedesarrollo-guachucal-pdf.pdf>.

- Prevalencia predial del virus de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina.
- Prácticas de manejo reproductivo e integral de Buenas Prácticas Ganaderas. (Establecidas en encuestas realizadas dentro del marco del proyecto).

5.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Datos de Animales y predios incluidos dentro del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado por VECOL entre Junio-Agosto de 2014.
- Datos de encuestas realizadas a los productores dentro del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado por VECOL entre Junio – Agosto de 2014.

5.6 SELECCIÓN Y CÁLCULO DE LA MUESTRA.

Animales muestreados dentro del “Proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería de leche” realizado por VECOL en el año 2014.

De acuerdo a lo establecido, como zona de excelencia sanitaria por el ICA, y en base a lo realizado por VECOL, se realizó un trabajo en base a 10.185 bovinos, siendo este el tamaño poblacional, con un nivel de confianza del 95%, una prevalencia esperada del 50% y un error estimado de 2.95%, se obtiene un tamaño de muestra de 996 animales. Se tienen datos de un muestreo total de 1038 bovinos, en 21 Veredas de la jurisdicción del Municipio de Guachucal.

5.7 ANÁLISIS DE DATOS.

Se realizaron cálculos estimativos de prevalencia del virus en base a los resultados obtenidos del muestreo realizado dentro del “Proyecto piloto de Excelencia Sanitaria en Ganadería de Leche” realizado por VECOL en 2014. Para dichos cálculos se utilizó la fórmula.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de Animales Positivos}}{\text{Número Total de Animales Muestreados}} \times 100$$

Se realizó un análisis específico por edad, sexo y predio, aplicando; de igual manera la fórmula anterior y analizando la información mediante estadística descriptiva.

Para determinar la relación entre las prácticas o variables de manejo con la seropositividad de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, se

realizaron tablas de contingencia y se procesaron mediante la prueba de independencia Chi- Cuadrado, (χ^2) en el software estadístico SAS System V8®.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 RESULTADOS SEROLÓGICOS.

Tabla 2. Seroprevalencia en el municipio de Guachucal (Nariño).

PORCENTAJES DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) EN EL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDADES	DVB	IBR
SEROPREVALENCIA TOTAL DE BOVINOS	39,59%	11,46%
BOVINOS MENORES A UN AÑO	23,89%	7,96%
BOVINOS ENTRE UNO Y DOS AÑOS	20,90%	4,51%
BOVINOS ENTRE DOS Y TRES AÑOS	36,14%	3,61%
BOVINOS MAYORES A TRES AÑOS	52,53%	16,30%
BOVINOS HEMBRAS	41,30%	11,90%
BOVINOS MACHOS	21,34%	6,74%
PREDIAL	78,28%	40,78%

Tabla 3. Seropositividad total de bovinos del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DEL NUMERO TOTAL DE ANIMALES DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	ANIMALES TOTALES 1038	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	411	39,59%
IBR	119	11,46%

Figura 1. Porcentaje de positividad total para DVB del municipio de Guachucal (Nariño).



Figura 2. Porcentaje de positividad total para IBR del municipio de Guachucal (Nariño).



Tabla 4. Seropositividad de bovinos menores a un año del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DE BOVINOS MENORES A UN AÑO DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	ANIMALES TOTALES	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	54	23,89%
IBR	18	7,96%

Figura 3. Porcentaje de positividad de bovinos menores a un año para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).

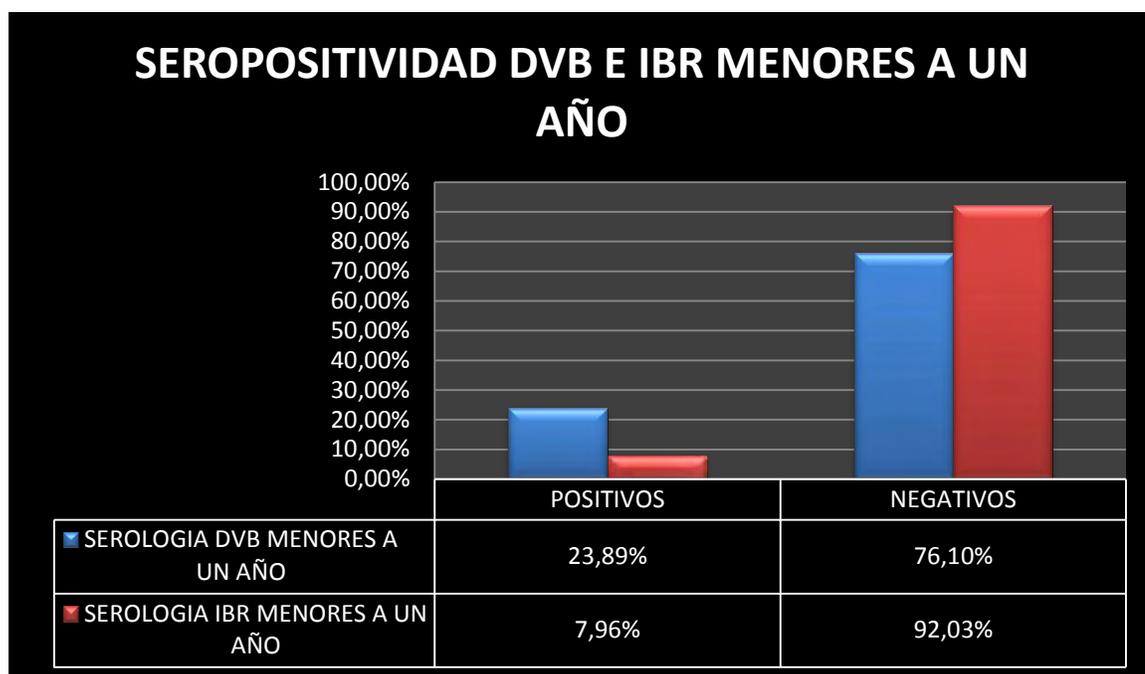


Tabla 5. Seropositividad de bovinos entre uno y dos años del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DE BOVINOS ENTRE UNO Y DOS AÑOS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	ANIMALES TOTALES	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	37	20,90%
IBR	8	4,51%

Figura 4. Porcentaje de positividad de bovinos entre uno y dos años para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).

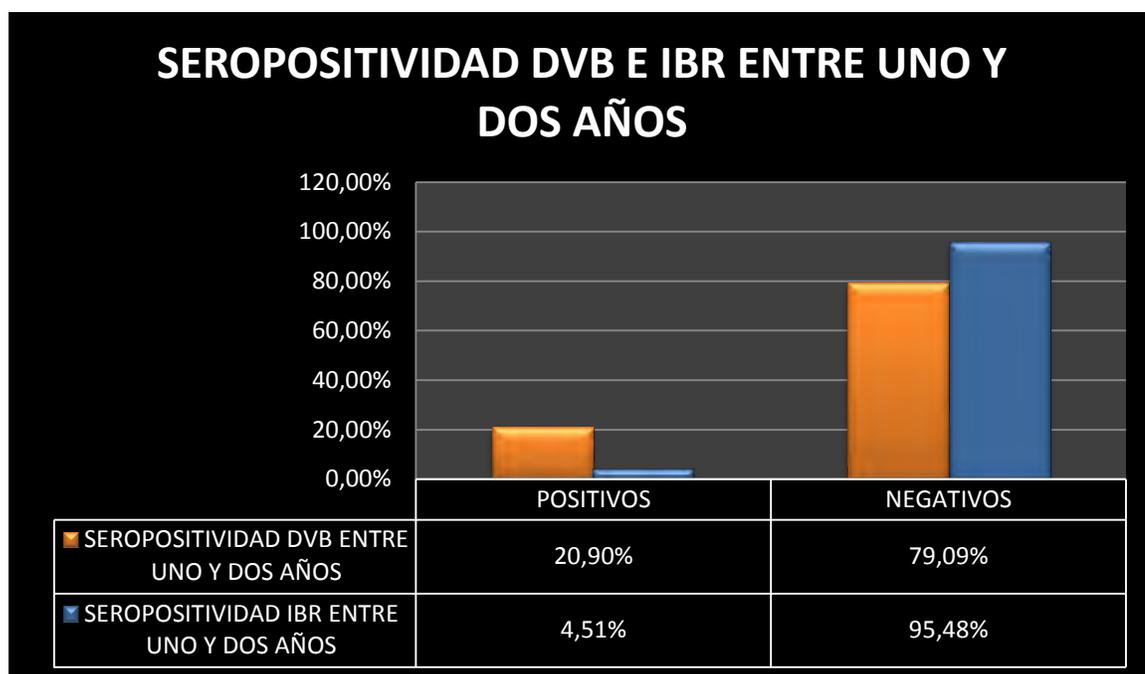


Tabla 6. Seropositividad de bovinos entre dos y tres años del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DE BOVINOS ENTRE DOS Y TRES AÑOS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	ANIMALES TOTALES	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	30	36,14%
IBR	3	3,61%

Figura 5. Porcentaje de positividad de bovinos entre dos y tres años para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).

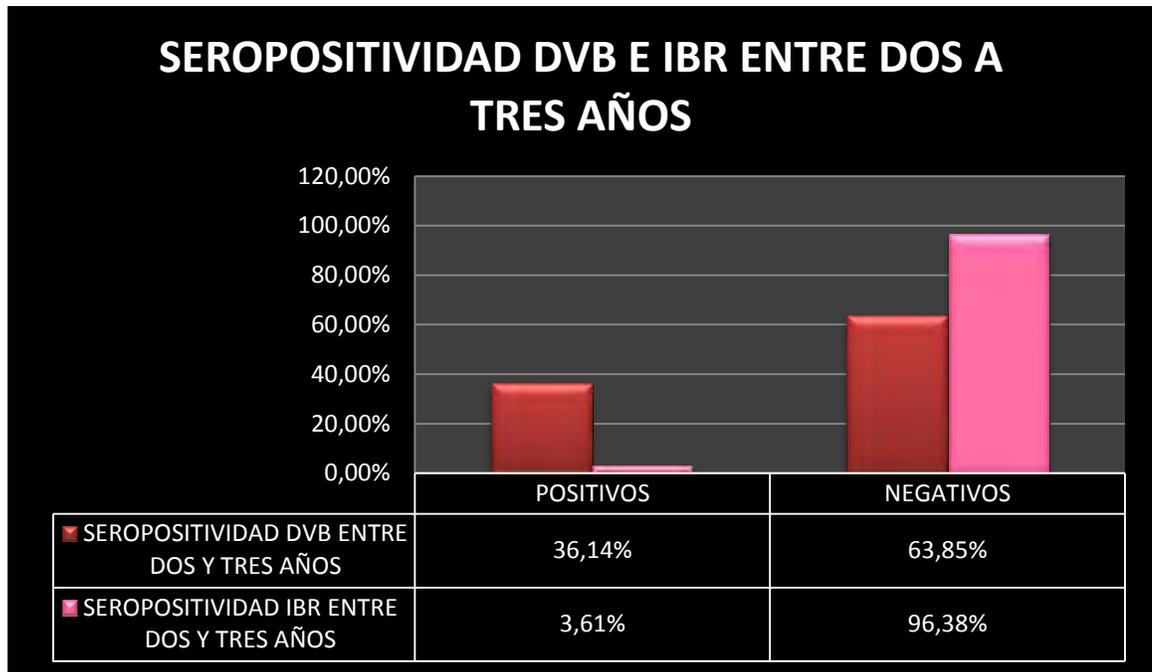


Tabla 7. Seropositividad de bovinos mayores a tres años del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DE BOVINOS MAYORES A TRES AÑOS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	ANIMALES TOTALES 552	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	290	52,53%
IBR	90	16,30%

Figura 6. Porcentaje de positividad de bovinos mayores a tres años para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).



Tabla 8. Seropositividad de bovinos hembras del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DE BOVINOS HEMBRAS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	ANIMALES TOTALES	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	392	41,30%
IBR	113	11,90%

Figura 7. Porcentaje de positividad de bovinos hembras para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).

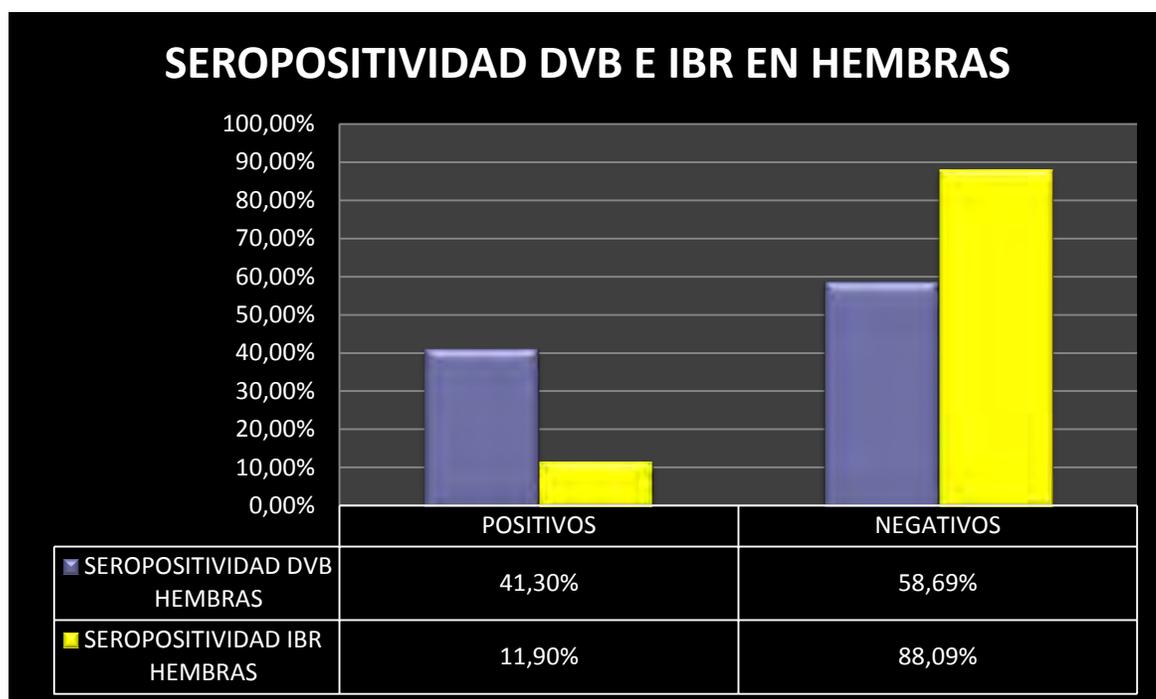


Tabla 9. Seropositividad de bovinos machos del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DE BOVINOS MACHOS DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	ANIMALES TOTALES 89	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	19	21,34%
IBR	6	6,74%

Figura 8. Porcentaje de positividad de bovinos machos para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).

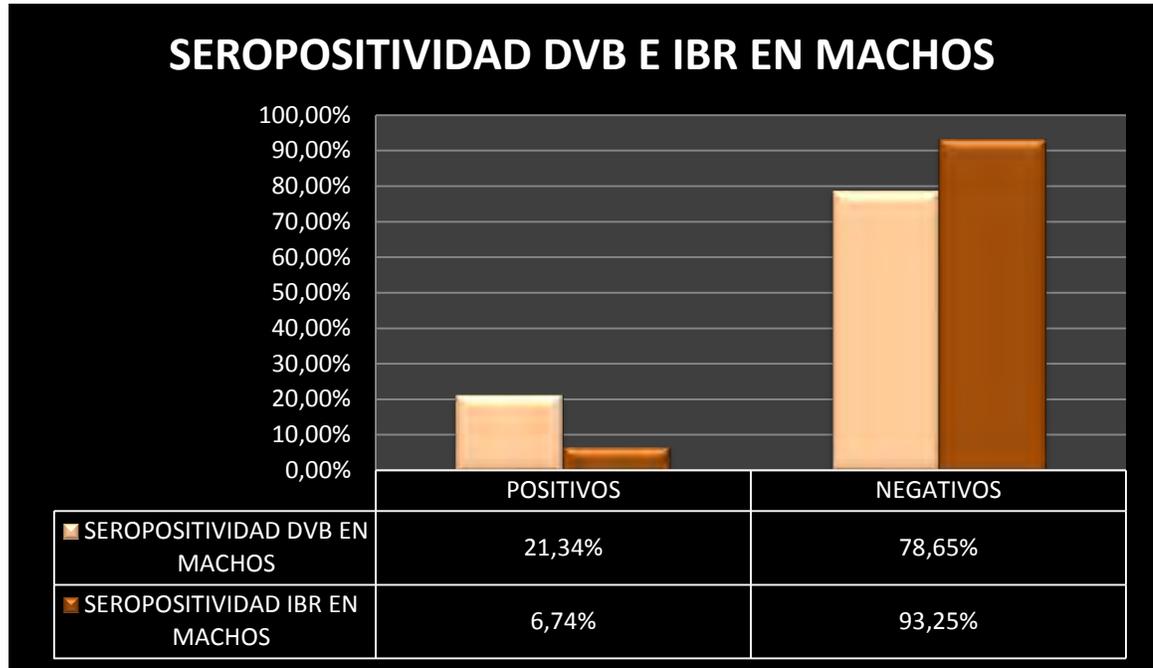
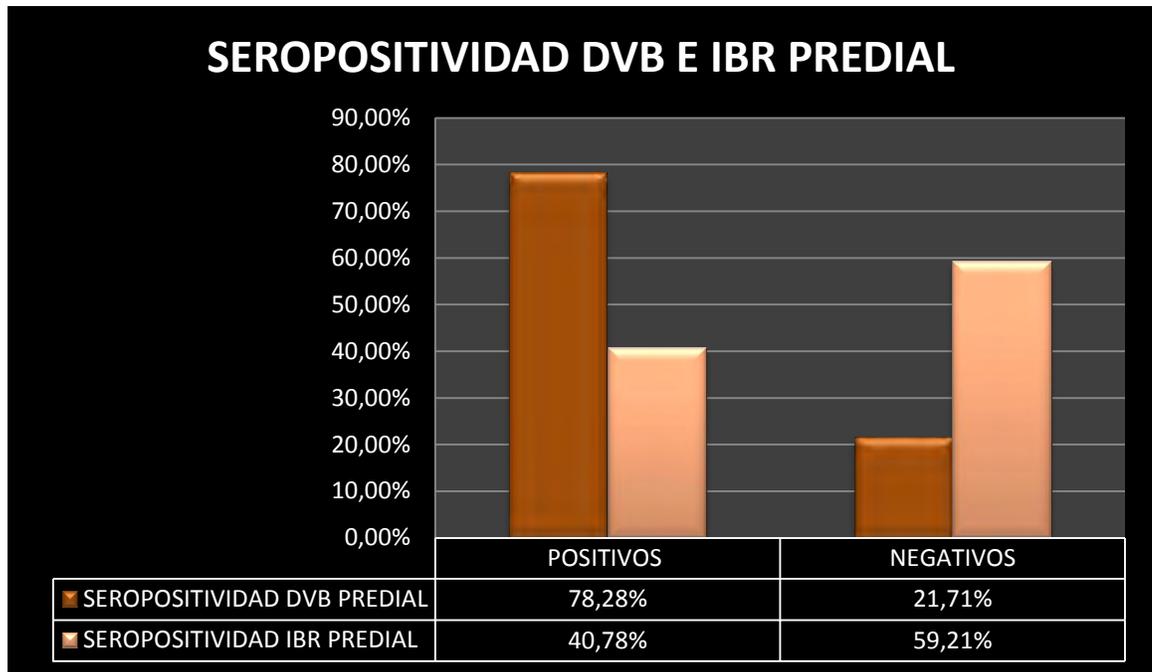


Tabla 10. Seropositividad predial del municipio de Guachucal (Nariño).

SEROPOSITIVIDAD PREDIAL DE LAS ENFERMEDADES DE DIARREA VIRAL BOVINA (DVB) Y RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA (IBR) DEL MUNICIPIO DE GUACHUCAL (NARIÑO)

ENFERMEDAD	PREDIOS TOTALES	
	CANTIDAD POSITIVOS	PORCENTAJE POSITIVOS
DVB	119	78,28%
IBR	62	40,78%

Figura 9. Porcentaje de positividad predial para DVB e IBR del municipio de Guachucal (Nariño).



6.2 RESULTADOS ANÁLISIS DE RELACIÓN ENTRE VARIABLES

Para las enfermedades de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, se analizaron veintitrés variables para las dos enfermedades, de la que se estableció tablas de contingencia para la seropositividad de Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina con variables de manejo y eventos patológicos de índole reproductivo, posteriormente se realizó una prueba de Independencia Chi-Square X^2 , con un 95% de Confianza ($p < 0,05$) Comprobando la eficacia de la prueba con el Valor de Cramer y el Coeficiente de Phi. Se usó el paquete estadístico SAS System V8. De las variables analizadas se logró establecer relación de las siguientes:

- Resultados variables de manejo relacionadas con la positividad a Diarrea Viral Bovina, dieron como resultado la ausencia de asistencia técnica $X^2 = 3,51$
- Resultados a eventos patológicos reproductivos con la positividad a Diarrea Viral Bovina, el que más se relacionó fue el aborto, $X^2 = 3,44$
- Resultados de variables de manejo relacionadas con la positividad a Rinotraqueitis Infecciosa Bovina fueron la monta natural (uso de toro) $X^2 = 34,5$, ausencia de asistencia técnica $X^2 = 15,2$ y ausencia de suministro de concentrado $X^2 = 3,96$

- Resultados para eventos patológicos reproductivos con la positividad a Rinotraqueitis Infecciosa Bovina se relacionó a retención de placenta $X^2 = 5,06$

6.3 DISCUSIÓN

La seroprevalencia de las enfermedades para el municipio de Guachucal (Nariño) es considerable, para DVB, el porcentaje de seropositividad fue del 39,59%, siendo este un poco menor en comparación con la seroprevalencia de DVB, en la “distribución a nivel mundial que es del 40 a 80%”¹¹¹, el cual se asemeja a las cifras obtenidas.

“Argentina según los datos es similar al resto del mundo con 70% de seroprevalencia a DVB, aunque presenta un porcentaje del 90,7% y 48,6% en bovinos adultos en el sudeste de la provincia de Buenos Aires y en los llanos de la Rioja”¹¹², que a comparación con el porcentaje de bovinos a adultos del municipio de Guachucal es del 20,90% - 52,53%

“En Venezuela, durante el periodo comprendido entre mayo y noviembre 2007, un total de 223 de 353 sueros resultaron positivos a DVB, indicando una alta prevalencia (63,2%). Con respecto a la proporción de hembras que resultaron seropositivas (63,1%) y la de machos seropositivos (63,6%)”¹¹³, donde evidencia que no hay diferenciación entre género, aunque los resultados para el municipio de Guachucal en hembras fue 41,30% y machos 21,34% la diferenciación entre sexo es mucho más evidente.

En el municipio de Montería del departamento de Córdoba (Colombia), un estudio en hembras bovinas mayores de 2 años de edad indicaron un porcentaje del 29,4%¹¹⁴ a DVB el que es un porcentaje alto y se refleja con el de Guachucal.

Argentina, durante los años 1980- 1982 demostró que BHV-1 está en todo el país, con índices de prevalencia, entre 36 y 66 %¹¹⁵, que para Colombia el porcentaje iguala con un 53,4% con relación a Argentina.

¹¹¹ VARGAS, Op. Cit.

¹¹² ODEÓN, Op. Cit.

¹¹³ N, Zoraida; B, Magaly y E, Reina. Seroprevalencia de la diarrea viral bovina en rebaños lecheros de dos municipios del estado Barinas, Venezuela. Nava y col. / Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología 2013; 33:162-168.

¹¹⁴ BETANCUR y MARTINEZ, Op. Cit., p.3.

¹¹⁵ PIDONE, Op. Cit., p. 63.

México es uno de los países que tiene un aumento de IBR, que esta difundido con valores que alcanzan hasta el 84% en bovinos productores de leche y 70% en ganado de carne¹¹⁶. Supera las cifras de Colombia y otros países suramericanos.

En Colombia, hay una gran diferencia por regiones en porcentajes de seropositividad para IBR en hembras bovinas de las que se destaca la región del Caribe con 51,7%, contra un 21% de la región Andina que es parecida al pie de Monte Lanero con 20%¹¹⁷, lo que aclara que en las regiones colombianas la distribución de IBR no es pareada.

La positividad de la DVB relaciona estadísticamente la ausencia de asistencia técnica, ya sea por el abandono del gobierno o por el mismo propietario, además que asocia el aborto siendo este un evento patológico reproductivo con la infección de DVB.

El aborto se ha asociado a esta enfermedad dentro de las pautas de la asistencia técnica, está la cuarentena y evitar el ingreso de nuevos animales a la finca sin certificado sanitario.

Es decir el presente estudio indica que para Guachucal y basado en los previos reportes se corrobora que el aborto se relaciona con la seropositividad así como también tener en cuenta que la ausencia de asistencia técnica es un factor determinante como practica de manejo negativa que podría favorecer la infección de un Hato.

Cedeño afirma: “En el municipio de Pasto, Colombia, encontraron que el virus de rinotraqueitis infecciosa bovina fue de 17.65% y 32.77% para diarrea viral bovina asimismo determinó para BHV-1 como factor de riesgo asociado a la presencia de IBR el uso de toros y para DVB la adquisición de nuevos animales”¹¹⁸.

Según Muños y Caicedo: “La seroprevalencia en el valle de Sibundoy Putumayo tuvo una seroprevalencia de 62,96% para DVB y 40% para IBR, conjuntamente encontraron en el alto putumayo que la ausencia de área de cuarentena que se relacionó con la seropositividad a DVB e IBR”¹¹⁹. Estando con cifras inferiores en el municipio de Guachucal (Nariño)

¹¹⁶ RUIZ, Op. Cit., p. 90.

¹¹⁷ OTTE, Op. Cit., p. 103.

¹¹⁸ CEDEÑO, Op. Cit.

¹¹⁹ CAICEDO, H; MUÑOZ, A. Seroprevalencia de las enfermedades del complejo reproductivo bovino del Valle de Sibundoy (municipios de San Francisco, Sibundoy, Colón y Santiago) departamento del Putumayo. Tesis. San Juan de Pasto. 2004. Universidad de Nariño. Pp 52.

La monta natural fue la variable que destacó a la positividad a IBR por uso de toros infectados, además de esta se aumentan por la ausencia de asistencia técnica y la disminución de concentrado, siendo estas variables importantes en el manejo reproductivo. Cedeño expresa: “Se encontró a la monta natural como factor de riesgo para la infección de IBR”¹²⁰, igual que en Guachuca.

Muños y Caicedo afirman: “Encontraron en Putumayo que la monta natural se relacionó estadísticamente con la seropositividad de DVB e IBR, y también por la ausencia de desinfección de áreas y establos”¹²¹.

Según Arauco: “La lejanía y el difícil acceso de Jauja, Perú se comportó como factor de protección y en las regiones estudiadas fueron la crianza con alpacas y aves”¹²².

Además expresa Arauco “hubieron variables que se relacionaban con la predisposición a DVB como vacas repetidoras, crianza con cuyes, animales silvestres, hatos abiertos, ubicación en Concepción. Las altas prevalencias de DVB se presenciaron en vacas repetidoras, abortos y nacimientos anómalos y el uso de agua de acequias para bebida”¹²³.

De acuerdo con Romero: “En Valdivia, Chile, la seroprevalencia de DVB en el sur es muy relacionada entre rebaños de leche grandes, medianos y pequeños, además de aumentar la seroprevalencia en animales no vacunados”¹²⁴.

Cárdenas; Rivera; Araínga; Ramírez y Paz comentan que: “En la provincia de Espinar, Cusco se realizó un estudio de la seroprevalencia de diarrea viral bovina con respecto a la edad, donde los seropositivos estuvieron en el grupo mayor de 24 meses, 51.3% (20/39) de los toros jóvenes y adultos presentaron anticuerpos contra el DVB, el 42.1% de animales entre 13 a mayores de 24 meses de edad tuvo títulos entre 128 a mayores de 256”¹²⁵, que es relacionado con la mayoría de investigaciones a nivel mundial y del presente estudio.

Celdón citado por Berríos expresa: “En Chile se detectó la presencia del DVB en el primer pasaje del inóculo en cultivos celulares, lo que corresponde a un 69.7%.

¹²⁰ CEDEÑO, Op. Cit.

¹²¹ CAICEDO, Op. Cit.

¹²² ARAUCO; F. Epidemiología y caracterización de los factores de riesgo de diarrea viral bovina y neosporosis en bovinos del valle del Mantaro – región Junín. Tesis de Doctorado. 2015. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Pp 125.

¹²³ ARAUCO, Op Cit. Pp 10.

¹²⁴ ROMERO, G. Prevalencia predial por infección del virus de la diarrea viral bovina en lecherías del sur de Chile y factores de riesgo asociados. Tesis. Universidad Austral de Chile. 2013. Pp1.

¹²⁵ Cárdenas, A., Rivera, G., Araínga, R., Ramírez, V., & De Paz, M. (2011). Prevalencia del virus de la diarrea viral bovina y de animales portadores del virus en bovinos en la provincia de Espinar, Cusco. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 22(3), 261-267.

De éstos, 14 correspondían a fetos abortados; uno a un nonato; uno a un mortinato; tres a vacas: una madre de un mortinato, una con síndrome de aborto y una muerta; dos a novillos muertos; dos a terneros¹²⁶

Según Lértora: “Se evaluó la magnitud de la infección seropositivos durante la gestación con DVB en Argentina, también indican porcentajes de infección superiores al 20 % en fetos de matadero¹²⁷

Afirma Magaña: “En Michoacán, México, el riesgo de IBR fue menor en ranchos con establos con piso de cemento que en establos con piso de tierra; es mayor la seropositividad en introducción de animales de otras partes, ausencia de vacunación, mayor en vacas con 4 o más años y aproximadamente 4 veces menor en hatos con menos de 10 vacas, además de no encontrar asociación de antecedentes de abortos, la presencia de vulvitis granulosa y días abiertos¹²⁸.

Según Sánchez: “En el Valle de Lima, Perú, en bovinos mayores de 6 meses de edad, procedentes de 12 hatos lecheros, mediante detección de anticuerpos neutralizantes, 67% (8/12) de los hatos muestreados tuvieron animales seropositivos, hubo mayor prevalencia en hatos con más de 300 animales y además los ganaderos manifestaron observar problemas respiratorios en animales jóvenes, esto podría ser indicativo que el virus estaría asociado al complejo respiratorio bovino¹²⁹.

¹²⁶ Celedón, M; Rocco, G; Quinteros, M; Santibáñez, P; Berríos P. Puesta en evidencia del virus diarrea viral bovina en bovinos clínicamente afectados. 1997. Arch. Med. Vet. 29(2): 189 – 195. . Citado por Berríos; P. Diarrea viral bovina/enfermedad de las mucosas actualización. Bog. [en línea] [consultado 21 febrero 2015]. Disponible en internet: <http://virusberriostecharay.blogspot.com.co/2013/06/diarrea-viral-bovinaenfermedad-de-las.html>

¹²⁷ Lértora, W. J. (2003). Diarrea viral bovina: actualización. Rev Vet, 14(1), 42-50.

¹²⁸ MAGAÑA, A; SOLORIO, J; CORREA, C. Rinotraqueitis infecciosa bovina en hatos lecheros de la región Cotzio-Téjaro, Michoacán, México. Téc Pecu Méx 2005;43(1):27-37

¹²⁹ Sánchez, G., Benito, A., & Rivera, H. (2003). Seroprevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en ganado lechero del valle de Lima. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 14(1), 54-60.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

Mediante el desarrollo del estudio se evidencia la seroprevalencia de enfermedades de DVB e IBR, causantes de problemas de impacto económico negativo en el municipio de Guachucal (Nariño), el grado de positividad encontrado, si indica la presencia de estas enfermedades.

Se resalta que el número de animales muestreados en esta región del país fue amplia, su análisis se podrá tomar las medidas de control y prevención pertinentes, además, cabe resaltar que es uno de los primeros estudios a nivel reproductivo que se han realizado en este municipio.

Los títulos de anticuerpos para Diarrea Viral Bovina (DVB) en el Municipio de Guachucal, tuvieron el mayor porcentaje en los resultados analizados, se podría decir que existe presencia de la infección y puede ser la causante de gran parte de los problemas reproductivos de la región, como es el caso de la mayor relación con los abortos; es importante identificar a los animales seropositivos y a los persistentemente infectados, puesto que diseminan la viremia sin tener signos aparentes, de esta manera se puede controlar la diseminación.

De acuerdo a la información obtenida, la presencia de anticuerpos de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), se debe a que en el Municipio de Guachucal (Nariño) se usa en mayor grado la monta natural como práctica de servicio.

Se fortalece el conocimiento con la información obtenida de los datos de seroprevalencia, y factores de riesgo pretendiendo optimizar en un futuro, la productividad, salubridad y economía.

La prevención de estas enfermedades dentro de cada hato ganadero, es responsabilidad conjunta del propietario, los trabajadores, el técnico ganadero y del médico veterinario, que juntos en una labor adecuada de manejo, limitarán la transmisión de estas enfermedades en sus fincas.

Se concluye que el estudio es solo un primer paso, para la identificación, control y prevención de la Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa.

7.2. RECOMENDACIONES

Es necesario realizar perfiles reproductivos a todos los animales, para poder realizar un óptimo control y prevención de las enfermedades dependiendo de la situación sanitaria y principalmente de la disponibilidad, tanto técnica como

económica, y adicionalmente pruebas de Fijación de Complemento y PCR de tejidos para la detección directa de la enfermedad para considerar la implementación de planes vacúnales.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, por ser pionero, da un enfoque para futuras investigaciones, grupos asociativos, ganaderos en general y el Estado, donde puedan utilizar los resultados de seroprevalencia, para establecer planes o medidas de control y prevención de las enfermedades Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina para optimizar la vida productiva de los hatos.

Es necesario llevar a cabo análisis serológicos a todos los toros enteros, si en la zona utilizan monta natural o tener un control de semen certificado para inseminación.

Para el control y erradicación, es necesario mantener el rebaño cerrado o verificar los animales que ingresan en cuarentena, hasta que estén libres de DVB que ayudan a mejorar la salud de los animales y su productividad. Todo esto, teniendo estrategias de seroprevalencia, uso de vacuna, densidad poblacional y buenas prácticas de manejo.

BIBLIOGRAFÍA

ARBELAEZ, S; RIVERA, H; PEZO, D. y GARCIA, W. Detección de anticuerpos contra pestivirus de la comunidad campesina de la provincia de Canchas, Cuco. Perú: Rev Inv, 2002.

ARAUCO; F. Epidemiología y caracterización de los factores de riesgo de diarrea viral bovina y neosporosis en bovinos del valle del Mantaro – región Junín. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2015.

BARRIETO, S. Presencia de anticuerpos neutralizantes contra el virus de diarrea viral bovina (DVB) en sueros bovinos de 4 predios de la IX región. 2004. [Tesis de pregrado]. Universidad Católica de Temuco.

BECHER, P; ORLICH, M; SHANNON, A; HORNER, G; KONIG, M, y THIEL H. Phylogenetic analysis of pestivirus from domestic and wild ruminants. USA: J Gen Virol, 1997.

BELKNAP, E; COLLINS, J; AYERS, V. y SCHULTHEISS, P. Experimental-Infection of Neonatal Calves with Neurovirulent Bovine Herpesvirus Type-1.3. Veterinary Pathology 1994; 31 (3):

BETANCUR H, Gogorza y MARTINEZ, F. Seroepidemiología de la diarrea viral bovina en montería. Córdoba, Colombia: Analecta Veterinaria, 2007. p. 27.

BLOOD, D; RADOSTITS, O. y HENDERSON, J. Rinotraqueitis bovina infecciosa (nariz roja) (RIB). En: Medicina Veterinaria. Nva. 6^o ed. México, D.F.: Editorial Interamericana. 1988.

BOLIN, S; RIDPATH, J. y POTGIETER, L. Immunology of bovine viral diarrhea virus. USA: Vet Clin North Amer, 1995.

BRAKE, F. y STUDDERT, M. Molecular epidemiology and pathogenesis of ruminant herpesviruses including bovine, buffalo and caprine herpesvirus 1 and bovine encephalitis herpesvirus. Aust Vet J 1985; 62 (10):

BRATANICH, A; SARDI, S; SMITSAART, E. y SCHUDEL, A. Comparative Studies of BHV-1 Variants by In vivo - In Vitro Tests. J. Vet. Med. B. No. 38:41-48. 1991

CAICEDO, H; MUÑOZ, A. Seroprevalencia de las enfermedades del complejo reproductivo bovino del Valle de Sibundoy (municipios de San Francisco, Sibundoy, Colón y Santiago) departamento del Putumayo. Tesis. San Juan de Pasto. Universidad de Nariño. 2004.

CÁRDENAS, A., RIVERA, G., ARAÍNGA, R., RAMÍREZ, V., & DE PAZ, M. Prevalencia del virus de la diarrea viral bovina y de animales portadores del virus en bovinos en la provincia de Espinar, Cusco. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2011.

CELEDÓN, M; ROCCO, G; QUINTEROS, M; SANTIBÁÑEZ, P; BERRÍOS P. Puesta en evidencia del virus diarrea viral bovina en bovinos clínicamente afectados. 1997. Arch. Med. Vet. 29(2): 189 – 195. . Citado por Berríos; P. Diarrea viral bovina/enfermedad de las mucosas actualización. Bog. [en línea] [consultado 21 febrero 2015]. Disponible en internet: <http://virusberriostechegaray.blogspot.com.co/2013/06/diarreaviralbovinaenfermedad-de-las.html>.

CANSADO, José. Grado de Biotecnología. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: https://www.um.es/c/document_library/get_file?uuid=a268ee64-beae-4261-9531-749be1c188b8&groupId=119572.

CEDEÑO, Darío, et al. Factores de Riesgo asociados a la seroprevalencia de HVB-1 y DVB en hatos lecheros en Pasto, Colombia. En: Revista LASALLISTA de Investigación, 2011. Vol. 8, No. 2.

CHASE, C; CARTER, K. y LETCHWORTH, G. The Effect of Bovine Herpesvirus Type 1 Glycoproteins gI and gIII on Herpesvirus Infections. USA: J Gen Virol, 1989.

COGGINS, L., et al. Attenuation of viral diarrhoea virus (strain Oregon C24V) for vaccine purposes. USA: Cornell Vet., 1961.

COTRINO, B; IBR y DVB. Su importancia en reproducción. En: memorias seminario, taller “Actualización en IBR y DVB 2003”, aspectos moleculares epidemiológicos y de control Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: s.n., 2003.

DI SANTO, R. y DUBOVI, E. Molecular specificity or the antibody responses of cattle naturally infected whit cytopathic and noncytopathic or bovine biotypes of bovine virus diarrhea-mucosal disease virus. USA: Vitology, 1987.

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL – EOT - MUNICIPIO DE GUACHUCAL – NARIÑO - 2006-2015. Documento Técnico de Soporte. [en línea] [consultado 14 febrero 2016]. Disponible en internet: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20esquema%20ordenamiento%20territorial%20-%20guachucal%20-%20nari%C3%B1o%20-2006%20-%202015.pdf>.

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS. Diarrea viral bovina: actualización - Cátedra de Patología General y Sistemática, UNNE, Sargento Cabral 2139, Corrientes (3400). Argentina: Rev. Vet, 2003.

FRAY, M; PRENTICE, M; CLARKE, C, y CHARLESTON, B. Immunohistochemical evidence for the localization of bovine viral diarrhoea virus, a single – stranded RNA virus, in ovarian oocytes in the cow. USA: Vet Pathol, 1998.

GIAVEDONI, L; RUIZ, M; FIJTMAN, N; SCHUDEL, A. y RODRÍGUEZ, M. Rapid Diagnosis of Bovine Herpesvirus Encephalitis: Comparison of Nucleic Acid Hybridization and Immunoperoxidase Methods using Clinical Samples. J Vet Med B. 1988; 35:

GIVENS, M; et al. Nocytopathic bovine viral diarrhoea virus can persist in testicular tissue after vaccination of peri-pubertal Bulls but prevents subsequent infection. Rev. Vaccine 25: 2007.

GOGORZA, L; MORAN, P; LARGHI, J; IGLESIAS, M. y PEREZ, A. Vacunación contra la Diarrea Viral Bovina; fortalezas y limitaciones. Departamento de virología y Sanidad Animal. Bogotá: FCV UNCPBA, 2001.

GONGORA, A; VILLAMIL, L; VERA, V; RAMIREZ, G, y PARRA, J. Diagnóstico de las principales enfermedades reproductivas en toros de la sabana de Bogotá. Énfasis en IBR. 1995. Rev Med Zoo; (43):

GONZALES, Héctor y PATIÑO, Rocío. Principales agentes infectocontagiosos del aborto e infertilidad en el ganado lechero de Nariño y alto putumayo. Pasto: Boletín Técnico Corpoica Obonuco. No.10, 1999.

GUACHUCAL. Republica Colombia Departamento de Nariño Guachucal – Agropecuario. Página Oficial de la Gobernación del Municipio de Guachucal, Colombia. [en línea] [consultado 14 febrero 2016]. Disponible en internet: <http://www.guachucalnarino.gov.co/apcafiles/34386630653338363764616237663563/AGRICOLA.pdf>.

ICA-FEDEGAN. Instituto Colombiano Agropecuario. Enfermedades que afectan la reproducción bovina en Colombia, no sujeta a control oficial. 2011. [en línea] [citado 2015-03-01] Disponible en internet: www.ica.gov.co/

JOHNSON, C; PÉREZ, D; FRENCH, R; MERRICK, W, y DONIS, R. The NS5A protein of bovine viral diarrhoea virus interacts with the a subunit of translation elongation factor – 1. 2001. Rev. J Gen Virol 82;

KATZ, J; RIDPATH, J, y BOLIN, S. Presumptive diagnostic differentiation of hog cholera virus from bovine viral diarrhea and border disease viruses by using cDNA nested amplification approach. USA: J Clin Microbiol, 1993.

LAMBOT, M; DOUART, A; JORIS, E; LETESSON, J, y PASTORET, P. Characterization of immune response of cattle against non- cytopathic and cytopathic biotypes of bovine viral diarrhoea virus. 1997. Rev. J Gen Virol; 78:

LARSSON, B. y OBANDO, C. Evidencia serológica de la Diarrea Viral bovina en Venezuela. Venezuela: Instituto de investigaciones veterinarias, Veterinaria Tropical, 2005.

LERTORA, W. Diarrea viral bovina. Actualización cátedra de patología general y sistemática, facultad de ciencias veterinarias. Argentina: UNNE, 2003.

LÉRTORA, W. J. Diarrea viral bovina: actualización. Rev Vet. 2003.

LIANG, X. y BABIUK, L. Van Drunen Littel-van den Hurk S, Fitzpatrick DR; Zamb TJ. Bovine Herpesvirus 1 Attachment to Permissive Cells Is Mediated by Its Major Glycoproteins gI, gII, and gIV. Journal of Virology 1991; 65, 3:

MAGAÑA, A; SOLORIO, J; CORREA, C. Rinotraqueitis infecciosa bovina en hatos lecheros de la región Cotzío-Téjaro, Michoacán, México. Téc Pecu Méx, 2005.

MILLER, J; WHETSTONE, C; BELLO, L, y LAWRENCE, W. Determination of ability of a thymidine kinasenegative deletion mutant of bovine herpesvirus-1 to cause abortion in cattle. Am J Vet Res 1991; 52, 7:

MISRA, V; BRYAN, L; FENTON, R. y HAINES, D. Generalized bovine herpesvirus type-1 infection associated with a modified-live infectious bovine rhinotracheitis parainfluenza-3 vaccine administered to neonatal calves. 1994. Can. Vet. J. 35:

MORALES, S. Detección de terneros con infección congénita con el virus de la diarrea viral bovina en dos hatos lecheros de la provincia de Arequipa. Bogotá: s.n., 2001.

NELLY, J. Use serial analysis of gene expression in BVDV2 – infected MDBK cells. USA: National Animal Disease Center (NADC), 2002.

ODEÓN, A, et al. Seroprevalencia de la diarrea viral bovina, herpesvirus bovino y virus sincicial respiratorio en Argentina. Rev. Med. Vet. 82: 2000.

OIE. Glosario. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/aahc/2010/es_glossaire.htm.

OKAZAKI, K. et al. BHV-1 Adsorption Is Mediated by the Interaction of Glycoprotein gIII with Heparinlike Moiety on the Cell Surface. USA: Virology, 1991.

OLAFSON, P. y MCCALLUM, F.H. An apparently new transmissible disease of cattle. En: Cornell Vet. 36:

OMS. Definición medicina veterinaria de aborto. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: <http://www.abortoinformacionmedica.es/2009/03/28/definicion-de-ive-interrupcion-voluntaria-del-embarazo/>.

OTTE, J; OTTE, E; NAVARRETE, M. y SANCHEZ, J. Monitoreo de la salud y producción animal en Colombia. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 1986.

PALOMINO, M. Pasantía Centro de Diagnóstico del ICA. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de medicina Veterinaria y de Zootecnia, 2004.

PIDONE, C; GALOSI, C, y ETCHEVERRIGARAY, E. Herpesvirus Bovinos 1 y 5. Bogotá: Analecta Veterinaria, 1999.

PIDONE, M; CLAUDIO, L; GALOSI, O; CECILIA, M. y ETCHEVERRIGARAY, María. El herpesvirus bovino 1. Monografías de Medicina Veterinaria. 1999. Vol.19 (1 y 2).

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2012 – 2015. Descripción del municipio de Guachucal. [en línea] [consultado 16 febrero 2016]. Disponible en internet: <http://guachucalnarino.gov.co/apcafiles/65336562376166613639303264653934/plandedesarrollo-guachucal-pdf.pdf>.

POSADO, R; BARTOLOMÉ, D; SAN MIGUEL, J, y GARCÍA, J. Rinotraqueitis infecciosa bovina y virus respiratorio sincitial bovino en ganado de lidia en salamanca. Rev. Arch. Zootec 2013; 62 (238):

RAMÍREZ, G; VERA V, VILLAMIL L. Diarrea viral bovina – DVB: Inmunosupresión y efectos en la reproducción bovina. Bogotá: El Cebú, 1999.

RAMÍREZ, J. Inmunosupresión e inmunotolerancia asociados a infección por virus de la diarrea viral bovina (VDVB). USA: Rev Med Vet Zoo, 1996.

RAMSEY, F.K. & CHIVERS, W.H. Mucosal disease of cattle. USA: Nth Amer. Vet, 1953.

RIOS Z, Alberto E. Seroprevalencia del virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en bovinos criollos de crianza extensiva de la provincia de Parinacochas. Ayacucho: s.n., 2000.

RIVERA, G; BENITO, Z; RAMOS, C. y MANCHENGO, S. Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la Estacion Experimental de Trópico del Centro de Investigaciones IVITA. 2004. Rev investing. Vet, Vol 15, no 2.

RIVERA, Miguel. Patología de la gestación. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: http://manualpatologiareproductivabovina.blogspot.com.co/p/blog-page_12.html.

ROCK, D; LOKENSGARD, J; LEWIS, T. y KUTISH. Characterization of dexamethasone-induced reactivation of latent bovine Herpesvirus 1. J. Virol. 66 (4): 1992.

ROMERO, G. Prevalencia predial por infección del virus de la diarrea viral bovina en lecherías del sur de Chile y factores de riesgo asociados. Universidad Austral de Chile. 2013.

RUIZ, R, y CUEVAS, F. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina como causa de aborto en México. México: s.n., 1971.

SÁNCHEZ, G., BENITO, A., & RIVERA, H. Seroprevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en ganado lechero del valle de Lima. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2003.

STUDDERT, M. A brief review of studies of bovine and equine herpesvirus. Aust Vet J 1989; 66, 12.

TRIGO, F. El complejo respiratorio infeccioso de los bovinos y ovinos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1987.

URCELAY, Santiago. Epidemiología en las ciencias veterinarias. [en línea] [consultado 09 febrero 2015]. Disponible en internet: <http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/index.php/MMV/article/view/4930/4814>.

VARGAS, D, y VERA, V. Perspectivas para el control del virus de la diarrea viral bovina (BVDV). 2009. Rev Colomb Cienc Pecu; (22):

VERA, V; RAMIREZ, G; BARRERA, J. y VILLAMIL, L. Hablemos de virología. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 2000.

WYLER, R; ENGELS, M. y SCHWYZER, M. Infectious bovine rhinotracheitis/vulvovaginitis (BHV1). En: G. Wittman and Y. Becker (ed.), Herpesvirus diseases of cattle, horses, and pigs. Developments in veterinary virology ser. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1989.