

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE
DIARREA VIRAL BOVINA EN GANADO BOVINO DE FINCA
SAN JULIÁN, PATULUL, SUCHITEPÉQUEZ EN EL AÑO
2018**

ALEJANDRA SOSA AZURDIA

Médica Veterinaria

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE DIARREA
VIRAL BOVINA EN GANADO BOVINO DE FINCA SAN JULIÁN,
PATULUL, SUCHITEPÉQUEZ EN EL AÑO 2018**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

ALEJANDRA SOSA AZURDIA

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de licenciado

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO:	Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I:	M. Sc Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Edgar Amílcar García Pimentel
VOCAL III:	Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV:	Br. Yasmin Adalí Sian Gamboa
VOCAL V:	Br. Maria Fernanda Amézquita Estévez

ASESORES

M.Sc. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO

M.V. ALEJANDRO JOSÉ HUN MARTÍNEZ

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE DIARREA VIRAL BOVINA EN GANADO BOVINO DE FINCA SAN JULIÁN, PATULUL, SUCHITEPÉQUEZ EN EL AÑO 2018

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por acompañarme en el proceso y ser mi fuerza en los momentos difíciles.

A LA VIRGEN MARÍA: Por ser mi intercesora en todo momento y ejemplo de vida.

A: Mis padres, por estar siempre incondicionalmente y ser los pilares de mi vida. Los amo y sin duda ustedes son los motores que me alientan a sembrar éxitos.

A: Mis hermanos por su apoyo incondicional y ser para mí un ejemplo a seguir.

A: Mis sobrinos por llenarme de vida y completarme. Los amo con todo el corazón.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Por permitirme llegar hasta aquí, encontrar mi vocación y compartir este logro proclamando su misericordia por medio de mi familia.

A MI FAMILIA: Por demostrarme el amor sincero, incondicional y que las dificultades se ganan unidos de rodillas. Les estaré eternamente agradecidos.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA: Por ser mi casa de estudios durante estos años. Y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por las oportunidades y buenos recuerdos.

A MIS ASESORES: Por su entrega, las enseñanzas durante la carrera y su acompañamiento durante todo el proceso.

A EDUARDO DE LEÓN: Por todo lo compartido en estos años, también por ser mi apoyo y soporte durante la carrera, siempre alentándome a ser mejor y a seguir mis sueños. Me complementa y me completa, lo adoro.

A: La familia De León Rodríguez por recibirme con un cariño sincero y por todo su apoyo en momentos difíciles. Les aprecio muchísimo.

A MIS AMIGOS: Porque son un tesoro preciado en mi vida y no hubiese podido llegar hasta aquí sin la ayuda de cada uno. Especialmente a Alejandra, Andrea,

Sofía, David, Walter, Patricia y Fernando con quienes comparto los mejores recuerdos. Los quiero mucho.

A FINCA SAN JULIÁN:

Porque me permitió desarrollarme profesionalmente. Por las amistades que formé y por la ayuda de cada uno del personal. Los recuerdo con mucho cariño, todos son igualmente importantes para mí.

MV. ANA LUCÍA PEÑA:

Gracias por ser mi tutora y permitirme crecer de muchas maneras. Eres más que una hermana para mí, te admiro y quiero mucho.

MV. JUAN CARLOS OCHOA:

Por su amistad, enseñanzas y ser mi ejemplo de aspiración profesional.

MV. ALEJANDRO HUN:

Por creer en mí, alentarme siempre y por su amistad sincera.

A:

Mi equipo de trabajo por incitarme a ser mejor, especialmente al MV. Carlos Ordoñez por su ayuda y amistad sincera.

A:

Las Clínicas Petit Vet, Ortovet y Exótico por abrirme sus puertas y aportar a mi aprendizaje.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	2
	2.1 Objetivo General.....	2
	2.2 Objetivo Específico.....	2
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
	3.1 Ganado de Doble Propósito.....	3
	3.2 Virus de Diarrea Viral Bovina.....	3
	3.2.1 Etiología.....	4
	3.2.2 Características Físicoquímicas.....	4
	3.3 Enfermedad de Diarrea Viral Bovina.....	5
	3.3.1 Huésped.....	5
	3.3.2 Transmisión.....	5
	3.3.3 Fuentes de Infección.....	6
	3.3.4 Inmunosupresión asociada al virus.....	7
	3.4 Diagnóstico.....	8
	3.4.1 Clínico.....	8
	3.4.2 Lesiones.....	10
	3.4.3 Diagnósticos diferenciales.....	12
	3.4.4 Diagnóstico de Laboratorio.....	12
	3.4.4.1 Detección de Anticuerpos.....	13
	3.4.4.2 Prueba de ELISA indirecta.....	15
	3.5 Prevención y Control.....	16
	3.6 Estudios en Guatemala.....	17
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
	4.1 Materiales.....	19
	4.1.1 Recursos Humanos.....	19
	4.1.2 Recursos Biológicos.....	19
	4.1.3 Material de Campo.....	19
	4.1.4 Recurso de Laboratorio.....	19

4.1.5	Material de Escritorio.....	20
4.1.6	Recursos Institucionales.....	20
4.2	Metodología.....	20
4.2.1	Área de Estudio.....	20
4.2.2	Diseño del Estudio.....	20
4.2.3	Toma de Muestra.....	20
4.2.4	Cálculo de Muestra.....	21
4.2.5	Procesamiento de Muestras.....	22
4.2.5	Análisis Estadístico.....	22
V.	RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	23
VI.	CONCLUSIONES.....	26
VII.	RECOMENDACIONES.....	27
VIII.	RESUMEN.....	28
	SUMMARY.....	29
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
X.	ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.

Población Total en Finca San Julián, Suchitepéquez..... 21

Cuadro 2.

Detección de anticuerpos contra el VDVB en Finca San Julián..... 23

Cuadro 3.

Distribución de patologías reproductivas en Finca San Julián..... 24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.

Detección de anticuerpos contra el VDVB en Finca San Julián..... 23

Figura 2.

Patologías reproductivas presentes en Finca San Julián..... 24

I. INTRODUCCIÓN

El virus de Diarrea Viral Bovina (VDVB) es uno de los agentes de más prevalencia en el ganado, causa pérdidas económicas y posee una variedad de manifestaciones clínicas. Esta enfermedad constituye parte de numerosos programas de mitigación y erradicación alrededor del mundo.

La ganadería de doble propósito es un tipo de alternativa pecuaria que permite a los productores la obtención de leche y carne para suplir necesidades propias y/o comerciales. El manejo de cruce de razas especializadas permite crear animales con mayor resistencia al trópico. No obstante, el ganado de doble propósito se encuentra fuertemente expuesto a enfermedades que afecten su productividad.

La eficiencia reproductiva es uno de los mayores factores relacionados a la ganancia económica en la industria ganadera. La enfermedad de Diarrea Viral Bovina (DVB) es una causa común de ineficiencia en reproducción, a su vez, se relaciona a trastornos respiratorios y entéricos importantes en el ganado.

El control de la enfermedad se basa principalmente en la eliminación de animales positivos y persistentemente infectados, luego de su identificación mediante pruebas de laboratorio. También, las medidas de bioseguridad y vacunación deben tomarse en cuenta para prevenir su propagación.

La finalidad del estudio es determinar la presencia de anticuerpos contra el virus de Diarrea Viral Bovina en el ganado bovino de Finca San Julián, Municipio Patulul, Departamento de Suchitepéquez; con el propósito de contribuir a la detección de enfermedades infecciosas en el lugar y buscar la asociación de los resultados con los trastornos reproductivos presentes en la finca como momificaciones, retenciones de placenta, repetición de celo, nacimiento de terneros muertos o débiles; los cuales son presentaciones clínicas potenciales de Diarrea viral Bovina.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

- Contribuir al estudio de la Diarrea Viral Bovina en el hato bovino de Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

2.2 Objetivos Específicos

- Establecer la presencia de anticuerpos contra el virus de Diarrea Viral Bovina en el ganado de carne y de doble propósito de la Finca San Julián.
- Evaluar si existe asociación entre el Virus de Diarrea Viral Bovina y los trastornos de tipo reproductivo concurrentes en Finca San Julián.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 GANADO DE DOBLE PROPÓSITO

En las regiones tropicales de América Latina, el sistema de producción bovina de Doble Propósito (DP) se desarrolla principalmente bajo el sistema de manejo de pastoreo extensivo y es una de las principales actividades productivas del sector pecuario. El ganado de DP ha ganado popularidad debido a que su fin es la obtención simultánea de productos básicos para la alimentación humana (carne y leche), y protege al productor frente a los cambios en el valor de cualquiera de los productos ante los momentos de escasez. Estas explotaciones se establecen a partir de ganado con diverso encaste cebú con razas europeas, y gradualmente las hembras se sustituyen por animales cruzados con Holstein o suizo (Pech, Santos, & Montes, 2002; Orantes, Platas, Córdova, & Córdova).

Muchos ganaderos se han interesado en desarrollar un animal que produzca más carne roja que las reses lecheras y al mismo tiempo más leche que el ganado de carne. Algunos usan ganado doble propósito en los programas de cruzamiento para carne para obtener una mayor producción láctea que permita un mayor incremento del peso de los terneros al destete. Uno de los problemas que limita la productividad de la ganadería de doble propósito en climas tropicales es el bajo potencial genético de sus animales, debido a cruzamientos de forma desordenada, dando como resultado genotipos indefinidos que tienen una gran variabilidad en producción (Bustamante, 2004).

3.2 VIRUS DE DIARREA VIRAL BOVINA

El término Diarrea Viral Bovina (DVB) refiere a un grupo de virus ARN, de cadena simple, clasificados en dos especies distintas, tipo 1 y 2. El estatus global de la enfermedad se encuentra en transición, ya que existe un creciente reconocimiento de asociaciones del virus, con otras enfermedades, en especies distintas a los bovinos. La oficina Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en

el 2007 agregó la enfermedad de DVB a la lista de enfermedades de reporte obligatorio en bovinos. Sin embargo, este virus también puede ser agente causal de problemas reproductivos en especies domésticas como cerdos, cabras, ovejas y diversas especies silvestres (Ridpath, 2010).

EL primer reporte de observación de la enfermedad de DVB data del año 1946 cuando una enfermedad transmisible en el ganado fue observada en el Estado de Nueva York la cual tendía a afectar a pocos animales del hato. Este padecimiento fue caracterizado por leucopenia, pirexia, depresión, diarrea, anorexia, erosiones gastrointestinales y hemorragias. Para el año 1957 el agente fue aislado y nombrado como Virus de Diarrea Viral Bovina (VDVB) (Ridpath, 2010).

El VDVB tiene dos diferentes biotipos, el citopático y no citopático, esta clasificación corresponde a los efectos que causa el virus cuando se desarrolla en células cultivadas y no en la patogenicidad que tiene en el campo. El biotipo no citopático está adaptado para persistir y evitar la inducción del interferón tipo I en el feto, lo cual no sucede en las cepas citopáticas. La citopatogenicidad ocurre como resultado de alteraciones genéticas. La clasificación tipo 1 y 2 es en relación con el genotipo; los dos tipos poseen el mismo rango de patogenicidad, pero el VDVB2 ha sido asociado con severos brotes de infección aguda con alta morbilidad y mortalidad (Lindberg, 2003).

3.2.1 Etiología

Pestivirus, perteneciente a la familia de *Flaviviridae* (Ridpath, 2010).

3.2.2 Características Fisicoquímicas

Tamaño	Posee entre 40-50 nm de diámetro
Inactivación:	Solventes orgánicos y detergentes Tratamiento con tripsina (0.5mg/mL a 37°C por 60 minutos) Radiación gamma (20-30kGy)
pH:	Estable en pH bajos

Infectividad: Disminuye a temperaturas sobre 40°C
(Ridpath, 2010)

Resistencia: Resiste a la crio-preservación en el semen y embriones
(Gard, Givens, & Stringfellow, 2007)

3.3 ENFERMEDAD DE DIARREA VIRAL BOVINA

3.3.1 Huésped

La enfermedad es infectante para un rango amplio de ungulados, tanto domésticos como silvestres. Existe evidencia de la replicación del virus de DVB en rumiantes silvestres, basado en serología y aislamiento de virus; se encontró en antílopes, jirafas, búfalo africano, cabras de montaña, visón (europeo y americano) y varios cérvidos. Ha sido demostrado que el virus es agente causante en problemas reproductivos en cabras, ovejas y cerdos (Lindberg, 2003; Ridpath, 2010).

3.3.2 Transmisión

El tipo no citopático del virus puede ser transmitido por un largo rango de fluidos, incluyendo descargas nasales, orina, leche, semen, saliva, lágrimas y fluidos fetales. La fuente de infección más importante del tipo citopático son los animales persistentemente infectados. Contacto nasal o sexual con bovinos persistentemente infectados es la forma más común de difusión entre animales. También ganado con infección aguda, moscas, aerosoles, comederos y equipo veterinario contaminado se han visto implicados en la transmisión del virus (Lanyon, Hill, Reichel, & Brownlie, 2014).

Existen dos formas en las que un feto puede convertirse persistentemente infectado, una es por medio de la transmisión del virus de una vaca persistente a su feto; la otra forma es si ocurre una infección aguda a la hembra con el biotipo no citopático antes de los 125 días de gestación, transmitiendo así la infección al feto. La transmisión de DVB proveniente de animales persistentemente infectados a bovinos susceptibles ocurre durante el mercadeo, transporte y en pasturas o lugares donde compartan alimento (Palomares, 2012; Larson, 2015).

El uso de semen contaminado proveniente de toros con infección aguda o persistente también puede transmitir el virus a las hembras. La contaminación viral del semen puede darse debido a infecciones persistentes en toros por exposición durante la etapa fetal, infecciones agudas por exposición después del desarrollo de inmuno-competencia, por infección testicular prolongada debido a una infección duradera del tejido testicular después de una infección aguda, y una infección testicular persistente por una exposición viral no conocida. Semen proveniente de toros infectados crea el riesgo de transmisión viral vía inseminación artificial, en producción de embriones in vivo, producción de embriones in vitro y por monta natural. La transmisión a través de la transferencia de embriones nunca ha sido comprobada, sin embargo, existe cierto potencial del virus de ser transmitido vía in vitro o por embriones derivados in vivo. La transmisión experimental por vectores ha sido exitosa por medio de las moscas *Haematopota pluvialis* y *Stomoxys calcitrans* (Gard et al., 2007; Nelson et al., 2016).

Entre los factores de riesgo pueden considerarse estado inmune del ganado, exposición seria o concurrente a otras infecciones, y compromisos fisiológicos o metabólicos. Se encuentran susceptibles los animales sometidos a estrés como transporte, ganado lechero, manejo intensivo; hembras preñadas, etapa de gestación, susceptibilidad en el feto, animales en edad y actividad reproductiva; animales de rodeo y exposición (Martínez & Riveira, 2008; Larson, 2015).

3.3.3 Fuentes de infección

Los animales persistentemente infectados de DVB son el reservorio principal del virus, ya que son transmisores más eficientes que los animales infectados transitoriamente, debido a que secretan niveles mucho más altos del virus por periodos más largos de tiempo. El pico medio de la diseminación de DVB ocurre a los 7 días después del enfrentamiento y terminando con una media de 12 días después. Los persistentemente infectados liberan el virus por medio de secreciones y excreciones, incluyendo descarga nasal, saliva, semen, orina, lágrimas, leche y en menos cantidad en heces. La transmisión horizontal de portadores a

seronegativos se ha demostrado que ocurre después de 1 hora de contacto directo con un solo animal persistentemente infectado (Larson, 2015).

Los fluidos, gametos y otras células, derivadas del ganado infectado, representan fuentes de contaminación cuando estas materias son utilizadas en la producción y transferencia de embriones (Gard et al., 2007).

3.3.4 Inmunosupresión asociada al Virus

El virus de Diarrea Viral Bovina (DVB) tiene efectos inmunosupresores que interacciona con otros factores de riesgo y pueden dar lugar a un Complejo respiratorio bovino en el ganado. La inmunosupresión que acompaña a infecciones agudas resulta de la combinación de una completa muerte de células linfoides y en las restantes reduce su función. A pesar de que los mecanismos siguen sin ser del todo definidos, las infecciones tanto con virus de alta o baja virulencia resulta en la reducción de linfocitos circulantes y depleción de tejido linfoide. La diferencia patológica entre la baja y alta virulencia se encuentra en el extendido de células con muerte o pérdida de estas, siendo mayor la reducción de linfocitos circulantes y depleción del tejido en infecciones por alta virulencia (Larson, 2015).

Se ha encontrado que el CD46 es el receptor de membrana de las células huésped de macrófagos y linfocitos donde el virus de DVB gana entrada. La infección resulta en una viremia transitoria con 10 a 14 días de duración. Esto puede asociarse a corto plazo a leucopenia, linfopenia y/o trombocitopenia, apoptosis en el timo, inmunosupresión, pirexia y diarrea. La apoptosis de linfocitos y supresión de la función fagocítica de macrófagos por inactivación de proteína caspasa-9 en nódulos linfoides y tejido linfoide, asociado a bronquiolos e intestino, suprime la capacidad del sistema inmune de responder permitiendo que otros agentes se establezcan o que infecciones existentes se exacerben (Lanyon et al., 2014).

En adición a la reducción de células linfoides, las infecciones por DVB dañan la función de células asociadas con el sistema inmune tanto innato como adquirido. En el sistema innato se ha reportado la supresión de respuestas en componentes,

incluyendo la producción de interferones, fagocitosis, quimiotaxis y acción microbicida. En el sistema adquirido se encuentran trastornos como la disminución de la regulación del Complejo Mayor de Histocompatibilidad II e interleucina-2, que suprime a la respuesta de las células “T-helper” y la apoptosis de las células T y B en tejido linfoide. La habilidad del biotipo no-citopático de inhibir la inducción en el feto del Interferón tipo I permite al virus sobrevivir en el huésped y establecer los animales persistentemente infectados (Lanyon et al., 2014; Larson, 2015).

Adicional, la infección con el VDVB resulta en una reducción de la respuesta inmune innata no específica del tracto respiratorio. Se han observado varios defectos en los macrófagos alveolares debido al VDVB, incluyendo una actividad reducida y reducción de factores quimiotácticos. En estudios experimentales se encontró que en infecciones agudas con DVB aumenta la susceptibilidad a adquirir Herpes virus bovino 1 (BHV-1), también existen reportes que enlazan infecciones concurrentes de patógenos asociados al Complejo Respiratorio Bovino. Otros estudios experimentales mostraron que el ganado sano expuesto al virus de DVB responden de diferente manera al exponerse a *Manheimia haemolytica* que los bovinos no expuestos previamente al virus (Palomares, 2012; Larson, 2015).

Otros agentes infecciosos que han sido aislados, (BHV-1), Parainfluenza-3 (PI-3), *Pasteurella multocida*, *Mycoplasma bovis* e *Histophilus sumnus*. La infección del VDVB en los ganglios mientéricos y de la submucosa del tracto gastrointestinal, como también la interrupción de la función neural normal intestinal, pueden propiciar a diarreas observadas en el ganado (Palomares, 2012; Lanyon et al., 2014).

3.4 DIAGNÓSTICO

3.4.1 Clínico

Las severidades de las infecciones agudas dependen del estado inmunitario del huésped y la presencia de patógenos secundarios. Ha sido reportado comúnmente presentaciones de diarrea, respiratorias y reproductivas asociadas al virus de Diarrea Viral Bovina (Ridpath, 2010).

Las presentaciones reproductivas se dan cuando la infección es directa con el feto y su forma depende del estado de gestación en el que la vaca se encuentre. Generalmente las infecciones en las gestaciones tempranas son las de mayor impacto en la reproducción; sin embargo, se ha atribuido abortos y terneros débiles en infecciones con gestación tardía. La infección ocurrida entre los 42 y 125 días de preñez resulta en reabsorción fetal, momificación, aborto, malformaciones congénitas y establecimiento de animales persistentemente infectados (Ridpath, 2010). Tanto infecciones medias o subclínicas en hembras susceptibles pueden causar fallos en la concepción, pérdida embrionaria temprana, aborto o infección vertical. Una infección fetal también puede llevar al nacimiento de terneros normales. El estado inmunitario de la madre, el estado de gestación al momento de la infección y el biotipo viral son factores importantes en determinar el resultado de infecciones verticales (Larson, 2015).

La infección temprana fetal en la gestación de madres susceptibles con biotipos citopáticos de DVB resulta en aborto. Sin embargo, la infección fetal después del desarrollo inmuno competente con biotipo no citopático resulta en aborto o en cierto porcentaje de infecciones en terneros sobrevivientes que son inmunotolerantes o persistentemente infectados en esa cepa no citopática. La edad de inmuno competencia en exposición del virus es variable y ha sido reportado en el rango de 90 a 125 días. Las infecciones entre los días 80 y 150 de gestación pueden llevar a efectos teratogénicos en el feto, en los que se incluye degeneración ocular, brachignatismo, ataxia al nacimiento y retardo en el crecimiento del timo, pulmones y huesos. (Lanyon et al., 2014; Larson, 2015).

Se ha encontrado que el virus de DVB en hembras persistentemente infectadas se encuentra en los óvulos, esa es la razón por la cual los terneros nacidos de esas madres son siempre igual de persistentes. Los animales persistentemente infectados pueden parecer clínicamente sanos, pero otros pueden verse más pequeños, delgados y mal cuidados. Algunos muestran baja ganancia de peso, crecimiento interrumpido y enfermedad crónica. La temperatura, y

frecuencia respiratoria y cardiaca se han reportado presentarse en el rango normal. Sin embargo, las concentraciones de la hormona tiroidea aparecen significativamente bajas (Lanyon et al., 2014).

La Enfermedad de la Mucosas se desarrolla solo en animales persistentemente infectados y resulta ser fatal. Con lo que aparecen erupciones y ulceraciones del tejido débil de la piel, cavidad oral, esófago, rumen, retículo y omaso. Pérdida de fluido proveniente de la superficie erosionada del tracto gastrointestinal da la aparición de diarrea y deshidratación, mientras resulta septicemia secundaria por infecciones bacterianas e inflamación en los sitios expuestos (Lanyon, Hill, Reichel, & Brownlie, 2014). El curso de esta enfermedad puede ser agudo con duración de 2 días a 3 semanas o crónico. En casos típicos, esta presentación se acompaña de periodos de fiebre y anorexia, en forma crónica también puede encontrarse erosiones de piel y laminitis. La enfermedad de las mucosas puede darse por una mutación genética del biotipo no citopático a uno citopático o por la recombinación con cepas citopáticas exógenas para las cuales el animal no tiene anticuerpos (Lindberg, 2003).

El síndrome hemorrágico es una forma severa de infección aguda, asociada al tipo 2 del virus. Se caracteriza por trombocitopenia y hemorragias tanto petequiales como equimóticas en mucosas, epistaxis, diarrea sanguinolenta sangrado proveniente de sitios de inyección o traumas, fiebre, leucopenia y muerte. Se ha reportado alta mortalidad en bovinos persistentemente infectados debido a defectos congénitos y a infecciones secundarias que pueden ocasionar enteritis, neumonía y artritis (Palomares, 2012; Larson, 2015).

3.4.2 Lesiones

Los animales inmunosuprimidos por DVB pueden co-infectarse con el Virus Sincitial Respiratorio Bovino (VSRB), desarrollando neumonía caracterizada por caudo-dorsal y cráneo-ventral e interlobar edema, enfisema y bronconeumonía en

los lóbulos caudales del pulmón. A diferencia que los animales infectados solo por VSRB presentan bronconeumonía sólo craneoventral (Kelling & Topliff, 2013).

Cuando se presenta la enfermedad de las mucosas se da una necrosis de queratinocitos del estrato espinoso que da lugar a la disrupción de las uniones intercelulares en el epitelio queratinizado de la piel, cavidad oral, esófago, rumen, retículo y omaso (Lanyon, Hill, Reichel, & Brownlie, 2014). Las lesiones de dicha patología pueden incluir áreas de erosión o ulceración en labios, mucosa oral y lengua. También ocurre comúnmente lesiones ulcerativas elongadas en la mucosa del esófago. Las erosiones pueden encontrarse, a su vez, en los pilares del rumen, retículo y abomaso. La enteritis puede ser evidente y varía desde catarral a hemorrágica con ulceraciones. Las placas de Peyer y el tejido linfoide en el colon proximal pueden ser hemorrágicas. Atrofia del timo y agrandamiento de nódulos linfoides periféricos son lesiones prominentes (Kelling & Topliff, 2013).

La infección aguda en toros sexualmente activos resulta en reducción de la densidad y motilidad de espermias, también se da aumento de anomalías en los mismos. Una infección persistente en toros se asocia a hipoplasia testicular. En las hembras se ha asociado el virus de DVB con inflamación y necrosis de las células de la granulosa y en ovocitos en folículos. Una infección aguda en las hembras también puede afectar el dinamismo folicular, reduciendo el rango de crecimiento y diámetro de los folículos dominantes y subordinados. Por otra parte, causa la disminución de secreción de la Hormona Gonadotrópica (GnRH) y hormona luteinizante (LH) en la glándula pituitaria e hipotálamo; esta condición, afectará negativamente al estro y la ovulación como también a la producción de estradiol y progesterona en folículos y cuerpo lúteo respectivamente. En hembras persistentemente infectadas existe ocurrencia de hipoplasia en ovario y ooforitis difusa 61 días después de una infección aguda (Palomares, 2012; Lanyon, Hill, Reichel, & Brownlie, 2014).

En infecciones dentro de 80 y 150 días de gestación puede encontrarse vasculitis en el cerebelo, necrosis resultante en atrofia cerebelar, hipoplasia

cerebelar que resulta en terneros con ataxia al nacimiento. También como consecuencia puede darse hidrocefalia e hipo-mielinización. En general, los terneros infectados con baja virulencia, no citopática, desarrollan lesiones microscópicas caracterizadas por depleción linfocítica media folicular en las placas de Peyer acompañada por apoptosis linfocítica, caracterizada por fragmentación celular y picnosis. Las lesiones son menos pronunciadas que las ocasionadas por el biotipo no citopático de alta virulencia (Kelling & Topliff, 2013; Lanyon et al., 2014).

3.4.3 Diagnósticos Diferenciales

El virus de diarrea viral bovina y la *Leptospira spp.*, son los dos agentes infecciosos más comunes asociados a pérdidas reproductivas, incluyendo bajos rangos de concepción, nacimiento de terneros débiles y abortos. La *Leptospira* se aloja en el tracto urinario, siendo la orina la fuente de infección para otros animales, y en el tracto reproductivo de machos y hembras. En los diagnósticos diferenciales también se encuentra incluido el virus de Estomatitis Vesicular, debido a las ulceraciones de la enfermedad de las mucosas (Grooms, 2006; Palomares, 2012).

3.4.4 Diagnóstico de Laboratorio

El virus de la Diarrea Viral Bovina es linfotrópico y en infecciones agudas da como resultado la reducción de linfocitos circulantes. Existen pruebas para la detección del virus, de antígeno específicos y de anticuerpos específicos. La prueba “gold standard” para el diagnóstico del virus de Diarrea Viral Bovina es el aislamiento viral. La muerte fetal generalmente se da luego de 10-27 post-infección, y la expulsión de dicho feto sucede alrededor de los 50 días. Por el tiempo recorrido entre la muerte y el aborto, no siempre es efectivo el aislamiento viral en el feto o placenta (Grooms, 2006; Ridpath, 2010; Lanyon et al., 2014).

El uso de la prueba de reacción en cadena de polimerasa transcriptasa reversa (RT-PCR) se ha vuelto común debido a que toma menos tiempo, es más barata, altamente sensible y no requiere del uso estrictamente de cultivo de células en laboratorio como sucede con el aislamiento; también es capaz de detectar bajos

niveles del virus en infecciones agudas. Otras pruebas utilizadas para detectar antígenos es el Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas (ELISA) directo, que muestra ser una prueba rápida y simple; y también se utiliza Inmunohistoquímica (IH) siendo una prueba 100% sensible en detectar animales persistentemente infectados cuando se usan muescas de tejido de oídos (Lanyon et al., 2014).

La distribución y depósito de los antígenos correlaciona con las lesiones en los tejidos. La mayor deposición de antígenos se encuentra en las placas de Peyer, seguido por los nódulos linfáticos del mesenterio, tejido linfático en la porción proximal del colon y en la corteza del Timo. El antígeno del virus de DVB es localizado en las células dendríticas y macrófagos de la submucosa adyacente a los nódulos linfáticos positivos. La deposición de antígenos es especialmente prominente en las células dendríticas del Timo de terneros infectados. La distribución sistémica extracelular del virus y su asociación con leucocitos ocurre en los vasos linfáticos y sanguíneos (Kelling & Topliff, 2013).

3.4.4.1 Detección de Anticuerpos

La detección de anticuerpos en el ganado es una forma de determinar el estado inmunitario del animal y detectar exposiciones previas al virus. Un resultado positivo en una hembra preñada puede indicar la posibilidad que se encuentre gestante de un feto persistentemente infectado. Una vaca no persistentemente infectada puede cargar un feto que, si posee esa condición, a esto el animal es coloquialmente conocido como “Trojan cow”, en estos casos las hembras aparecen inmunes al virus de DVB y saludables, sin embargo, encubren una potente fuente de infección en el feto del ternero no nacido. Estos animales presentan un riesgo epidemiológico: una vez que el ternero nace, hará copias del virus y representará una gran fuente de infección. Un resultado negativo no confirma que el animal es libre del virus (Lanyon et al., 2014).

Una baja seroprevalencia, de anticuerpos, en un hato o región es sugestivo de consecuencias severas si se diera la introducción de la infección, por ello, el resultado provee evidencia que soporta la necesidad de protección en la población; es decir la realización de vacunación. Existen varios tipos de métodos para detectar anticuerpos, siendo los más comunes el test de sero-neutralización (TSN) y el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA). El inmunoensayo se reporta con 99.4% de sensibilidad y 98.3% de especificidad. El TSN es altamente específico sin embargo es un test caro y que consume bastante tiempo por la necesidad de cultivar tejidos, ya que se basa en la inhibición de la replicación viral por medio de los anticuerpos presentes en suero (Lanyon et al., 2014).

Existen dos tipos principales de ELISA el indirecto y el competitivo. En el indirecto los anticuerpos son atrapados por antígenos inmóviles y detectados por un conjugado de enzimas de específicas antiglobulinas y sustratos cromogénicos. En resultado positivo la densidad óptica es mayor. En ELISA competitivo (también llamado “blocking ELISA”) anticuerpos específicos del virus bloquean la unión de anticuerpos específicos conjugados al antígeno viral fijado, en contraste, el resultado positivo será más débil que el negativo. Un animal con infección aguda se convierte en seropositivo entre 2 a 3 semanas post-infección. La medición de anticuerpos varias semanas después del muestreo inicial puede distinguir entre una infección aguda o una persistente. En muestreos seriados si existe un aumento de títulos de anticuerpos progresivamente sugiere que una infección aguda ocurrió en las 10-12 semanas previas (Lindberg, 2003; Lanyon et al., 2014).

Cuando una infección tiene lugar después de 150-180 días de gestación, el feto es capaz de montar una respuesta inmune efectiva, limpia el virus y nacerá siendo positivo en pruebas de anticuerpos y negativo en detecciones virales o de antígenos. Por lo tanto, estos animales saldrán positivos en TSN o ELISA antes del consumo calostrual. Se confirma una infección fetal con la detección del virus o anticuerpos en fetos abortados o previo a ingestiones calostrales en terneros. Los terneros que reciben calostro conteniendo anticuerpos del VDVB acumulan una

inmunidad pasiva que los protege de la infección durante los primeros meses de vida. La duración de esa protección depende de la concentración en el calostro, la cantidad ingerida y el desafío de campo del ternero. En general, los anticuerpos pasivos son detectables entre 4 a 6 meses (Lindberg, 2003; Lanyon et al., 2014).

3.4.4.2 Prueba de ELISA indirecto

Es la prueba comúnmente utilizada para la detección de anticuerpos con conjugaciones de enzimas para virus específicos. Existen dos tipos de pruebas indirectas, según la actividad enzimática, ELISA tipo competitivo donde se coloca primero el antígeno (Ag) definido; y la otra forma es no competitivo, llamada de “sándwich”, en la cual se coloca de primero el anticuerpo, seguido por el antígeno y dos anticuerpos distintos. Este tipo de prueba ha demostrado ser versátil en distintas especies con mayor sensibilidad que el test de ELISA directo (Albrechtsen, 2006).

La prueba es colorimétrica y se realiza en una microplaca de 96 pozos hecha de poliestireno o polivinilo. A esta placa se le añade el antígeno específico, y cuando los anticuerpos del suero a evaluar reconocen el Ag se forma un complejo antígeno-anticuerpo. En el ELISA tipo “sándwich” el complejo es detectado posteriormente por medio de un anticuerpo secundario ligado a enzima, generará color en el sustrato y llevará a la lectura de la prueba. La cantidad de color en cada muestra es directamente proporcional a la cantidad de anticuerpos, se mide por un lector ELISA y se registra en Densidades Ópticas (DO). La DO de cada muestra es comparada con el control positivo para calcular el factor SP (muestra positiva). Para el título de cada muestra se calcula usando una ecuación de regresión lineal y factor SP (Pimentel, 2015).

Por otra parte, en la prueba de ELISA competitivo, el anticuerpo de la muestra va a competir con el conjugado por un número limitado de sitios de unión del antígeno; dará lugar a una ausencia de color en una muestra positiva debido a que el sustrato no encontrará a la enzima porque el conjugado ha sido desplazado por el anticuerpo presente en la muestra. La prueba de ELISA indirecto de tipo

competitivo es comúnmente utilizada para la detección de enfermedades virales (Kohl & Ascoli, 2017).

3.5 PREVENCIÓN Y CONTROL

El control del virus de Diarrea Viral Bovina generalmente envuelve un ataque múltiple. El primer paso es reducir la exposición al patógeno, lo cual involucra identificar y eliminar animales persistentemente infectados e instalar medidas de bioseguridad para prevenir la reintroducción del virus. Luego instituir un programa adecuado de vacunación para reducir el riesgo de infección. El control sin vacunación se centra en la eliminación del virus removiendo los animales persistentemente infectados, los cuales son detectados por medio de la repetición de muestreos, el cual puede hacerse cada 2 o 3 semanas. Y certificando el ganado libre de la enfermedad (Lindberg, 2003; Grooms, 2006).

Para la prevención de la transmisión de DVB a través de embriones derivados in vivo se recomienda que los embriones sean lavados con tripsina, que los materiales de origen animal utilizados estén libres del virus, y que los dos donadores y los receptores se encuentren protegidos ante la enfermedad. Es necesario una detección temprana de animales afectados e implementar protocolos cuarentenarios para evitar el ingreso a un hato libre. Todos los animales que están por entrar por primera vez a un lugar se le deben realizar pruebas de laboratorio para descartar la infección y deben permanecer 3 semanas en cuarentena. Si un animal es encontrado seronegativo pero positivo al aislamiento viral es declarado persistentemente infectado y debe ser eliminado del lote (Gard et al., 2007; Nelson et al., 2016).

Los productores con crianza de especies domésticas múltiples deben de tener cuidado de la potencial diseminación entre los animales. Por lo tanto, se deben implementar medidas de bioseguridad incluyendo la descontaminación de equipos compartidos, separación de fuentes de alimento y agua y medidas de higiene y cambio de ropa con el personal a cargo de los animales. También, los animales que

han estado en exhibiciones tipo shows y rodeos deben permanecer aislados antes de reingresar al hato (Nelson et al., 2016).

El objetivo de la vacunación es prevenir la infección, limitar la transmisión y disminuir la severidad de la presentación clínica en animales infectados. Cuando un programa de vacunación es considerado, es importante recordar que los anticuerpos asociados a la vacuna pueden complicar el diagnóstico de animales persistentemente infectados. Las vacunas clásicas del VDVB son de dos tipos: con virus inactivado y con virus vivo modificado. Esta última contiene cadenas del virus vivo pero atenuado y generalmente dan mejor respuesta inmunológica ya que también poseen aditivos inmuno-estimulantes, sin embargo, pueden producir infecciones transplacentarias en animales preñados o enfermedad de las mucosas en bovinos persistentemente infectados (Lindberg, 2003; Nelson et al., 2016).

3.6 ESTUDIOS EN GUATEMALA

Según el estudio del Virus de Diarrea Viral Bovina en una explotación de Búfalos realizado por la Médico Veterinaria Adriana Gómez (2015) en la región de Flores, Costa Cuca, Quetzaltenango, la prevalencia de la enfermedad es del 28%, utilizando la prueba de laboratorio ELISA indirecto. Y, como fin de dicho estudio, también se determinó que el 100% de los seropositivos al VDVB también se muestran positivos a la enfermedad Vulvovaginitis Infecciosa Bovina.

Para la contribución del diagnóstico de terneras persistentemente infectadas por Diarrea Viral Bovina en un hato bovino lechero en una finca de Tecpán, Chimaltenango, se muestrearon y analizaron 40 animales por medio de la prueba serológica ELISA indirecto en etapa prevacunal y 21 días post-vacunal. Los resultados del primer muestreo son los siguientes 82.5% de resultados positivos y 17.5% negativos, para el segundo muestreo se obtuvo 35% de terneras positivas y 65% de animales negativos. Con el aumento de resultados negativos al segundo muestreo se concluyó, en dicho estudio, que son Persistentemente Infectados ya que son portadoras y luego de la vacunación no formaron anticuerpos sensibles a

la prueba de laboratorio utilizada. Por lo tanto, el 65% de los animales bajo el estudio fueron infectados por vía transplacentaria (Pimentel, 2015).

En el diagnóstico de Diarrea Viral Bovina en Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez realizado por la Médico Veterinaria Vivian Pineda (2018) en 27 ovejas de pelo, las cuales se incluyó 25 hembras y 2 machos, se obtuvo resultados negativos en el 100% de las muestras por medio de la prueba serológica de ELISA. Siendo éste, el primer estudio de DVB efectuado en ovinos en Guatemala.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MATERIALES

4.1.1 Recursos Humanos

- Estudiante Tesista.
- Dos Médicos Veterinarios Asesores.
- Personal técnico de Finca San Julián.
- Docentes del Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

4.1.2 Recursos Biológicos

- Muestras serológicas del ganado bovino de Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.

4.1.3 Material de Campo

- Aguja Vacutainer®
- Tubos sin anticoagulante
- Hielera
- Hielo
- Lazos
- Hoja de Papel
- Lapicero
- Lazo
- Marcador permanente
- Alcohol
- Algodón
- Vehículo

4.1.4 Recurso de Laboratorio

- Kit ELISA competitivo, para la detección de anticuerpos contra el Virus de Diarrea Viral Bovina.

4.1.5 Material de Escritorio

- Computadora
- Hojas de Registro
- Impresora
- Hojas de papel tamaño carta
- Tinta negra y a colores

4.1.6 Recursos Institucionales

- Laboratorio de Microbiología, de la FMVZ, USAC.

4.2 METODOLOGÍA

4.2.1 Área de Estudio

Explotación de ganado doble propósito perteneciente a la Finca San Julián, ubicada en el municipio de Patulul, departamento de Suchitepéquez. Actualmente, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala utiliza el espacio como área de prácticas y como granja experimental exclusiva. La finca ésta compuesta por distintas áreas de producción agropecuaria que son: siembra de café, crianza de ovejas de pelo, crianza de ganado doble propósito, gallina ponedora y apiario. La extensión territorial de la finca es de 7 caballerías, la temperatura del lugar oscila entre 22-30°C y el clima es cálido.

4.2.2 Diseño del Estudio

Estudio transversal de tipo analítico para detección de anticuerpos contra el Virus de Diarrea Viral Bovina en suero sanguíneo y su relación con los trastornos reproductivos presentes en Finca San Julián.

4.2.3 Toma de Muestra

Sujeción de los animales dentro de la manga, revisión de número de identificación y extracción sanguínea en hembras en edad reproductiva que fueron seleccionadas previamente para el estudio. La obtención de la muestra fue por medio de punción en la vena yugular o caudal utilizando agujas Vacutainer®

llenando directamente cada tubo sin anticoagulante, el cual posteriormente se identificó con el número del animal muestreado y se colocó en hielera para preservar la muestra hasta su transporte al laboratorio.

4.2.4 Cálculo de Muestra

La población total de bovinos es de 320 animales, distribuidos en 5 lotes como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Población total de bovinos en Finca San Julián

Población Total		
Lotes	No. animales	% por Lote
Terneritas	42	13.13
Ordeño	38	11.88
Toros	3	0.94
Lote General	162	50.63
Novillas	75	23.44
TOTAL DE ANIMALES	320	100

Fuente: Registros Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez, año 2017.

Para la obtención de muestra se utilizó la fórmula de Cannon y Roe con un nivel de confianza del 95%, una sensibilidad de 95% y una prevalencia esperada del 16%. Para la selección de los animales que formaron parte del estudio, se realizó una base de datos comprendida entre agosto del año 2017 a abril del 2018 en la que por medio de observación, palpación, examen clínico y uso de ultrasonido diagnóstico se determinó los animales que presentaban trastornos reproductivos como abortos, retenciones placentarias, momificaciones, detección de crías con trastornos de crecimiento y hembras con repeticiones de celo. El muestreo fue de forma aleatoria en hembras en edad reproductiva pertenecientes al Lote General y Lote de Ordeño. La cantidad total de animales a muestreados fue de 36; dividida la muestra de la siguiente forma, 18 bovinos aparentemente sanos y 18 animales que presentaron alguno de los trastornos anteriormente mencionados, al momento del examen clínico.

4.2.5 Procesamiento de Muestras

Laboratorio de Microbiología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC. Procesamiento de muestras por medio de la prueba de laboratorio ELISA competitivo para la detección de anticuerpos contra el Virus de Diarrea Viral Bovina.

4.2.6 Análisis Estadístico

Análisis por medio de estadística descriptiva, proporciones y tablas de distribución de frecuencias. Utilización de la prueba no paramétrica de *Chi cuadrado* (χ^2) de *Pearson* para evaluar asociación entre la presencia de anticuerpos contra el Virus de Diarrea Viral Bovina y los trastornos reproductivos presentes en el lugar.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio se procesó en total 36 muestras, en las cuales se incluyen 18 animales con presentaciones clínicas de trastornos reproductivos y 18 animales aparentemente sanos. La detección de anticuerpos contra el virus de Diarrea Viral Bovina fue seronegativa en las 36 hembras en edad reproductiva evaluadas, los resultados obtenidos por medio de la prueba ELISA indirecta de tipo competitiva se muestran en el Cuadro 2 y se expresan de forma porcentual en la Figura 1.

Cuadro 2. Detección de anticuerpos contra el VDVB en Finca San Julián, Suchitepéquez.

Categorías		Frecuencia
Muestras Seropositivas	Hembras con Trastorno Reproductivo	0
	Hembras sin Trastorno Reproductivo	0
Muestras Seronegativas	Hembras con Trastorno Reproductivo	18
	Hembras sin Trastorno Reproductivo	18
TOTAL		36

Fuente: Elaboración propia.

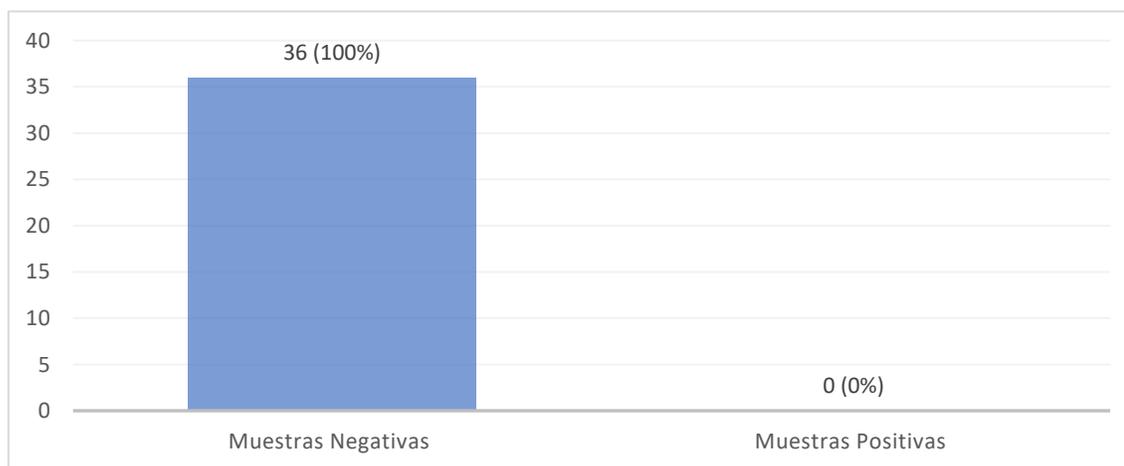


Figura 1. Detección de anticuerpos contra el VDVB en Finca San Julián, Suchitepéquez.

Fuente: elaboración propia.

En el Cuadro 3 se muestra la distribución de patologías reproductivas presentes en las 18 hembras doble propósito evaluadas, a su vez, se presenta en la Figura 2 de forma porcentual. La determinación de los trastornos fue por medio de exámenes clínicos con ecografía, observación y palpación.

Cuadro 3. Distribución de patologías reproductivas presentes en ganado doble propósito en Finca San Julián, Suchitepéquez.

Categorías	Frecuencia	Restantes	Porcentaje
Aborto	3	15	16.7
Repetición de Celo	3	15	16.7
Retención de Placenta	5	13	27.8
Ternero Muerto al nacimiento	4	14	22.2
Cría con trastorno de crecimiento	2	16	11.1
Cría momificada, detectable por ultrasonido diagnóstico.	1	17	5.5
TOTAL	18		100

Fuente: Elaboración propia.

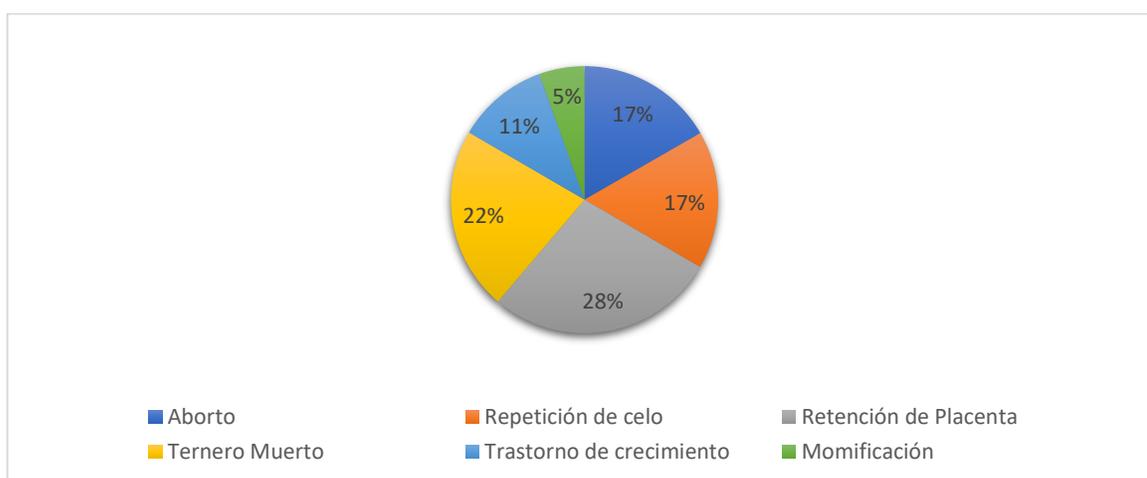


Figura 2. Patologías reproductivas presentes en Finca San Julián, Suchitepéquez.

Fuente: elaboración propia.

Las presentaciones reproductivas debidas al Virus de Diarrea Viral Bovina (VDVB) dependen de la etapa de gestación en la que se dé la infección (Larson, 2015). Según se muestra en la Figura 2, el mayor trastorno reproductivo presente en las hembras evaluadas de la finca es la retención placentaria, con 28% del total de los trastornos recopilados, la cual es una potencial presentación clínica de la enfermedad.

Como se muestra en el Cuadro No.2, los 36 animales del estudio se presentaron seronegativos a la detección de anticuerpos contra el VDVB, correspondiendo al 100% de las muestras según lo expresado en la Figura 1. Por lo tanto, no se pudo establecer la asociación del virus con los trastornos reproductivos presentes en Finca San Julián debido a la seronegatividad en los resultados. Y debido a que dentro del plan profiláctico de la finca no está incorporada la vacunación contra la enfermedad y según los resultados de laboratorio obtenidos, se descarta la presencia de anticuerpos contra el virus de Diarrea Viral Bovina en el ganado bovino de Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez. Por ello, los trastornos reproductivos presentes requieren un estudio profundo donde se evalúen agentes infecciosos y condiciones no infecciosas, para determinar su origen.

Resultados similares a los presentados en la Figura 2, fueron obtenidos en 27 ovejas de pelo en Finca San Julián por medio de la prueba serológica ELISA competitivo (Pineda Alvizuris, 2018). En el estudio se obtuvo seronegatividad en el 100% de las muestras contra el virus de DVB. Siendo los ovinos una especie susceptible a la enfermedad, según Ridpath (2010), y debido a su cercanía dentro de la finca con los bovinos, puede negarse la presencia de anticuerpos en el hato.

VI. CONCLUSIONES

- El resultado obtenido por medio de la prueba serológica ELISA indirecto de tipo competitivo, fue seronegativo en el 100% de las muestras. Por consiguiente, no existe la presencia de anticuerpos contra el virus de Diarrea Viral Bovina en Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez.
- La ausencia de vacunación contra Diarrea Viral Bovina dentro del plan profiláctico de la finca, sumado a la seronegatividad en los resultados obtenidos, hace evidente la falta de exposición de los animales hacia el virus.
- No se pudo evaluar si existe asociación entre el Virus de Diarrea Viral Bovina y los trastornos de tipo reproductivo, concurrentes en Finca San Julián, debido a la seronegatividad de los resultados de laboratorio.
- Los resultados del presente estudio indican la seronegatividad contra Diarrea Viral Bovina al igual que lo obtenido en estudios previos en otras especies susceptibles presentes en Finca San Julián.

VII. RECOMENDACIONES

- Determinar la causa de los trastornos reproductivos presentes en el hato de Finca San Julián, en las que se evalúen agentes infecciosos y/o condiciones de tipo de nutricional, genético, de manejo, entre otros.
- Manejar una cuarentena estricta dentro de la finca y restringir el uso de sus instalaciones para el movimiento y comercio de animales ajenos a ésta.
- Evitar la interacción entre las distintas especies presentes en la finca para prevenir la propagación de enfermedades.
- Realizar periódicamente pruebas de laboratorio para la detección temprana de enfermedades tanto en el hato bovino como en las especies susceptibles presentes en la finca. Actualmente, no se recomienda la vacunación en Finca San Julián debido a los resultados seronegativos.
- Identificar los puntos vulnerables de ingreso de enfermedades en Finca San Julián y realizar un análisis de riesgo sobre los mismos.
- Realizar aislamiento viral, Inmunohistoquímica o ELISA directo para determinar la presencia del Antígeno de Diarrea Viral Bovina en los hatos.

VIII. RESUMEN

El presente estudio buscó determinar la presencia de anticuerpos contra DVB en el ganado bovino de la Finca San Julián, municipio de Patulul, departamento de Suchitepéquez; debido a la existencia de trastornos reproductivos injustificados y falta de vacunación ante dicha patología en la finca. El estudio fue de tipo transversal analítico mediante un único muestreo conformado en total por 36 muestras de hembras en edad reproductiva (18 clínicamente sospechosas y 18 aparentemente sanas), por medio de la fórmula de Cannon, se utilizó una prevalencia del 16% con una confianza del 95% y sensibilidad del 95%. La muestra sanguínea se obtuvo por punción de la vena yugular o caudal, con agujas Vacutainer® y tubos sin anticoagulante, se identificó cada tubo con marcador permanente y se colocó dentro de una hielera para su transporte. Se utilizó la prueba serológica Ensayo por Inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) tipo indirecto competitivo siendo el método de elección para dicha enfermedad. El análisis de datos se realizó por medio de estadística descriptiva de proporciones y con tablas de distribución de frecuencias. Se obtuvo negatividad en el 100% de las muestras. Debido al resultado y a la falta de vacunación, se descartó la presencia de anticuerpos contra VDVB en Finca San Julián; y no se pudo evaluar la asociación entre el virus de DVB y los trastornos reproductivos presentes en la misma. Los resultados del presente estudio coinciden con la negatividad ante DVB en estudios previos realizados al hato de ovinos presente en la finca.

SUMMARY

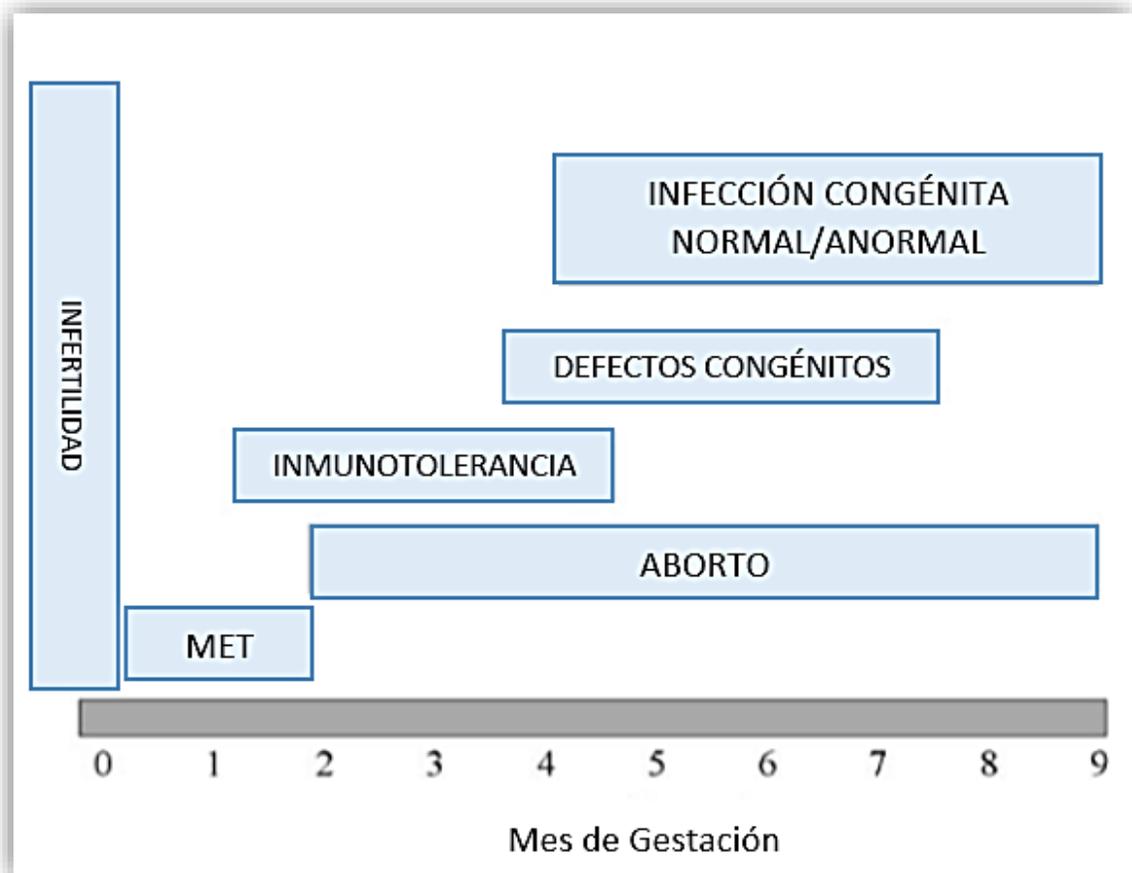
The objective of the present study was to establish the presence of Bovine Diarrhea Virus (BDV) antibodies in the cattle of Finca San Julián, in Patulul, Suchitepéquez department. The main reason was the occurrence of unjustified reproductive disorders and the missed vaccination program of BDV in the place. The study was analytical cross type with a unique sampling based on 36 cow samples which 18 were clinical suspicious and 18 in apparently healthy status. Cannon formula was used with a prevalence of 16%, 95% of confidence and 95% of sensibility. The blood sample was obtained by the Jugular or Caudal vein puncture using Vacutainer® needles and not anticoagulant tubes, each tube was identified with a permanent marker and placed in a cool box afterwards. The serums were analyzed by the competitive indirect type of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) being the chosen method for this disease. Statistical descriptive proportions and frequency tables were used to evaluate the results. The 100% of the samples were negative, on account of the results and the missed BDV vaccination program, the presence of VBDV antibodies in Finca San Julián was dismiss, and the association between the virus and the reproductive disorders could not be evaluated. The obtained results agree on with the negativity found in previews investigations on hairy ewes of the property.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albrechtsen, S. E. (2006). *Testing Methods for Seed-transmitted Viruses: Principles and Protocols*. Cambridge: CABI publishing.
- Bustamante Guerrero, J. D. (2004). *Razas y Mejoramiento Genético de Bovinos de doble Propósito*. D.F. México: Comité Editorial CIRPAC.
- Cannon. (2001). Sense and sensivity: Designing surveys based on an imperfect test. *Preventive Veterinary Medicine*, 49 (1) 141-163. doi: 10.1016/S0167-5877(01)00184-2
- Gard, J., Givens, M., & Stringfellow, D. (2007). Bovine Viral diarrhea virus (BVBD): Epidemiologic concerns relative to semen and embryos. *ScienceDirect*, 68(1) 434-442. doi: 10.1016/j.theriogenology.2007.04.003
- Gómez Gómez, A. A. (2015). *Determinación de la prevalencia de Diarrea Viral Bovina (Dvb) y vulvovaginitis infecciosa bovina (Vib), en una explotación de búfalos (Bubalus Bubalis) en la región de Flores, Costa Cuca, Quetzaltenango*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Grooms, D. (2006). Reproductive Losses caused by bovine viral diarrhea virus and leptospirosis. *ScienceDirect*, 66(1) 624-628. doi: 10.1016/j.theriogenology.2006.04.01
- Kelling, C., & Topliff, C. (2013). Bovine Maternal, fetal and neonatal responses to bovine viral diarrhea virus infections. *ScienceDirect*, 41(1) 20- 25. doi: 10.1016/j.biologicals.2012.09.006
- Kohl, T., & Ascoli, C. (2017). Indirect Competitive Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA). *Cold Spring Harbor Protocols*, 7(1). doi: 10.1101/pdb.prot093757
- Lanyon, S., Hill, F., Reichel, M., & Brownlie, J. (2014). Bovine viral diarrhoea: Pathogenesis and diagnosis. *The Veterinary Journal*, 199(1) 201-209. doi: 10.1016/j.tvjl.2013.07.024
- Larson, R. L. (2015). Bovine Viral Diarrhea Virus-Associated Disease in Feedlot Cattle. *Veterinary Clinics Food Animal Practice*, 31(1) 367-380. doi: 10.1016/j.cvfa.2015.05.007
- Lindberg, A. (2003). Bovine Viral Diarrhoea Virus Infections and its Control. *Veterinary Quarterly*, 25(1) 1-16. doi: 10.1080/01652176.2003.9695140

- Martínez, P. J., & Riveira, I. M. (2008). *Antecedentes, generalidades y actualización en aspectos de patogénesis, diagnóstico y control de la Diarrea Viral Bovina y Rinotraqueitis Infecciosa* (Tesis de Licenciatura). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
- Nelson, D., Duprau, J., Wolff, P., & Evermann, J. (2016). Persistent Bovine Viral Diarrhea Virus Infection in domestic and wild small ruminants and camelids including the Mountain Goat (*Oreamnos americanus*). *Frontiers in Microbiology*, 6(1415) 1-7. doi: 10.3389/fmicb.2015.01415
- Orantes, M., Platas, D., Córdova, V., & Córdova, A. (2014). Caracterización de la Ganadería de Doble Propósito en una Región de Chiapas, Mexico. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 1(1) 49-58.
- Palomares, R. A. (2012). *Immunopathogenesis, prevention and control of Bovine Viral Diarrhea Virus*. (Tesis de Doctorado). Universidad de Auburn. Alabama, Estados Unidos.
- Pech, V., Santos, J., & Montes, R. (2002). Función de producción de la ganadería de doble propósito de la zona oriente del estado de Yucatán, México. *Técnica Pecuaria en México*, 40(2) 187-192.
- Pimentel Arriola, C. A. (2015). *Contribución al estudio del diagnóstico de terneras Persistentemente Infectadas (Pi) por Diarrea Viral Bovina en un hato de ganado bovino lechero con trastornos reproductivos en una finca de Tecpán Guatemala, Chimaltenango* (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Pineda Alvizuris, V. L. (2018). *Diagnóstico De Diarrea Viral Bovina En Ovejas De Pelo En Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Ridpath, J. (2010). Bovine Viral Diarrhea Virus: Global Status. *Veterinary Clinics Food Animal Practice*, 26(1) 105-121. doi: 10.1016/j.cvfa.2009.10.00
- Sayers, R., Byrne, N., O'Doherty, E., & Arkins, S. (2015). Prevalence of exposure to bovine viral diarrhoea virus (BVDV) and bovine herpesvirus-1 (BoHV-1) in Irish dairy herds. *ScienceDirect*, 100(1) 21-30. doi: 10.1016/j.rvsc.2015.02.011

X. ANEXOS



Anexo 1. Aparecimientos clínicos potenciales seguidos de una infección con el virus de Diarrea Viral Bovina según el mes de gestación. MET: Muerte embrionaria temprana. (Grooms, 2006)

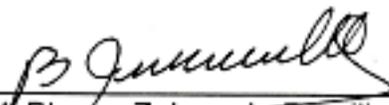
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE DIARREA
VIRAL BOVINA EN GANADO BOVINO DE FINCA SAN JULIÁN,
PATULUL, SUCHITEPÉQUEZ EN EL AÑO 2018

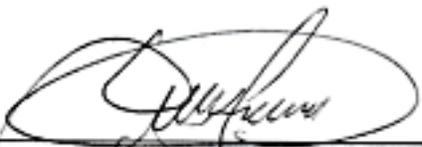
f. 
ALEJANDRA SOSA AZURDIA

f. 
M.Sc. Fredy Rolando González
ASESOR

f. 
MV. Alejandro José Hun Martínez
ASESOR

f. 
M.V. Blanca Zelaya de Romillo
EVALUADOR

IMPRÍMASE

f. 
M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil
DECANO

