

**SEROPREVALENCIA DE LA RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA EN LOS
MUNICIPIOS DE PATÍA Y MERCADERES – CAUCA**



**NELCY BRIYITH ASTUDILLO VALENCIA
CLAUDIA PATRICIA FRANCO CÓRDOBA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2019**

**SEROPREVALENCIA DE LA RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA EN LOS
MUNICIPIOS DE PATÍA Y MERCADERES - CAUCA**

**NELCY BRIYITH ASTUDILLO VALENCIA
CLAUDIA PATRICIA FRANCO CORDOBA**

**Trabajo de grado en la modalidad de Investigación para optar al título de
Ingeniera Agropecuaria**

MVZ. M. Sc. DIEGO VERGARA COLLAZOS

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
POPAYÁN
2019**

Nota de aceptación

Los Directores y los Jurados han leído el presente documento, escucharon la sustentación del mismo por sus autoras y lo encuentran satisfactorio.

M.V.Z. M. Sc. DIEGO VERGARA COLLAZOS
Director

M.V.Z. EDGAR MEJÍA IDROBO
Presidente del Jurado

M.V.Z. Esp. YESSID SALAMANCA RAGUA
Jurado

Popayán, 11 de octubre de 2019

DEDICATORIA

A Dios por darnos la vida, salud y múltiples bendiciones.

A nuestros padres Nidia Valencia, Robinson Astudillo, Leydi Córdoba y Robinson Franco; por brindarnos a lo largo de nuestras vidas su amor, cuidado, comprensión y apoyo durante nuestra formación como profesionales.

A nuestras hermanas Eliana Astudillo y Marcela Franco.

A todos nuestros amigos por ser parte fundamental en el transcurso de nuestra carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Cauca por su aporte en laboratorios y personal para la realización de los procedimientos necesarios, a la Facultad de Ciencias Agrarias, en especial a los profesores por ser guías en nuestra formación como profesionales.

A nuestro director de tesis MVZ. M. Sc. Diego Vergara Collazos, por su apoyo, colaboración y dedicación en el desarrollo de nuestro trabajo.

Al grupo de investigación de la empresa de medicamentos veterinarios de Colombia VECOL S.A., por permitirnos el ingreso al proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de doble propósito en los municipios de Patía y Mercaderes – Cauca.

A Norberto Otero, MV, por su paciencia, colaboración y apoyo en campo.

Por ultimo a los ganaderos de Patía y Mercaderes, Cauca; por la colaboración prestada en el tiempo que se trabajó en los municipios.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. MARCO REFERENCIAL	15
1.1 MARCO TEÓRICO	15
1.1.1 Etiología	15
1.1.1.1 Taxonomía	15
1.1.1.2 Características biológicas	15
1.1.1.3 Genoma	15
1.1.1.4 Clasificación	16
1.1.2 Patogénesis	16
1.1.3 Latencia	17
1.1.4 Epidemiología	17
1.1.4.1 Especies susceptibles	17
1.1.5 Factores de riesgo	17
1.1.6 Signos y patología	18
1.1.6.1 Forma Respiratoria	18
1.1.6.2 Forma abortigénica	18
1.1.6.3 Forma Genital	19
1.1.6.4 Forma ocular	19
1.1.6.5 Forma Nerviosa	19
1.1.6.6 Forma Digestiva	19
1.1.7 Diagnóstico	20
1.1.7.1 Pruebas directas	20

	pág.
1.1.7.2 Pruebas indirectas	20
1.1.8 Diagnóstico diferencial	21
1.1.9 Tratamiento	22
1.1.10 Control	22
1.1.11 Vacunación	22
1.1.11.1 Vacunas convencionales vivas y muertas	22
1.1.11.2 Vacunas marcadas vivas y muertas	22
1.2 MARCO HISTÓRICO	23
2. METODOLOGÍA	24
2.1 LOCALIZACIÓN	24
2.1.1 Municipio de Mercaderes	24
2.1.2 Municipio de Patía	24
2.2 SITIO DE ESTUDIO	24
2.3 TIPO DE ESTUDIO	25
2.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	25
2.5 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	25
2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	26
2.7 GEORREFERENCIACIÓN	26
2.8 TOMA Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	26
2.9 DIAGNOSTICO	27
2.9.1 Materiales	27
2.9.2 Procedimiento	28
2.10 LECTURA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	30

	pág.
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
3.1 PREVALENCIA	32
3.2 VARIABLES DEMOGRÁFICAS	32
3.2.1 Género	32
3.2.2 Edad	34
3.3 VARIABLES DE MANEJO	34
3.3.1 Venta de animales para reemplazo	34
3.3.2 Corral	35
3.3.3 Asistencia técnica	35
3.3.4 Vacunación	35
3.3.5 Técnica reproductiva	35
3.4 GEOREFERENCIACION	35
3.5 DISCUSIÓN	35
3.5.1 Manejo de los animales	38
4. CONCLUSIONES	40
5. RECOMENDACIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42
ANEXOS	49

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Estructura del VHB-1	15
Figura 2. Mapa del municipio de Mercaderes, Cauca	24
Figura 3. Mapa del municipio de Patía, Cauca	25
Figura 4. Toma y almacenamiento de las muestras de sangre	27
Figura 5. Registro, centrifuga y refrigeracion de las muestras	27
Figura 6. Aplicación de la muestra de suero, controles positivo y negativo, aplicación del diluyente e incubación	28
Figura 7. Lavado y secado de las placas	29
Figura 8. Preparación y aplicación del conjugado	29
Figura 9. Aplicación del sustrato e incubación de las placas	30
Figura 10. Aplicación del stop, lectura y sistematización de resultados	30
Figura 11. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en los Municipios de Patía y Mercaderes	32
Figura 12. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en veredas del Municipio de Mercaderes	33
Figura 13. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en las veredas del Municipio del Patía	33
Figura 14. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina por género	34
Figura 15. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina por edad	34
Figura 16. Casos positivos y negativos para rinotaraqueitis infecciosa bovina en los municipios de Patía y Mercaderes Cauca, 2017-2018	36

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Censo bovino Patía y Mercaderes. Encuesta aplicada a los productores de Patía y Mercaderes	49
Anexo B. Encuesta aplicada a los productores de Patía y Mercaderes	50
Anexo C. Formato de ingreso al laboratorio	55
Anexo D. Casos positivos y negativos a IBR estratificados por grupo etáreo y sexo por municipio (Mercaderes, Cauca)	56
Anexo E. Casos positivos y negativos a IBR estratificados por grupo etáreo y sexo por municipio (Patía, Cauca)	57
Anexo F. Casos positivos y negativos a IBR en las veredas y predios del municipio de Mercaderes, Cauca	58
Anexo G. Casos positivos y negativos a IBR en las veredas y predios del municipio de Patía, Cauca	60

GLOSARIO

CITOPÁTICO: se denomina efecto citopático (ECP) a los cambios bioquímicos y moleculares, morfológicos y de viabilidad celular, visibles a microscopía óptica, causados durante el ciclo de replicación viral.

DIAGNOSTICO: proceso en el que se identifica una enfermedad, afección o lesión por sus signos y síntomas.

EPIDEMIOLOGIA: es una disciplina científica que estudia la distribución, frecuencia y factores determinantes de las enfermedades existentes en poblaciones definidas.

LATENCIA: el estado de latencia, es aquel donde el virus permanece viable pero no activo en el animal huésped con períodos de reactivación y reexcreción.

PREVALENCIA: se denomina prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presentan una característica o evento determinado.

SEROLÓGICO: análisis de sangre para detectar la presencia de anticuerpos contra un microorganismo.

SÍNDROME: conjunto de síntomas que se presentan juntos y son característicos de una enfermedad o de un cuadro patológico determinado provocado, en ocasiones, por la concurrencia de más de una enfermedad.

RESUMEN

La rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad infectocontagiosa de etiología viral que se presenta en el ganado bovino, afecta los sistemas respiratorio, genital y nervioso (Barrera *et al.* 2005). El virus que la ocasiona (VHB-1) es transmitido en forma directa o indirecta, siendo las secreciones oculonasales e infección genital las vías de contagio más importante (Martínez *et al.* 2008). Uno de los mayores problemas para el control de la infección del VHB-1, es la capacidad del virus de permanecer en estado latente y persistir por largos períodos de tiempo, reactivándose periódicamente como consecuencia de eventos estresantes (Whetstone *et al.* 1989). La enfermedad genera grandes pérdidas económicas representadas en la disminución de la producción de leche y carne, abortos, gastos generados en el cuidado y tratamiento de los animales infectados (Duque *et al.* 2014; Abad *et al.* 2016). La diseminación del virus dentro del hato ganadero puede ser favorecido por diferentes factores, como la monta natural, uso de semen no certificado y contaminado, manejo intensivo de los animales, y hatos abiertos que no tienen restricciones para la entrada de animales de otros hatos (Caicedo *et al.* 2017).

La distribución geográfica del IBR es mundial, se ha descrito en varios países de los continentes con distintos grados de prevalencia. Todas las razas son susceptibles a la enfermedad y afecta animales en diferentes edades (Blood *et al.* 1992).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la seroprevalencia de la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), factores de riesgo asociados a la enfermedad y su distribución geográfica, en los municipios de Patía y Mercaderes, Cauca. Para el diagnóstico de la presencia del virus se utilizó la técnica de ELISA de bloqueo o competitiva. La recolección de datos para la identificación de factores de riesgo, se realizó mediante la aplicación de una encuesta semiestructurada y la georeferenciación de la enfermedad con la ayuda del programa Google Earth Pro Setup. El estudio se llevó a cabo entre los meses de mayo del año 2017 a marzo del año 2018.

Se recolectaron 1058 muestras de sangre de ganado bovino doble propósito, las cuales fueron procesadas en el laboratorio de parasitología y microbiología de la Facultad de Salud de la Universidad del Cauca en la ciudad de Popayán. La seroprevalencia general promedio de IBR para los dos municipios fue del 61,53%. Para el municipio de Mercaderes fue del 65,67% y para el Patía del 59,61%. Los principales factores de riesgo para los dos municipios fueron el género, edad y manejo de los animales. La enfermedad se distribuyó uniformemente en todas las veredas evaluadas en los dos municipios. El presente trabajo constituye el primer reporte de análisis de esta enfermedad en los municipios de Patía y Mercaderes, y se realizó en el marco general del proyecto piloto de excelencia sanitaria en ganadería bovina de doble propósito en los municipios de Patía y Mercaderes – cauca noviembre de 2016.

Palabras claves: IBR, ELISA, Bovinos doble propósito.

ABSTRACT

The bovine infectious rhinotracheitis (IBR) is an infectious disease of viral etiology that occurs in cattle, affects the respiratory, genital and nervous systems ((Barrera *et al.* 2005). The virus is transmitted directly or indirectly, with the oculonasal secretions and genital infection being the most important routes of infection (Martinez *et al.* 2008). One of the biggest problems for the control of IBR-1 infection is the ability of the virus to remain dormant and persist for long periods of time, reacting periodically as a result of stressful events (Whetstone *et al.* 1989). The disease generates large economic losses represented in the decrease in milk and meat production, abortions, expenses generated in the care and treatment of infected animals (Duque *et al.* 2014; Abad *et al.* 2016). The spread of the virus within the cattle herd can be favored by different factors, such as natural mountaineering, use of uncertified and contaminated semen, intensive management of animals, and open herds that have no restrictions on the entry of animals from other herds (Caicedo *et al.* 2017).

The geographical distribution of the IBR is worldwide, it has been described in several countries of the continents with varying degrees of prevalence. All races are susceptible to the disease and affects animals at different ages (Blood *et al.* 1992).

The objective of this work was to determine the seroprevalence of bovine infectious rhinotracheitis (IBR), risk factors associated with the disease and its geographical distribution, in the Municipalities of Patía and Mercaderes, Cauca. For the diagnosis of the presence of the virus the blocking or competitive ELISA technique was used. Data collection for the identification of risk factors was carried out by applying a semi-structured survey and georeferencing the disease with the help of the Google Earth Pro Setup program. The study was carried out between the months of May 2017 to March 2018.

1058 blood samples were collected from dual-purpose cattle, which were processed in the laboratory of parasitology and microbiology of the Faculty of Health of the University of Cauca in the city of Popayán. The average overall seroprevalence of IBR for the two municipalities was 61.53%. For the municipality of Mercaderes it was 65.67% and for Patía 59.61%. The main risk factors for the two municipalities were gender, age and animal management. The disease was distributed uniformly in all the paths evaluated in the two municipalities. The present work constitutes the first report of analysis of this disease in the municipalities of Patía and Mercaderes, and was carried out in the general framework of the pilot project of sanitary excellence in dual-purpose cattle farming in the municipalities of Patía and Mercaderes - cauca November 2016.

Keywords: IBR, ELISA, double purpose bovines.

INTRODUCCIÓN

La ganadería es una actividad económica de origen antiguo que consiste en el manejo y explotación de animales domésticos con fines económicos (INATEC, 2016).

Colombia es un país con una importante actividad ganadera, siendo la región norte y oriental las de más participación (Acevedo *et al.* 2004). Según Fedegan – FNG (2014), en el departamento del Cauca los municipios de Patía y Mercaderes se caracterizan por un alto nivel de inventario ganadero, contribuyendo significativamente en la economía de la región. En el País existen varios factores que son limitantes para la producción animal y se considera que las enfermedades de origen viral son uno de los principales problemas para el incremento de la producción pecuaria y la obtención de alimentos para satisfacer necesidades alimenticias (Borge *et al.* 2017).

Entre las enfermedades virales de impacto en la producción ganadera en el País, encontramos la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR). En Colombia fue descrito por primera vez en 1972 en la zona de los llanos orientales (Vera *et al.* 2006).

La IBR, es ocasionada por el herpes virus bovino 1 (HVB – 1) que afecta específicamente al ganado bovino. Independientemente del cuadro clínico que se presente el microorganismo siempre va hacer latencia, quedando los animales infectados de por vida y cualquier situación de estrés en esos animales determinara la reactivación de la infección latente, causando en los toros la eliminación de virus por semen, en vacas y vaquillonas infertilidad, abortos y merma en la producción de leche (Vera *et al.* 2006; Borge *et al.* 2017).

La enfermedad se caracteriza por ser de alta contagiosidad y la falta de conocimiento de su epidemiología ha determinado un inadecuado manejo de los animales, generando grandes pérdidas económicas debido a la disminución en la producción de leche y carne; alteraciones en los sistemas reproductivo y respiratorio, siendo el aborto la consecuencia directa más grave económicamente; gastos generados en el cuidado, el diagnóstico y tratamiento de los animales infectados (Duque *et al.* 2014; Abad *et al.* 2016).

Los municipios de Patía y Mercaderes - Cauca, son regiones donde la producción de ganado es una de las principales fuentes económicas y se desconoce la prevalencia real de la enfermedad en la población de bovinos. Por lo anterior se hace necesario la realización de estudios epidemiológicos que permitan el conocimiento de la situación de la enfermedad en la región, mediante la realización del diagnóstico con técnicas confiables, identificación de los principales factores de riesgo asociadas a la misma y su distribución geográfica, como base para la elaboración de planes y estrategias sanitarias pertinentes, orientadas a la prevención y control de la enfermedad.

1. MARCO REFERENCIAL

La rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad también conocida como nariz roja, lloriqueo de los terneros, vaginitis vesicular y exantema coital. (Barrera *et al.* 2005).

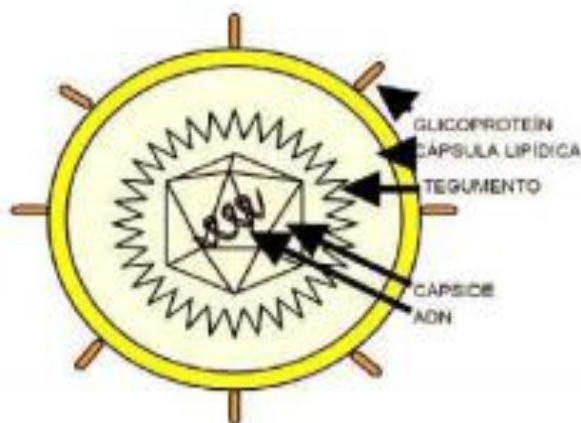
1.1 MARCO TEÓRICO

1.1.1 Etiología.

1.1.1.1 Taxonomía. El agente causal de la IBR es un herpes virus de tipo 1 (HVB-1), de la familia herpesviridae, subfamilia alpha herpesvirinae, genero varicellovirus, el cual se manifiesta clínicamente de diferentes maneras (Villacaqui, 2005).

1.1.1.2 Características biológicas. El HVB – 1 tiene un diámetro de 150 a 200 nm, posee una doble cadena lineal de ADN como material genético, su nucleocápside tiene forma cúbica de alrededor de 100 nm de diámetro compuesta de 162 capsómeros (150 hexámeros y 12 pentámeros). La cápside está rodeada por una capa de material globular conocido como tegumento y alrededor de él una envoltura que contiene las espículas de glicoproteínas virales en su superficie (Murphy *et al.* 1999) (Imagen 1).

Figura 1. Estructura del VHB-1



Fuente: Zapana, 2015.

1.1.1.3 Genoma. El HVB-1 contiene un genoma ADN de doble banda de aproximadamente 135000-140000 pares de bases. Codifica más de 69 diferentes proteínas de las cuales se han identificado 33 estructurales y más de 15 no estructurales de las cuales 13 están involucradas en la envoltura viral, 14 en la nucleocápside y 6 cuya función no se ha establecido (Rodas *et al.* 1996). Las glicoproteínas víricas que se encuentran en la envoltura de la superficie del virión intervienen de forma importante en la

patogenia, la inmunidad, e interacciones virus-célula, como adherencia, penetración, difusión célula-célula y salida. Presentan una envoltura lipídica que los hace sensibles a los solventes de lípidos, son lábiles a pH extremos y se inactivan rápidamente a temperaturas superiores a 37° C. (Vera *et al.* 2008).

El virus es un patógeno citopático altamente contagioso, que se replica fácilmente dentro de una célula creando puentes intercelulares y le permiten tomar posesión de células vecinas sanas, sin ser expuesto a los mecanismos de defensa humoral del organismo. Está asociado principalmente con problemas reproductivos, rinotraqueítis, conjuntivitis y problemas nerviosos (Alvarado *et al.*, 1993).

1.1.1.4 Clasificación. El HVB-1 puede pertenecer al subtipo 1.1, 1.2a o al 1.2b. Las cepas del subtipo HVB-1.1 son las más virulentas y causan los cuadros clínicos de mayor severidad asociados a las infecciones con HVB-1. Este subtipo es excretado en altos títulos en secreciones nasales y diseminado más efectivamente que el 1.2 (Ruiz, 1977). El subtipo 1.1 se asocia con la forma respiratoria mientras que el subtipo 1.2 tanto con la forma respiratoria como con la forma genital. Los subtipos difieren en los epítopes de la glicoproteína C (gC), lo cual puede alterar la adhesión viral e influir en las diferentes virulencias que presentan (Ackerman, 1990).

1.1.2 Patogénesis. Las potenciales puertas para el ingreso del virus son la cavidad nasal, orofaríngea, ocular y tracto genital. El virus es transmitido en forma directa por aerosoles, por contacto con animales infectados de una población a otra (horizontal), a partir de secreciones oculonasales (mecanismo más eficiente de transmisión), secreciones genitales, líquidos y tejidos fetales, por semen infectado durante la monta natural o por inseminación artificial, e incluso durante la transferencia de embriones. Indirectamente, el contagio ocurre a través de las personas y equipos (Houe, 1995; Martínez *et al.* 2008). La transmisión vertical se produce en vacas preñadas, cuando el virus atraviesa la placenta e infecta al feto (Thiry, 2011).

Sobrecargas extremas por transporte pueden provocar la activación de la infección latente, la producción y excreción del virus y en casos especiales, manifestaciones clínicas (Jubb, 1993).

Una vez en el organismo el virus se replica en células epiteliales en el sitio de entrada para luego diseminarse por vía sanguínea, vía nerviosa o por difusión entre célula a célula (Pidone *et al.* 1999). Los vacunos de todas las razas y edades son susceptibles a la enfermedad, pero principalmente son afectados animales mayores de 6 meses por hallarse más expuestos a la infección (Blood *et al.* 1992).

La forma de contagio más importante de la infección genital está dada por el toro, ya que el virus tiene receptores en el tracto genital de la vaca facilitando la infección para la presentación de la vulvovaginitis pustular infecciosa (Ruiz, 1977), otro factor importante

para la infección genital son los golpes dados con la cola y las manipulaciones de los animales; sin embargo, no debe excluirse la diseminación del virus por insectos (Thrusfield, 1990).

1.1.3 Latencia. El estado de latencia, es aquel donde el virus permanece viable pero no activo en el animal huésped con períodos de reactivación y reexcreción, el cual no se puede detectar por procedimientos virológicos convencionales. Posterior a la replicación inicial en el sitio de la infección, el virus entra al sistema nervioso y va por vía axonal centrípeta a localizarse en ganglios nerviosos; en el trigémino en infecciones respiratorias y en cordones sacro espinales y ciático en infecciones genitales (Blaha, 1995; Rodas *et al.* 1996; Thiry, 2011).

La latencia es uno de los mayores problemas para el control de la infección del HVB-1, por la capacidad del virus de permanecer en este estado y persistir por largos períodos de tiempo reactivándose periódicamente, como consecuencia de eventos estresantes como el transporte, parto o por tratamiento con corticoides, sobreinfección viral e infestación por *Dictyocaulus viviparus* (Whetstone *et al.* 1989; Thiry, 2011).

1.1.4 Epidemiología. La distribución geográfica del IBR es mundial, se ha descrito la presencia de HVB-1 en varios países de los cinco continentes con distintos grados de prevalencia; todas las razas son susceptibles a la enfermedad, aunque se presenta con mayor frecuencia en animales mayores de seis meses de edad, esto en razón de que los niveles de anticuerpos maternos duran de 1 a 6 meses. Se ha reportado que la morbilidad en ganado de leche es del 6% y la mortalidad del 3%, en comparación con el ganado de carne en el cual la morbilidad puede alcanzar el 20-30% (Blood *et al.* 1992; Gibbs *et al.* 1977).

1.1.4.1 Especies susceptibles. En condiciones experimentales y de campo solamente el ganado bovino se puede infectar con HVB-1, aunque ovinos, caprinos y equinos responden con la producción de anticuerpos específicos (Barrera *et al.* 2005). En Iowa, al estudiar los sueros de 1220 cerdos se encontró que el 11,38% presentaba anticuerpos contra HVB-1. En Irán al estudiar 283 sueros humanos mediante una prueba de inmunodifusión se descubrió que el 4,2% eran positivos frente al antígeno del HVB-1. A pesar de estos hallazgos, hasta la fecha no se ha demostrado otro reservorio aparte de los bovinos (Quinteros, 2013).

1.1.5 Factores de riesgo. la diseminación del virus dentro del hato ganadero puede ser favorecido por diferentes factores, como la monta natural que determina una mayor probabilidad de infección genital, sistemas de producción intensiva o en confinamiento debido a la transmisión del virus en distancias cortas lo que permite una diseminación fácil y rápida; presencia de bovinos infectados en forma latente que diseminan el virus bajo condiciones de estrés, uso de semen no certificado y contaminado y los hatos abiertos que no tienen restricciones para la entrada de animales de otros hatos (Caicedo *et al.* 2017).

1.1.6 Signos y patología.

Cuadro clínico: la enfermedad se caracteriza por una amplia variedad de signos clínicos como consecuencia de la acción del virus sobre los sistemas respiratorio, genital, digestivo y nervioso, por lo que se describen diferentes formas de presentación de la enfermedad (Alvarado *et al.* 1993; Rios *et al.* 2000).

1.1.6.1 Forma Respiratoria. El síndrome respiratorio bovino, supone en la actualidad la principal fuente de pérdidas en explotaciones dedicadas al cebo de terneros (Carbonero *et al.* 2011).

El período de incubación después de la exposición experimental va de 2 a 7 días, seguido por fiebre (40.5 a 42°C), descarga nasal serosa, conjuntivitis, salivación, tos, inapetencia, depresión, disminución en la producción lechera de animales en producción y en pocos días la descarga nasal y ocular cambia a mucopurulenta. Las lesiones necróticas en la nariz pueden progresar a pústulas y úlceras cubiertas por una pseudomembrana que obstruye las vías aéreas superiores, lo que conduce a una respiración bucal (OIE, 2000; Chase *et al.* 1995). La morbilidad de la enfermedad oscila entre un 10% y 50%, mientras que la mortalidad puede llegar al 40% (Carbonero *et al.*, 2011).

Los animales se recuperan 5 a 10 días después del inicio de los síntomas, aunque llega a ser mortal en los casos que se presenta bronquiolitis obstructiva extensa (Arboleda *et al.* 1996; Blood *et al.* 1992). El efecto inmunosupresor de VHB-1 sobre los mecanismos de defensa antibacteriales de los pulmones resultan en complicaciones debido a las infecciones bacterianas secundarias (Richey, 1994; Chase *et al.* 1995).

Se presenta una forma aguda fulminante que se caracteriza por aparición súbita de una infección respiratoria severa de rápida diseminación, en donde hay fiebre, dificultad respiratoria y puede aparecer una diarrea profusa, por lo que se necesita diferenciar el diagnóstico con otras enfermedades virales como diarrea viral bovina (DVB). El cuadro clínico puede acompañarse de conjuntivitis aunque sin involucrar la córnea. Esta forma es la más significativa e importante económicamente, debido a la alta morbilidad, muerte de algunos animales, pérdida de peso, disminución en los parámetros productivos como lo son ganancia de peso y producción de leche (Ruiz, 1977).

1.1.6.2 Forma abortigénica. Puede ser una manifestación de la forma genital o respiratoria en vacas gestantes, pero por lo regular, los abortos ocurren independientemente de las otras manifestaciones (Ruiz, 1977). Cuando se presenta la forma respiratoria en un hato, puede haber abortos en las 3 a 6 semanas posteriores a la infección, principalmente en vacas de 5 a 8 meses pudiendo abortar hasta un 25% de las vacas preñadas (Richey, 1994; Chase *et al.* 1995). El virus es transportado hasta la placenta en los leucocitos infectando entonces al feto y matándolo en 24 horas. El aborto puede ocurrir en cualquier momento pero por lo general se produce al cuarto mes o al

final de la gestación. Las lesiones resultantes comprenden placentitis difusa con cotiledones necróticos y blanquecinos y zonas intercotiledonareas amarillentas y edematosas (Prieto *et al.* 2006). El aborto puede aparecer en un hato en forma explosiva, es decir en muchos animales casi simultáneamente, los terneros pueden nacer vivos, débiles, pero casi siempre mueren a los pocos días (Bosch *et al.*, 1997).

1.1.6.3 Forma Genital. La IPV en las hembras o la IPB en los machos, ocurren 1 a 3 días después de la monta y resulta en una severa reacción inflamatoria de la mucosa genital, que incluye una vulva edematosa e hiperémica con pequeñas pústulas diseminadas sobre la superficie mucosa, acompañadas con una descarga vaginal mucopurulenta, pues la invasión bacteriana secundaria es frecuente. La fase aguda de la enfermedad dura 2-4 días y las lesiones desaparecen 10-14 días después (Martínez *et al.*, 2008).

En los toros la sintomatología clínica incluye también el área genital en la forma de inflamación de pene y prepucio (Pidone *et al.* 1999). El cuadro clínico es la balanopostitis pustular infecciosa (BPI), que se caracteriza por lesiones similares a las descritas para la vaginitis pustular infecciosa (VPI). Si las lesiones son muy severas las cicatrices pueden producir adherencias o desviaciones del pene (Gibbs *et al.* 1977; Blood *et al.* 1992).

1.1.6.4 Forma ocular. Esta forma de enfermedad puede ocurrir sin reacción sistémica detectable o aparecer acompañada de la forma respiratoria. Se observa inflamación y enrojecimiento de la conjuntiva, así como secreción ocular abundante que al principio es clara y después mucopurulenta, puede afectar uno o ambos ojos y confundirse fácilmente con queratoconjuntivitis infecciosa causada por *Moraxella bovis* (Blood *et al.*, 1992).

1.1.6.5 Forma Nerviosa. El HVB-1.3, agente etiológico de la forma encefálica se replica en la mucosa ocular o respiratoria a los 3 días post infección, tiempo después del cual desaparecen las lesiones. La replicación a nivel de tejido nervioso comienza a los 9 a 11 días post infección y los animales más susceptibles a esta forma de presentación son los menores de 6 semanas de edad que no tiene adecuados niveles de anticuerpos adquiridos por inmunidad pasiva, aunque se ha reportado la enfermedad en animales de 6 meses (George, 1991).

Los signos que presentan los animales afectados por la forma encefálica incluyen depresión, descarga oculonasal, movimiento en círculos, sialorrea, odontoprixis, parálisis de la lengua, "head tilt" (inclinación de la cabeza), nistagmo, déficit propioceptivo, ceguera aparente, convulsiones, coma y muerte. La evolución del cuadro clínico se da en uno a dos días y la muerte sobreviene en cinco días; llegándose a presentar mortalidad en cerca del 100% de los afectados (Arboleda *et al.* 1996; George, 1991; Smith *et al.*, 1990).

1.1.6.6 Forma Digestiva. La forma digestiva está asociada a meningoencefalitis, mayormente en terneros menores de seis meses, ocasionando depresión, anorexia, rechinar de dientes, incoordinación, recumbencia, temblor muscular, ataxia,

movimientos frenéticos, ceguera que eventualmente conduce a la muerte (Pidone *et al.* 1999). Afectan terneros de 1 a 3 semanas, causando fiebre, dificultad respiratoria y diarrea, se observan lesiones necróticas de color blanco en el tracto digestivo. La enfermedad evoluciona en forma aguda con alta mortalidad (Martin *et al.*, 1997).

1.1.7 Diagnóstico. El diagnóstico clínico de IBR no es sencillo debido a la existencia de otras enfermedades que presentan signos clínicos semejantes. Sin embargo la enfermedad puede ser diagnosticada cuando se presentan afecciones del tracto respiratorio superior, con mediana o alta morbilidad y baja mortalidad, además, de problemas de fertilidad, reabsorción embrionaria y abortos. 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 (Rock *et al.*, 1992).

1.1.7.1 Pruebas directas. Se basa en el aislamiento del virus (cultivo celular), detección de antígenos virales (ELISA, Inmunofluorescencia o Inmunohistoquímica) o de material genético del mismo (PCR).

- **Aislamiento viral.** Esta prueba se realiza en cultivos celulares inoculados con muestras de exudados nasales, oculares, genitales ó suspensiones de membranas mucosas del tracto respiratorio, tonsilas, pulmón, nódulos linfáticos bronquiales. El aislamiento viral es muy sensible y específico pero demora varios días o semanas. La identificación del agente es mediante pruebas inmunohistoquímicas como son inmunofluorescencia o inmunoperoxidasa empleando anticuerpos monoclonales o policlonales (OIE, 2000; Rivera, 1993), o seroneutralización, utilizando sueros específicos anti VHB–1 (Berrios *et al.* 1982).

- **Detección de antígeno viral.** Se realiza la detección de antígeno HVB–1 directamente desde los órganos fetales, hígado, pulmón, bazo y en algunos casos de riñón, ganglios linfáticos y glándulas adrenales, mediante la prueba de inmunofluorescencia directa (Berrios *et al.* 1982). En tejidos frescos, se realiza sobre muestras de fluidos nasales, oculares o genitales a través del uso de anticuerpos policlonales o monoclonales, mediante la técnica de inmunofluorescencia (IF), o inmunoperoxidasa (IP) (OIE, 2000).

1.1.7.2 Pruebas indirectas.

- **Detección de anticuerpos.** Tienen como fundamento la identificación de anticuerpos específicos contra el HVB-1. Las pruebas más utilizadas en los laboratorios de diagnóstico son la seroneutralización la cual es una prueba de referencia internacional o ELISA, ambas de alta sensibilidad y especificidad (Obando, 2006).

La serología mediante ELISA permite la detección de anticuerpos séricos contra HVB-1 tanto en suero sanguíneo como en leche. Tiene una buena sensibilidad y especificidad.

La mayor casuística se trata de problemas reproductivos, los cuales son más difíciles de diagnosticar debido a que la viremia ocurre tiempo antes de la evidencia de los signos clínicos (aborto, infertilidad, etc.) y por lo tanto el pico de anticuerpos ocurre igualmente antes y no es posible detectar seroconversión en muestras pareadas que por lo general se toman en el momento del aborto y 15 a 30 días después (Palomino, 2004).

- **ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).** La técnica Ensayo por Inmuno absorción Ligada a las Enzimas forma parte de aquellas reacciones serológicas que utilizan conjugados para poder visualizar la reacción antígeno-anticuerpo. Esta técnica, ELISA se basa en el uso de anticuerpos marcados con una enzima (generalmente la peroxidasa), de forma que los conjugados resultantes tengan actividad tanto inmunológica como enzimática (Rodas *et al.* 1996).

Los resultados de ELISA permiten determinar animales positivos o negativos. La correcta interpretación de los resultados de los estudios serológicos permiten la aproximación a un diagnóstico en casos particulares y el conocimiento del estado inmune de una población bovina en un momento dado, establecer y evaluar programas de control y manejo (Rock *et al.* 1992).

No se ha establecido un procedimiento ELISA estándar. Hay disponibles en el mercado varios tipos, incluidos ELISA indirectos y de bloqueo, algunos de los cuales también son adecuados para detectar anticuerpos en leche (Kramps *et al.* 2004):

Enzimoimmunoanálisis indirecto: el principio de un ELISA indirecto se fundamenta en la unión de anticuerpos específicos anti-HVB-1 presentes en la muestra problema a antígeno HVB-1 inmovilizado. Los anticuerpos unidos se detectan utilizando antisuero anti-inmunoglobulina bovina marcado con enzima. La presencia de anticuerpos en la muestra problema dará lugar a color tras añadir la solución de sustrato/cromógeno.

Enzimoimmunoanálisis de bloqueo: El principio del ELISA de bloqueo o competitivo se basa en bloquear la unión de un antisuero anti HVB-1 o de un MAb anti-HVB-1 marcados con enzima al antígeno, mediante anticuerpos de la muestra problema. La presencia de anticuerpos en la muestra problema da lugar a una escasa aparición de color tras añadir la solución de sustrato/cromógeno.

1.1.8 Diagnóstico diferencial. El diagnóstico diferencial debe establecerse con las siguientes enfermedades (Granda; 2012):

Pasteurelisis neumónica, se observa toxemia y afección pulmonar.

Diarrea viral bovina, se encuentran lesiones erosionadas en la cavidad bucal y ollares.

Neumonía intersticial viral, se manifiesta por disnea moderada y toxemia, y tonos bronquiales altos.

Enfermedades víricas de las vías digestivas, presencia de lesiones bucales.

Difteria bovina, se asemeja a la IBR por disnea respiratoria, pero las lesiones bucales, faringe y la toxemia grave son las típicas.

Rinitis alérgica aguda, se manifiesta por estornudos y sibilancias, disnea inspiratoria, la temperatura suele permanecer normal y la secreción nasal es característicamente espesa en ocasiones y de color naranja verdoso.

1.1.9 Tratamiento. Se recomienda el tratamiento para controlar infecciones secundarias. Se usan antibióticos, sulfas, sueros hiperinmunes, agentes enzimáticos directamente dentro de la tráquea; se debe compensar la deshidratación y la inanición (Granda, 2012).

1.1.10 Control. El control del HVB-1 se basa en las medidas higiénicas normales de una granja, se recomienda supervisar el movimiento de ganado evitando el ingreso de nuevos animales sin conocer su estado sanitario, se debe imponer al ganado de nueva adquisición un periodo de cuarentena y análisis serológicos anuales para evaluar el estado de la enfermedad en el hato con eliminación de animales seropositivos (Martinez *et al.* 2008).

1.1.11 Vacunación. Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2012), desde hace mucho tiempo existen en el comercio vacunas tradicionales contra HVB-1 y se utilizan en muchos países en sus distintas variantes, generadas a partir de virus vivo modificado o inactivado, mono o polivalente. Dependiendo de la capacidad de la vacuna de inducir inmunogenicidad, puede ser efectiva en reducir las manifestaciones clínicas y en consecuencias las pérdidas económicas, pero no logra proteger completamente de la infección (Limbourg *et al.* 2002).

1.1.11.1 Vacunas convencionales vivas y muertas. Estas vacunas usualmente previenen los signos clínicos desarrollados después de una infección con HVB-1. Aunque la mayoría de las vacunas convencionales reduce la cantidad de virus eliminado después de la infección, su uso no restringe la difusión de la enfermedad en hatos o regiones. Una desventaja de estas vacunas convencionales es su interferencia con los diagnósticos serológicos de rutina y estudios seroepidemiológicos (van Oirschot *et al.* 1996).

1.1.11.2 Vacunas marcadas vivas y muertas. Estas vacunas permiten no solo prevenir los signos clínicos después de una infección, además previenen la replicación y posterior excreción del virus y pueden ser usadas en presencia de brotes de RIB, disminuyendo la incidencia y transmisión del HVB-1. También permiten diferenciar animales vacunados de infectados. Consecuentemente el uso de vacunas marcadas ofrece buenas perspectivas para implementar programas de erradicación (van Oirschot *et al.* 1996; Mars *et al.* 2001).

Luego de la vacunación, la protección se establece en unas 2 a 3 semanas, obteniendo protección sistémica y en mucosas (oral, nasal, genital, etc.) por períodos prolongados de tiempo, los cuales pueden ir de meses hasta años (OIE, 2012).

1.2 MARCO HISTÓRICO

La IBR, fue descrita por primera vez en 1841 por Rychner (veterinario suizo), como una enfermedad de transmisión venérea (Martínez *et al.* 2008). Para el año 1928 Reisner y Reinman comenzaron a investigar la naturaleza del virus y la transmisión del mismo. Posteriormente, a mediados de los años 50 se presentó en los Estados Unidos un brote de una enfermedad respiratoria aguda en el ganado, de la cual se aisló un virus que presentó características de un herpes, en 1953 se empezaron a presentar brotes en lotes de engorde y en hatos lecheros en California y se distribuyó en varios estados, a su vez en Europa el primer caso de rinotraqueitis infecciosa bovina fue reportado en Alemania en 1960 y posteriormente en otros países Europeos (Miller *et al.* 1991; Gibbs *et al.* 1977).

Hasta la década de los 60 se pensó que los países de Sudamérica estaban libres de IBR, pero durante este periodo se realizó un aislamiento en bovinos importados al Perú desde Norteamérica. En Colombia a finales de esta década se encontraron signos compatibles con IBR tales como abortos tempranos, sin embargo, entre los productores se tenía la creencia que el diagnóstico de preñez por medio de la palpación rectal producía aborto, pasando la enfermedad inadvertida en algunas explotaciones (Martínez *et al.* 2008). La enfermedad fue descrita por primera vez en Colombia por investigadores de la sección de salud animal del centro internacional de agricultura tropical. CIAT, luego de realizar estudios en bovinos de los llanos orientales, en 1972 (Vera *et al.* 2006).

En Colombia se ha reportado para hembras bovinas una seroprevalencia del 51.7% para la región Caribe, un 21.5% para la región Andina y un 20.6% para el pie de monte llanero. En toros de la sabana de Bogotá se encontró un 15.3% de reactores positivos, sin embargo, son pocos los aislamientos virales. 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. (Acosta *et al.* 2008).

2. METODOLOGÍA

2.1 LOCALIZACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en los municipios de Mercaderes y Patía, los cuales se encuentran ubicados en el departamento del Cauca al sur de Colombia.

2.1.1 Municipio de Mercaderes. El municipio de Mercaderes se encuentra a una altitud de 1167 m.s.n.m. con una temperatura media de 22°C y un promedio anual de lluvias de 1000 a 2000 mm, localizado a los 1°47'43" de latitud norte y 77°09'55" de longitud oeste, con una extensión territorial de 827 km² (Cosme, 2016) (Figura 2).

Figura 2. Mapa del municipio de Mercaderes, Cauca



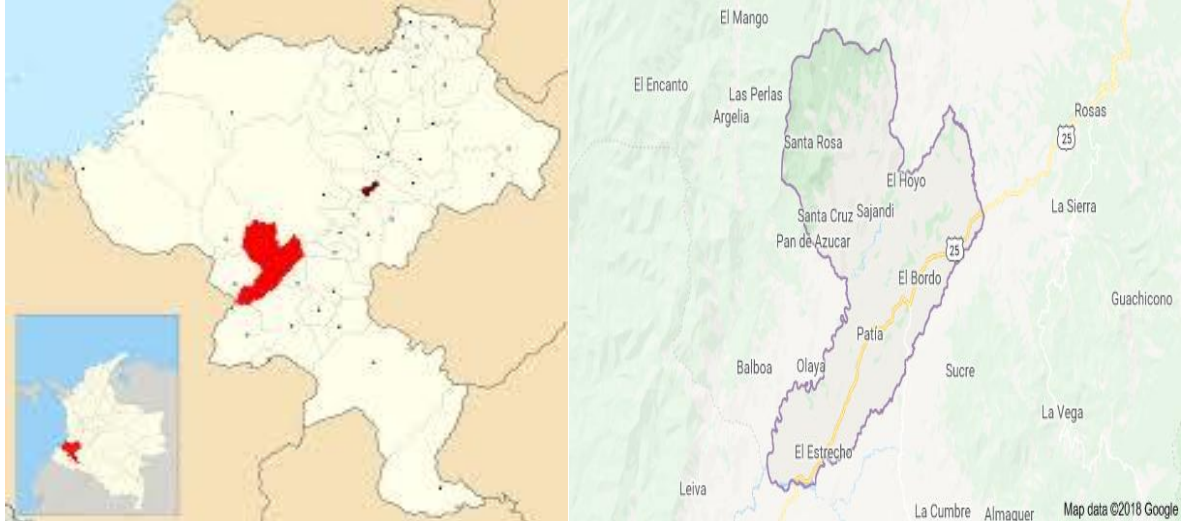
Fuente: Google, 2018.

2.1.2 Municipio de Patía. El municipio de Patía se encuentra a una altitud de 910 m.s.n.m. con temperatura media de 22 °C y una precipitación media anual de 2.171 mm, su cabecera municipal está localizada a los 02° 06' 56" de latitud norte y 76° 59' 21" de longitud oeste, con una extensión total de 723 km² (Cosme, 2016) (Figura 3).

2.2 SITIO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en 22 veredas y 48 predios en el municipio del Patía; y en 13 veredas y 19 predios en Mercaderes. La selección de veredas se realizó a partir del censo ganadero para el departamento del Cauca año 2016 suministrado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) (Anexo A).

Figura 3. Mapa del municipio de Patía, Cauca



Fuente: Google 2018.

2.3 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de prevalencia de tipo analítico (Cross-sectional studies) de corte transversal, el cual permitió hacer medición del evento sanitario y de los factores de riesgo asociados a la enfermedad en la población bovina en estudio.

2.4 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información relacionada con los factores de riesgo en cada uno de los predios evaluados, se procedió a la aplicación de una encuesta semiestructurada a las personas encargadas del manejo del hato (anexo B), la cual fue diseñada y aportada por la empresa de medicamentos veterinarios de Colombia VECOL S.A. en el marco general del proyecto.

2.5 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra se calculó a partir de la información suministrada por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA-Cauca (Censo Agropecuario 2016), mediante la metodología de estimación de prevalencia global de punto de una enfermedad en poblaciones grandes (Blas *et al.*, 1998; Otte, 1991 y Thrusfield, 2005).

$$n = \frac{p * (100 - p) * Z^2}{EE^2} \quad \text{o} \quad n = \frac{p * q * z^2}{EE^2} \quad (\text{Ec. 1})$$

En donde:

n: población total
P: prevalencia estimada
EE: error aceptado
Z: nivel de confianza

Para la ecuación se tuvo en cuenta una población total de 48.837 animales para los dos municipios, una prevalencia estimada del 50 %, error aceptado del 3%, nivel de confianza del 95 % y una fracción de muestreo del 3.03 %, obteniéndose un tamaño de muestra de 1058 animales.

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el programa Epi Info versión 7.2, con el fin de categorizar y analizar las variables relacionadas con la enfermedad. El cálculo de la asociación entre las diferentes variables y el evento se realizó mediante la proporción de probabilidades (OR), el cual fue interpretado de manera similar a la razón de prevalencia teniendo en cuenta que el OR < a 1 significa que el factor es de protección siempre y cuando el intervalo de confianza superior sea < a 1; OR=1 indica la no asociación entre la exposición del factor y la enfermedad; y OR > a 1 el factor representa una variable de riesgo siempre y cuando el intervalo de confianza inferior sea > a 1.

Para determinar la significancia estadística entre los factores de riesgo y la enfermedad se aplicó el test exacto de Fisher, donde se consideró que todo valor de $P < 0.05$ era significativamente estadístico.

2.7 GEORREFERENCIACIÓN

Mediante el programa de Google Earth Pro Setup se obtuvo la distribución geográfica de los sitios de estudio donde hubo presencia de la enfermedad.

2.8 TOMA Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Una vez aplicada la encuesta y considerada las medidas de asepsia general, se procedió a la toma y recolección de muestras de sangre mediante la punción de la vena caudal o coccigea y/o vena yugular. La extracción de la muestra de sangre se realizó con la ayuda de agujas hipodérmicas calibre 20G y fueron recolectadas en tubos vacutainer sin anticoagulante, previamente rotulados. Los tubos vacutainer con las muestras fueron colocados en cavas de icopor refrigeradas con pilas de gel y transportados al laboratorio

de microbiología y parasitología de la facultad de Ciencias de la salud de la universidad del Cauca, donde fueron debidamente registradas, centrifugadas a 3500 revoluciones durante 10 minutos y refrigeradas en tubos eppendorf de 2mm a 4°C hasta su procesamiento (Figuras 4 y 5).

Figura 4. Toma y almacenamiento de las muestras de sangre



Figura 5. Registro, centrifuga y refrigeración de las muestras



2.9 DIAGNOSTICO

Como prueba de diagnóstico se utilizó Elisa competitiva o de bloqueo, la cual detecta anticuerpos mononucleares específicos para IBR. La prueba presenta una sensibilidad del 97 % y especificidad del 98 %, el kit de la prueba fue desarrollado por inmunología y genética aplicada S.A. (INGENASA), Madrid, España.

2.9.1 Materiales

Placas de micro titulación de 96 pocillos.
Viales de suero de control positivo y negativo.
Viales de conjugado (100x concentrado)
Frascos de solución de lavado concentrada 25x

Frascos de diluyente (DE04-01) a la dilución de uso
Frascos de sustrato (peróxido)
Frascos de solución stop (ácido sulfúrico)
Agua desionizada micropipetas de 5 a 200µl
Puntas de micropipetas de un solo uso
Dispositivos para el lavado de placas
Probetas de 50 a 250 ml
Lector de Elisa filtro de 450nm.

2.9.2 Procedimiento. 50 microlitros de las muestras de suero fueron colocados en las placas de micro titulación. Seguidamente a cada pocillo con el suero se le agrego 50 microlitros de diluyente y finalmente se depositaron los controles positivo y negativo en los pocillos testigo, para posteriormente llevarlos a incubación a una temperatura de 37 °C por una hora (Figura 6).

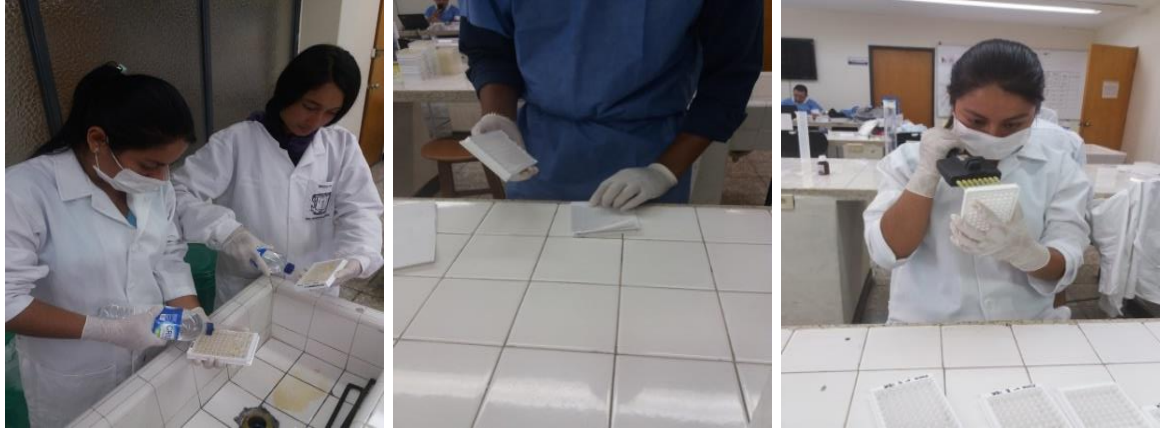
Figura 6. Aplicación de la muestra de suero, controles positivo y negativo, aplicación del diluyente e incubación



Pasada una hora se retiraron las placas de la incubadora y se procedió a su lavado durante cinco veces con una solución de lavado (960 ml de agua desionizada y 40 ml de solución 25x), en cada lavado se sacudió con fuerza para evitar la contaminación de las muestras, se secaron las placas con un papel de filtro absorbente y mediante una

micropipeta se retiraron los residuos de la solución que quedaban en cada muestra. (Figura 7).

Figura 7. Lavado y secado de las placas



Luego se preparó el conjugado, utilizando 1200 microlitros de conjugado 100x y 120 mililitros de diluyente, para después agregar 100 microlitros de este, en cada pocillo de las placas y se llevaron nuevamente a incubación a 37°C de temperatura por 30 minutos (Figura 8).

Figura 8. Preparación y aplicación del conjugado



Después se procedió nuevamente a lavar las placas 5 veces con la solución de lavado, fueron secadas y se agregó en cada pocillo 100 microlitros de sustrato (peróxido) e incubadas en una caja a temperatura ambiente durante 15 minutos (Figura 9).

Por último, se agregaron 100 microlitros de ácido sulfúrico (stop) a cada pocillo de la placa para detener la reacción, se procedió a realizar la lectura de la absorbancia de la muestra en el lector de ELISA (filtro de 450 nm) y la sistematización de los resultados (Figura 10).

Figura 9. Aplicación del sustrato e incubación de las placas



Figura 10. Aplicación del stop, lectura y sistematización de resultados



2.10 LECTURA E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para cada una de las muestras se calculó el porcentaje de bloqueo, aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{DO \text{ del control negativo} - DO \text{ de muestra}}{DO \text{ control negativo} - DO \text{ control positivo}} * 100 \quad (\text{Ec.2})$$

Las muestras se consideran positivas cuando su porcentaje de bloqueo sea superior a 25%.

Las muestras se consideran negativas cuando su porcentaje de bloqueo sea igual o inferior al 25%

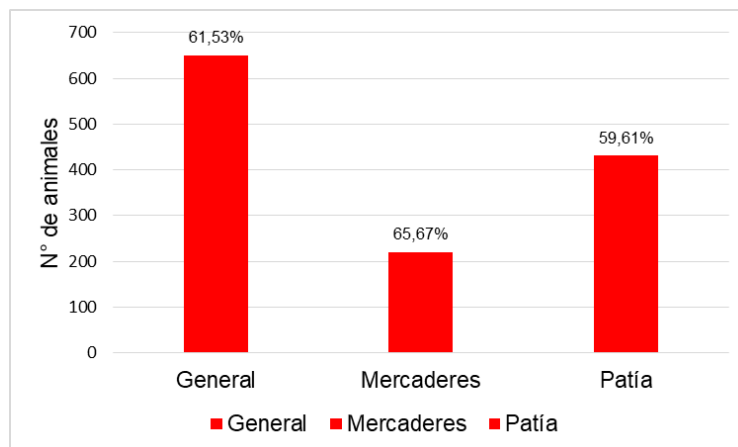
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PREVALENCIA

En los dos municipios se muestrearon en total 1058 animales; 723(68,34%) en el municipio de Patía y 335 (31,66%) en Mercaderes.

La prevalencia general promedio de HVB-1(IBR) en los municipios de Patía y Mercaderes fue del 61,53% (n=651). Para el municipio de Mercaderes fue del 65,67% (n=220) y Patía el 59,61% (n=431) (Figura 11).

Figura 11. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en los Municipios de Patía y Mercaderes



En el municipio de Mercaderes se evaluaron 13 veredas, resultando el total de ellas positivas a la enfermedad (Figura 12). Las veredas Marquillos, Casa Fría y El pilón, fueron la más afectadas con el 100%, 71.8% y 71.4%, respectivamente. La vereda Adorotes la menos afectada con un 45,95 % (Anexo F).

En el municipio de Patía se evaluaron 22 veredas, resultando el total de ellas positivas a la enfermedad (Figura 13). Las veredas el Rincón; el Hoyo y Sajandi, fueron las más afectadas con el 88,2% 86, 7% y 85.5%, respectivamente. Las veredas la Fonda y el Estrecho las menos afectadas con el 32,2% y 33,3% (Anexo G).

3.2 VARIABLES DEMOGRÁFICAS

3.2.1 Género. De 1058 animales evaluados en los dos municipios el 61,06 % (n= 646) fueron hembras y el 38,94% (n=412) machos. Del total de hembras y machos evaluadas

el 67,03% (n=433) y 52,91% (n=218) respectivamente, resultaron positivos a la enfermedad. En Mercaderes 37,87% de las hembras y 25,68% de los machos fueron positivos y en Patía el 62,12 % de hembras y 74,3% de los machos.

Figura 12. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en veredas del Municipio de Mercaderes

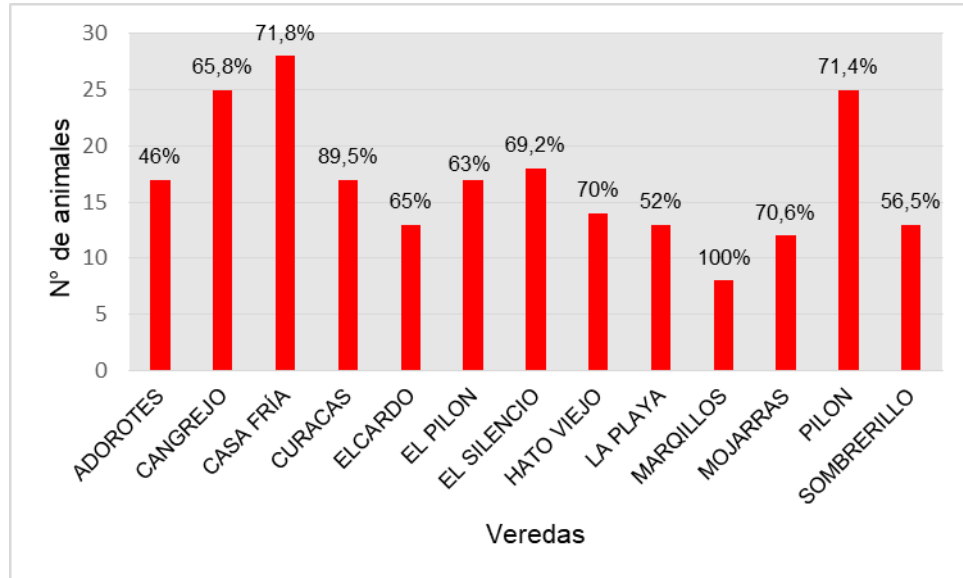
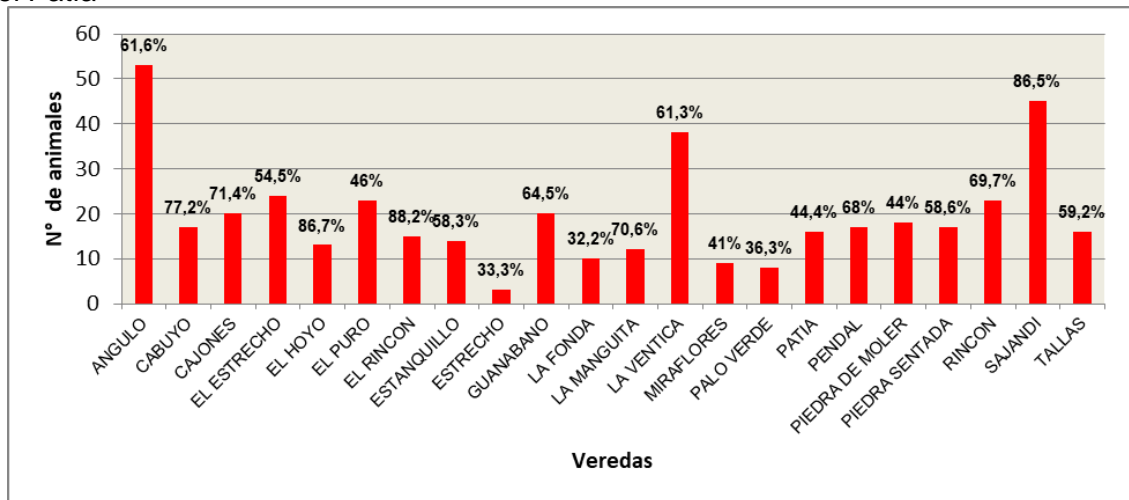
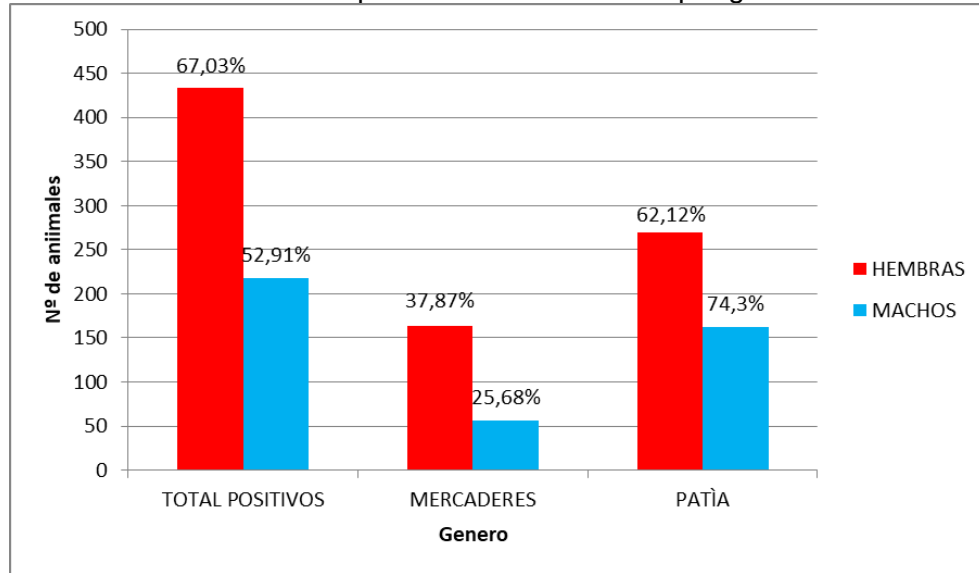


Figura 13. Prevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en las veredas del Municipio del Patía



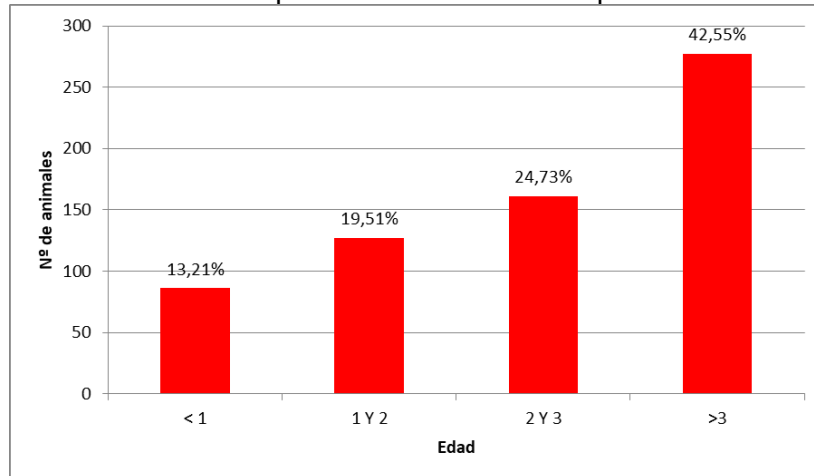
Mediante el análisis estadístico se pudo determinar que en general existe relación estadística significativa entre la variable género y la enfermedad ($p=0,000003$), siendo el género macho un factor de protección (OR:0,5, IC 95% (0,4 – 0,7)). y hembra un factor de riesgo (OR:1,8, IC 95% (1,4 – 2,3)).

Figura 14. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina por género



3.2.2 Edad. De 651 animales positivos en los dos municipios, el 13,21% (n=86) fueron menores a 1 año; el 19,51% (n=127) estuvieron entre 1 y 2 años; el 24,73% (n=161) entre 2 y 3 años y el 42,55% (n=277) mayores a 3 años. (Grafica 5). La variable edad y la enfermedad fueron estadísticamente significativas, ($p=0,0000001$); siendo un factor de riesgo la edad mayor a 3 años, (OR:2.5, IC 95% (1,7 – 3,6)).

Figura 15. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina por edad



3.3 VARIABLES DE MANEJO

3.3.1 Venta de animales para reemplazo. De los 651 animales positivos en los dos municipios, el 15,36% (n=100) fueron vendidos para reemplazo. Al análisis estadístico se

encontro una relacion significativa y factor de riesgo entre la variable animales de remplazo y le enfermedad. (p: 0,03). (OR:1,4, IC 95% (0,9 – 2,06)).

3.3.2 Corral. De 67 predios muestreados, el 92,53% (n=62) cuentan con corral y el 98,38% (n=61) de ellos resultaron positivos a la enfermedad. De 651 animales positivos el 95,70% (n=623) se encontraban en predios con corral. Al analisis estadistico se encontro relacion siginificativa y factor de riesgo entre la variable corral y IBR (p: 0,006) (OR:1,5, IC 95% (0,9 – 2,7)).

3.3.3 Asistencia técnica. De 35 veredas evaluadas, el 71,42% (n=25) no contaban con asistencia técnica, resultando todas (n=25) positivas a la IBR. Del total de animales positivos (n=651), el 84,02% (n=547) no contaban con asistencia técnica y fueron positivos a la IBR. Se encontró relación estadística significativa y factor de riesgo entre la variable asistencia técnica y la IBR (p: 0,02). (OR: 1,4; IC 95% (1,02 – 1,93)).

3.3.4 Vacunación. De los 1058 animales evaluados ninguno fue vacunado contra IBR, de los cuales 61,5 % resultaron positivos (n=651). De acuerdo al análisis estadístico existen diferencias significativas entre la variable vacunacion y la enfermedad (p=0,0000).

3.3.5 Técnica reproductiva. En el total de predios evaluados (n= 67), utilizaban el toro para la monta como método de reproducción, de los cuales el 97% presentaron animales positivos a IBR. Según el análisis estadístico existen diferencias significativas entre la variable monta natural y la enfermedad (p=0,0000).

3.4 GEORREFERENCIACION

Del total de animales positivos al virus HVB-1, 431 en el municipio del Patia y 220 en Mercaderes, todos se distribuyeron uniformemente en las veredas de cada uno de los municipios (Figura 16).

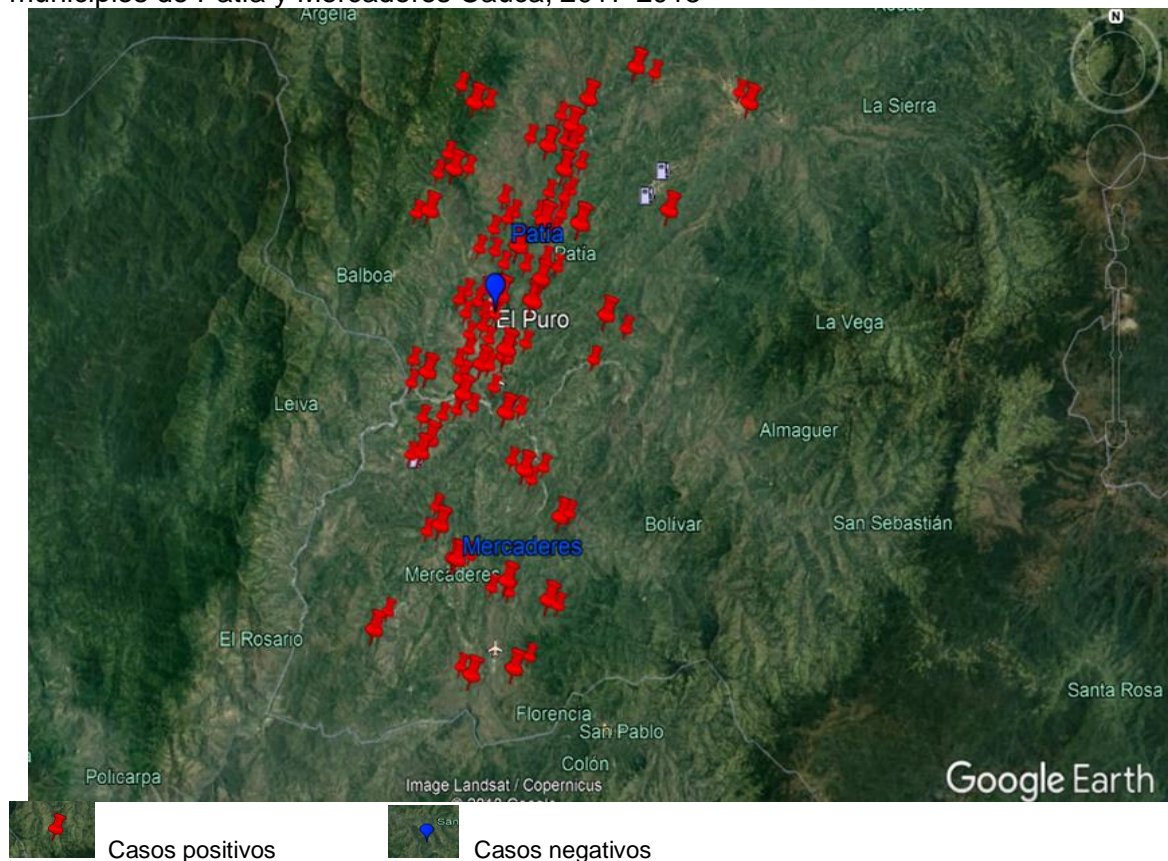
3.5 DISCUSIÓN

La prevalencia encontrada en los municipios de Patía y Mercaderes fue inferior a la reportada por Caicedo *et al.* (2017), en un estudio similar en los municipios de Popayán y Puracé (79,52%), y superior a la encontrada por Rivera *et al.* (2017), en los resguardos indígenas San Francisco, Toribío y Tacueyó (30%): En los dos estudios comparativos se utilizó la técnica de ELISA como método de diagnóstico.

En comparación a reportes de estudios nacionales, la prevalencia promedio en los dos municipios fue superior a las encontradas por Ochoa *et al.* (2011) en el municipio de Toca

Boyacá (35,65 %); por Puertas (2016) en Guachucal (11, 46%); y por Caicedo *et al.* (2014), en el valle del Sibundoy, San Francisco, Colon y Santiago (Putumayo), con el 13,33%; 10%; 6,3% y 10,37%, respectivamente; e inferiores a estudios de Betancur *et al.* (2006) en Montería (74,7%) y por Ruiz (2010) en Antioquia y Valle del Cauca con el 85.51% y 69.84%.

Figura 16. Casos positivos y negativos para rinotaraqueitis infecciosa bovina en los municipios de Patía y Mercaderes Cauca, 2017-2018



Fuente: Google Earth (2019).

En relación a estudios internacionales, el porcentaje de prevalencia promedio de los municipios de Patía y Mercaderes, fue superior a los reportados por Guarino *et al.* (2007) en Uruguay (37%) y por Carbonero *et al.* (2011) en el Ecuador (43,2%); e inferior a estudios realizados por Silva *et al.* (2015) en el Estado de Pernambuco (79,5%).

Las diferencias del resultado del estudio con otros reportes a nivel regional, nacional e internacional, probablemente y en primera medida estuvo determinado por la técnica de diagnóstico utilizada. A pesar que en la mayoría de estudios contrastados utilizaron la técnica de Elisa competitiva y unos pocos seroneutralización, se debe tener en cuenta que las diferencias en los procesos implicados en el desarrollo de cada técnica o la misma, difieren en su ejecución y determinan resultados variables.

En relación al párrafo anterior, Reinhardt *et al.* (2001) indica que las técnicas diagnósticas varían en sensibilidad, especificidad y fundamento. Las directas se basa en la detección del virus o antígeno viral y las indirectas determinan la respuesta inmune de tipo humoral del huésped frente a la acción del agente. Así mismo, se conoce que los resultados satisfactorios obtenidos dependerán en gran medida de la recolección apropiada de las muestras, material de trabajo, transporte y procesamiento, entre otros (Crespo, 2000; Reinhardt *et al.*, 2001; OIE, 2004).

El momento óptimo de la toma de la muestra va a ser decisivo en la confiabilidad de los resultados. Al inicio del periodo patogénico de la enfermedad el título viral es más alto y mayor la posibilidad de aislamiento del virus, por tanto se recomienda la extracción al observar los primeros síntomas y una segunda a los 20 – 30 días después. La concentración de partículas virales disminuye progresivamente con el tiempo lo que disminuye la posibilidad de infectar células vivas al formar complejos inmunes con la aparición de anticuerpos en la fase aguda (Ricci; Conigliaro, 2000; Crespo, 2000).

La conservación de las muestras a temperaturas adecuadas, material de recolección y tiempo de transporte, entre otros, son factores adicionales que inciden en los resultados diagnósticos. Es recomendable el mantenimiento de las muestras a temperaturas entre 4°C – 8°C para la conservación de partículas virales activas, realizar la recolección y transporte en envases apropiados para virología y realizar cuanto antes el transporte de las muestras para su procesamiento o sitio de procesamiento (Crespo, 2000; Ricci; Conigliaro, 2000). Es probable que todos los anteriores factores varíen entre un estudio y otro, que al final van a determinar diferencias entre los resultados encontrados.

Por otra parte, según Sanchez (2001), en las observaciones epidemiológicas se corre el riesgo de caer en errores sistemáticos como la selección de individuos o procesos y elementos de medición, entre otros, y errores aleatorios debidos al azar por la variabilidad biológica de los individuos y del observador, que van a determinar resultados. Se evidencia en la revisión metodológica de los diferentes trabajos, diferencias como número y propósito de los animales incluidos en el estudio, y variables demográficas y de manejo.

En el estudio las hembras fueron las más afectadas. Los resultados coinciden con los encontrados por Ochoa *et al.* (2011), en vacas en producción. Según el autor, durante esta etapa están expuestas a factores determinantes en el desencadenamiento de cierto grado de estrés que ocasiona inmunosupresión favoreciendo la entrada del agente infeccioso causante de la enfermedad y desempeñando un importante papel epidemiológico en la reactivación y excreción del virus con capacidad infecciosa. Es conveniente resaltar que el estudio se realizó con animales de doble propósito y la proporción de hembras fue superior a los machos, lo cual pudo determinar mayor prevalencia proporcional a la cantidad.

En los dos municipios de estudio, los animales principalmente afectados fueron los mayores a 3 años, coincidiendo con Magaña *et al.* (2005), en un estudio en Michoacán

México donde los más afectados fueron vacas con 4 o más años; Ochoa *et al.* (2011), en Toca Boyacá en donde la mayor prevalencia se encuentre en hembras entre los 6 a 9 años. Los dos autores sugieren que la edad podría ser posible factor de riesgo tal como resultado en el estudio, debido a que los animales adultos han tenido mayor tiempo de estar en contacto con el virus (Zambrano, 2005).

3.5.1 Manejo de los animales. Según Cedeño *et al.* (2011), la venta de animales para reemplazo, el manejo inadecuado del corral, la falta de asistencia técnica, la no utilización de vacunas contra esta enfermedad y el uso de toro para monta natural, contribuyen a empeorar el estatus sanitario de los predios, todos coincidentes con los encontrados en la región donde se realizó el trabajo.

Del total de animales positivos en los dos municipios, el 15,36% fueron vendidos para remplazo, resultando esta variable factor de riesgo para la enfermedad. Gerdien van schaik *et al.* (1998), Holanda, citado por Cárdenas G, (2012); Magaña *et al.* (2005); Silva *et al.* (2015), encontraron que el ingreso de animales comprados en otra finca, en ferias o en otras regiones, presentan mayor seropositividad a la infección y se constituyen en factor riesgo para la diseminación del virus independiente del tamaño del rebaño.

En relación al uso de corral como área general de manejo y atención de animales, se pudo establecer que el 95,70% de animales seropositivos eran manejados en dichas instalaciones, y representan un factor de riesgo para adquirir y diseminar la enfermedad. Según Carbonero *et al.* (2011); Caicedo *et al.* (2014), el corral representa un factor de riesgo cuando hay ausencia de limpieza y desinfección del área ya que el virus puede persistir por largo tiempo en el ambiente. En el mismo sentido Magaña *et al.* (2005), encontró que los animales confinados en establos o corrales con piso de tierra y cemento o sólo tierra, tuvieron mayor riesgo de seropositividad a IBR que los confinados en establos o corrales con piso de cemento y que posiblemente esto está relacionado con aspectos de higiene.

Al correlacionar la prestación de asistencia técnica con la presencia de la enfermedad, se pudo evidenciar que el 71,42% de las veredas evaluadas que no cuentan con este servicio, resultaron positivas a la IBR, representando esta variable factor de riesgo para la misma. Este resultado coincide con los reportes de Puertas (2016), en un estudio similar en Guachucal (Nariño).

Se pudo comprobar que el total de productores en la región no realiza práctica de vacunación contra la IBR, representando esta variable un factor de riesgo para la adquisición y distribución de la enfermedad entre la población. Este resultado coincide con los reportes de Ochoa *et al.* (2011), en Toca Boyacá, y Guarino *et al.* (2007), en Uruguay; Silva *et al.* (2015), en el Estado de Pernambuco. La vacunación es el principal elemento de prevención en cualquier hato ganadero o unidad de producción. En cuanto al manejo reproductivo, en toda la región cuentan con toros para la monta natural, práctica que seguramente favorece la diseminación del virus. Según Puertas (2016), la presencia de

anticuerpos y diseminación del virus en y entre rebaños, se ve favorecida con la monta natural como practica reproductiva, ya que el toro se convierte en fuente de diseminación de la infección por vía venérea, y así lo confirman Betancur *et al.* (2006) y Silva *et al.* (2015) en reportes de estudios realizados en Montería y Estado de Pernambuco, respectivamente.

Con los resultados del estudio se confirma la presencia de la RIB en la región, los factores de riesgo asociados y su distribución general, factores coincidentes con los reportados a nivel regional, nacional e internacional

4. CONCLUSIONES

La prevalencia general de la enfermedad rinotraqueitis infecciosa bovina en los dos municipios fue del 61,53 %.

La prevalencia para el municipio de Mercaderes fue del 65,67% y Patía del 59,61%.

Los principales factores de riesgo asociados a la enfermedad fueron la monta natural, compraventa de animales, carencia de planes de vacunación y manejo de animales en corral.

El virus de la IBR se encuentra presente en todas las veredas de los dos municipios.

5. RECOMENDACIONES

Continuar con estudios en otros municipios que permitan establecer el estado real de la enfermedad y principales factores asociados a su presentación y diseminación en la región.

Con base en los reportes del estudio, establecer medidas de promoción, prevención y control pertinentes a la región.

Contar con la disponibilidad de laboratorios institucionales para el diagnóstico de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

ABAD, J.; RIOS, A.; ROSETE, J.; GARCIA, A. y ZARATE, J. Prevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina y Diarrea Viral Bovina en hembras en tres épocas del año en la zona centro de Veracruz. Revista electrónica nova Scientia, 2016, vol 8, pág. 213-227.

ACEVEDO, X.; BARRIOS, C.; ORTIZ, L., SALAZAR, M.; GONZALES, F.; PEÑA, Y.; PINZON, N. y ESPINOZA, D. La competitividad de las cadenas agroproductivas en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá D.C.: 2004, pág. 873.

ACKERMAN M. Eradication of infectious bovine rhinotracheitis in Switzerland: Review and Prospects. En: Veterinary Microbiology, 1990. , vol. 23, pág. 251-256.

ACOSTA, A.; FERNANDEZ, M. y LORA, A. Investigación de anticuerpos contra rinotraqueítis infecciosa de los bovinos en el ganado nativo del Perú. En: Rev. Cent. Nac. Pat. Anim., 2008, vol. 7, pág. 51-56.

ALVARADO, A.; AGUILAR, A.; MEJÍA, P.; DE PAZ, O. y VILCHIS, C. Aislamiento y tipificación de una cepa de Herpesvirus Bovino 1, del tipo vulvovaginitis pustular infecciosa. En: Técnica Pecuaria de Mexico, 1993., vol. 31, pág. 73-83.

ARBOLEDA J.; RODAS, J.; OSSA, J. y ZULUAGA, F. Espectro Clínico y Epidemiológico de la rinotraqueitis infecciosa bovina. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 1996, vol. 9, no. 1-2, pág. 3-13.

BARRERA, E.; CORDOVA, A. y DE JESUS, F. Diagnóstico de rinotraqueitis infecciosa bovina mediante inmunoperoxidasa. En: Revista electrónica de veterinaria REDVET, 2005, vol. 6, pág. 11.

BERRÍOS, E. y PATRICIO, D. Rinotraqueitis infecciosa bovina. En: Monografías de Medicina Veterinaria, 1982, vol. 4, pág. 2.

BETANCUR, B. y GONZÁLEZ REZA, L. Seroepidemiología de la rinotraqueitis infecciosa bovina en el Municipio de Montería, Colombia. En: Rev MVZ Córdoba, 2006, vol. 11, pág. 830- 836.

BLAHA, T. Epidemiología especial veterinaria. Edit. Acribia. Zaragoza, España: 1995.

BLOOD, D. y RADOSTITS, O. Medicina Veterinaria. Séptima Edición. McGraw Hill. 1992.

BORGE, R. y SEVILLA, Y. Diagnóstico de rinotraqueitis infecciosa bovina en la Finca Cerro Bonito en la Comarca Los Mollejones Santo Tomas Chontales. Tesis Licenciatura en Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencia Animal. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua: 2017.

BOSCH J.; FRANKENA, K.; VAN OIRSSCHOTT, J. Effect on milk production of vaccination with a bovine Herpesvirus 1 gene-deleted vaccine. En: Vet Rec, 1997, vol. 140, pág. 196- 199.

CAICEDO, H. y MUÑOZ, A. Seroprevalencia de las enfermedades del complejo reproductivo bovino del valle de sibundoy (san francisco, sibundoy, Colon y Santiago) departamento del putumayo. Tesis Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad de Nariño. San Juan de Pasto: 2014, pág. 28-53.

CAICEDO, P. e IDROBO, D. Prevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina (RIB) en ganado bovino en los municipios de Popayán y Puracé-Cauca. 2017, pág. 20-24.

CARBONERO, A.; MALDONADO, A.; PEREA, A.; GARCÍA, I.; BORGE, C.; TORRALBO, A.; ARENAS, A. y ARENAS-CASAS, A. Factores de riesgo del síndrome respiratorio bovino en terneros lactantes de Argentina.en: Archivos de zootecnia, 2011, vol. 60, pág. 229.

_____.; SAA, L.; JARA, D.; GARCIA, I.; ARENAS, A.; BORGE, C. y PEREA, A. Seroprevalence and risk factors associated to bovine herpesvirus-1 (HVB-1) infection in non- vaccinated dairy and dual purpose cattle herds in Ecuador. En: Europe PMC Plus, 2011, vol. 100, no. 1, pág 84-88.

CARDENAS, G. y HERRERA, C. Factores de riesgo asociados a la seroprevalencia BHV-1 Y DVB en hatos lecheros en Pasto, Colombia 2011. Tesis Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad de Nariño: 2012.

CEDEÑO, D.; BENAVIDES, B.; HERRERA, C. y CARDENAS, G. Seroprevalence and risk factors associated to BHV-1 and DVBV in dairy herds in Pasto, Colombia, in 2011. En: Rev. Lasallista Investig., 2011, vol. 8, pág. 61-68.

CHASE, C.; BRAUN, L.; JESSEN, J. y HURLEY, D. Studying virus cell interactions: finding new ways to prevent infectious bovine rhinotracheitis in cattle. Departments of Veterinary Science and Biology/Microbiology. 1995.

COSME, V. Base de datos georreferenciada, identificando el 100% de las áreas de explotación legal e ilegal de producción y transformación de arcillas, cerámicas, en las

veredas Marquillos, Sombrerillo y San Fernando, jurisdicción de Mercaderes – Cauca. Popayán: 2016.

DUQUE, D.; RAMÓN ESTÉVEZ, J.; ABREU VELEZ, A.; MONCADA VELASQUEZ, M.; CARLOS DURANGO, J.; DANIEL y MOLINA PALACIOS, D. Aspectos sobre Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. En: Journal of agricultura and animal sciences, 2014, vol. 3, pág. 1.

FEDEGAN FEDERACIÓN NACIONAL DE GANADEROS – FNG FONDO NACIONAL DEL GANADO. Bases para la formulación del plan de acción 2014 – 2018 para el mejoramiento de la ganadería del departamento de Cauca. Bogotá: 2014, pág. 27.

GEORGE, L. Understanding the Encephalitic form of infectious bovine rhinotracheitis. En: Veterinary Medicine MR, 1991, pág. 335-337.

GIBBS, E.; RWEYEMAMU, M. Bovine Herpesviruses. Part 1. En: The Veterinary Bulletin, 1977, vol. 47, no. 5, pág. 317-340.

GRANDA, C.B. Diagnóstico de rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) por el método de ELISA tomadas de sangre bovina en la Hoya de Loja. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. Área agropecuaria y de recursos naturales renovables. Universidad Nacional de Loja. Ecuador: 2012.

GUARINO, H.; NUÑEZ, A.; REPISO, M.; GIL, A. y DARGATZ, D. Prevalence of serum antibodies to bovine herpesvirus- 1 and bovine viral diarrhea virus in beef cattle in Uruguay. En: Preventive veterinary medicine, pág. 34-40.

HOUE, H. Epidemiology of bovine viral diarrhea virus. En: Food Animal. Pract., 1995, vol. 11, pág. 89- 107.

INATEC. Manual del protagonista mayor y menor. 2016. Pág. 2.

JUBB, K. Pathology of domestic Animals, 4th edition. Academic Press Inc. San Diego, California: 1993.

KRAMPS, J.; BANKS, M.; BEER, M.; KERKHOFS, P.; PERRIN, M.; WELLENBERG, G. & VAN OIRSCHOT, J. Evaluation of tests for antibodies against bovine herpesvirus 1 performed in national reference laboratories in Europe. En: Vet Microbiol., 2004, vol. 102, pág. 169– 181.

LIMBOURG, B.; KERKHOFS, P.; MASSARD, C.; MICHELET, S.; SAEGERMAN, C. & THIRY, E. Avantages et inconvenients d'un plan de lute contre la rhinotracheíte infectieuse bovine en Belgique. En: Ann. Med. Vet., 2002, vol. 147, pág. 57–69.

MAGAÑA, A.; SOLORIO, J. y CORREA, C. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en hatos lecheros de la región Cotzio-Tejaro, Michoacán, México. En: Téc Pecu Méx, 2005.

MARS, M.; DE JONG, M. & VAN OIRSCHOT, J.. Efficacy of a live glycoprotein E-negative bovine herpesvirus 1 vaccine in cattle in the fiel. En: Vaccine, 2001, vol. 19: 1924-30.

MARTIN, S.; MEKK, A.; WILLEBERG, P. & TARAZONA, J. Epidemiología Veterinaria: Principios y métodos. Acribia. Zaragoza, España: 1997.

MARTINEZ, P. y RIVEIRA, I. Antecedentes, generalidades y actualizaciones en aspectos de patogénesis, diagnóstico y control de la Diarrea Viral Bovina (DVB) y Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR). En: Rev. Veterinary microbiology, 2008, vol. 53, pág. 54.

MILLER, J.; WHETSONE, C.; BELLO, L. & LAWRENCE, W. Determination of ability of a thymidine kinase-negative deletion mutant of bovine Herpesvirus-1 to use abortion in cattle. En: American journal of veterinary research, 1991, vol. 52, pág. 7.

MURPHY, A.; GIBBS, E.; HORZINEK, M. & STUDDERT, M. Veterinary Virology. Third Edition. 1999, vol. 24, pág 7.

OBANDO, C. Complejo respiratorio y reproducción de los bovinos (CRRB), énfasis en los agentes virales de mayor impacto económico en ganado Carora. Universidad Lisandro Alvarado INIA. Barquisimeto: 2006.

OCHOA, X.; ORBEGOZO, M.; MANRIQUE, F.; PULIDO, M. y OSPINA, J. Seroprevalencia de la rinotraqueitis infecciosa bovina en hatos lecheros en Toca-Boyaca. En: Revista MVZ cordoba, 2011, vol. 17.

OIE ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL. Infectious bovine rhinotracheitis/infectious pustular vulvovaginitis. En: Manual of standards diagnostic tests and vaccines. 2000.

_____. Rinotraqueítis infecciosa bovina/vulvovaginitis pustular infecciosa y Técnicas de Diagnóstico. 2012.

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

PIDONE, C.; GALOSI, M. y ETCHEVERRIGARAY, M. Herpesvirus Bovinos 1 y 5. En: Analecta Veterinaria (Argentina), 1999, pág. 40-50.

PIDONE, M.; CLAUDIO, L.; GALOSI, O.; CECILIA, M. y ETCHEVERRIGARAY, M. El Herpesvirus bovino 1. En: Monografías de medicina veterinaria, 1999, vol. 19, no. 1-2.

PRIETO, L. y ROY, T. IBR asociada a cuadros neumónicos en bovinos durante la fase de cebo. En: Albéitar, 2006, vol. 93, pág. 6-8.

PUERTAS, Y. Análisis de seroprevalencia del virus de la 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 en el año 2014. 2016.

REINHARDT, G.; CARRASCO, L.; TADICH, N. y RIEDEMANN, S. Comparación entre dos técnicas de diagnóstico para diarrea viral bovina (DVB) en 50 predios de la X región, Chile. Seroneutralization y enzimoimmunoensayo indirecto (ELISA-I). 2016.

RICHEY, E. IBR in beef cattle (Infectious bovine rhinotracheitis/red nose). VM-55. University of Florida, Institute of Food And Agricultural Sciences. 1994.

RIOS, Z. y ALBERTO, E. Seroprevalencia del virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en bovinos criollos de crianza extensiva de la provincia de Parinacochas, Ayacucho. 2000.

RIVERA, D.; RINCÓN, J. y ECHEVERRY, J. Prevalencia de algunas enfermedades infecciosas en bovinos de resguardos indígenas del cauca, Colombia, 2017.

RIVERA, H. El virus de la diarrea viral bovina (BVD). En: Rev Inv Pec IVITA (Peru), 1993, vol. 6, pág. 1-7.

ROCK D.; LOKENSGARD, J.; LEWIS, T. & KUTISH, G. Characterization of dexamethasone-induced reactivation of latent bovine Herpesvirus 1. En: J. Virol., 1992, vol. 66, no. 4, pág. 2484-2490.

RODAS, J.; ZULUAGA, F.; HENAO, G.; RESTREPO, M. y OSSA, J. Estandarización de una prueba de ELISA para la detección de anticuerpos contra el Herpesvirus Bovino.1

(BHV-1) en suero lácteo. En: Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 1996, vol. 9, no 1-2, pág 40-43.

RUIZ, A. Complejo Rinotraqueitis Bovina Infecciosa Vulvovaginitis Pustular Infecciosa. Enfermedades de los Bovinos. Enfermedades de los Animales Domésticos en República Dominicana. Dirección General de Ganadería Sub Programa de Sanidad Animal. Santo Domingo. República Dominicana: 1977.

SILVA, S.; BALTAZAR, J.; BARBOSA, A.; RIBEIRO, C.; PITUCO, E. y PINHEIRO, J. Análise soropidemiológica da infecção pelo herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) em bovinos no Estado de Pernambuco. En: Acta Scientiae Veterinariae, 2015.

SMITH P.; PHILLIPS, N. & KIRKLAND, C. Necrotic Oophoritis in Heifers Vaccinated Intravenously with Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus Vaccine During Estrus. En: American Journal of Veterinary Research, 1990, vol. 51, pág. 969- 971.

THIRY, E. Por un control efectivo de la IBR en la Unión Europea. N: Mundo Veterinario, 2011.

THRUSFIELD, M. Epidemiología Veterinaria. Acribia .Zaragoza, España: 1990.

VAN OIRSCHOT, J.; RIJSEWIJK, F. & KAASHOEK, M. Advances in the development and evaluation of bovine herpesvirus 1 vaccines. En: Vet Microbiol., 1996, vol. 53, pág. 43-54.

VERA, V. y BETANCUR, C. Aislamiento del virus herpes bovino tipo 1 en bovinos del departamento de córdoba – Colombia. En: Rev. MVZCordoba, 2008, vol. 13, pág. 3.

_____; RAMIREZ, G.; VILLAMIL, L.; MORENO, M. y JAIME, J. Rinotraqueitis Infecciosa Bovina. Biología molecular, epidemiología y control de la Rinotraqueitis Bovina Infecciosa y de la Diarrea Viral Bovina. 2006. Pag 59.

VILLACAQUI, E. Seroprevalencia del virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (vRIB) en bovinos de crianza extensiva de tres distritos de la provincia de San Pablo (San Pablo, Tumbaden y San Bernardino), Departamento de Cajamarca. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Universidad del Perú. 2005, pág. 8.

WHETSTONE C.; MILLER, J.; BORTHER, D. & VAN DER MAATEN, M. Change in the Bovine Herpesvirus 1 Genome During Acute Infection, After Reactivation From Latency and a After Superinfection in the Host Animal. en: Arch Virol, 1989, vol. 106, pág. 262-279.

ZAMBRANO, V. Determinación de la seroprevalencia de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina IBR en el municipio del Socorro Santander. Universidad Cooperativa de Colombia. Bucaramanga: 2005.

ZAPANA, P. Seroprevalencia de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) en vacas en lactación del distrito de Imapa. Universidad Nacional del altiplano Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2015, pág. 5.

ANEXOS

ANEXO A. Censo bovino Patía y Mercaderes. Encuesta aplicada a los productores de Patía y Mercaderes



CENSO BOVINO PATIA-MERCADERES

MUNICIPIO	TERNERAS < 1 AÑO	HEMBRAS ENTRE 1 Y 2 AÑOS	HEMBRAS ENTRE 2 Y 3 años	HEMBRAS MAYORES A 3 AÑOS	TERNEROS MENOS 1 AÑO	MACHOS ENTRE 1 Y 2 AÑOS	MACHOS ENTRE 2 Y 3 AÑOS	MACHOS MAYORES A 3 AÑOS	TOTAL BOVINOS	TOTAL FINCAS
PATIA	2.303	2.316	2.920	4.435	4.381	7.461	8.027	1.928	33.771	695
MERCADERES	1.086	1.258	1.106	1.875	1.797	3.280	4.102	562	15.066	310
TOTAL	3.389	3.574	4.026	6.310	6.178	10.741	12.129	2.490	48.837	1.005

Fuente: ICA. 2016.



ANEXO B. Encuesta aplicada a los productores de Patía y Mercaderes



PROYECTO PILOTO DE EXCELENCIA SANITARIA EN GANADERIA DE DOBLE PROPOSITO PATIA-CAUCA

Encuesta No. _____ Cód. Predio: _____ Fecha: ___/___/___ Caso # _____

IDENTIFICACION

1. Nombre del predio _____
2. Nombre del propietario _____ Teléfono: _____ \$S _____
3. Municipio _____
4. Vereda _____
5. Coordenadas N _____ W _____ manm _____
6. Tamaño del predio (extensión en fanegadas) _____
7. Tenencia de la propiedad _____
8. Cuenta con servicio de luz eléctrica _____
9. La finca cuenta con un corral para el manejo de los animales (Si ___)(No ___) Cual: Brete ___ Embudo ___ ESTABLO ___
10. Existe ganado de otros propietarios (Si ___) (No ___) Cuantos animales _____
11. Plan de vacunación de los animales.

VACUNA	VACUNA		TIPO DE VACUNA APLICADA (Nombre del Producto)	Fecha de última vacuna	Frecuencia vacunal
	SI	NO			
AFTOSA					
BRUCELOSIS					
CARBONES					
RABIA					
LEPTOSPIRA					
COMPLEJO REPRODUCTIVO					
BOTULISMO					
DVB					
IBR					

12. ¿Quién los vacuna? Profesional ___; Técnico ___; Mayordomo ___; Propietario ___
 como la conserva ___ tiene cadena de frío ___
13. ¿Utiliza una aguja desechable por animal? Si ___ No ___
14. Luego de aplicar la vacuna ha observado reelduos del producto sobre el animal?
 Nunca ___ Algunas veces ___ siempre ___



15. ¿Después de vacunadas las terneras, permanecen con las vacas? Si ___ No ___
16. Alguna vez ha enviado muestras para conocer la situación de su ganadería. Si ___ No ___
17. Qué tipo de muestra?, Serológica _____ Hematológico _____ parasitológico. Fecha _____ resultado _____
18. Cual es el manejo reproductivo dentro de la finca:
Monta natural _____ Inseminación artificial _____
19. De ser por inseminación artificial, utiliza semen certificado _____ semen no certificado _____
20. Cuantas vacas por toro manejan en la finca: _____
21. Comparte reproductores con otras fincas Si ___ No ___
22. Algunos de sus animales han presentado los siguientes signos o síntomas:

Vacas	Si	No	Cuantos en el último año.
1. Abortos			
2. Retención placentaria			
3. Merma en la producción láctea			
4. Dificultad para quedar preñadas			
5. Partos distócicos			
6. Nacimiento de terneros débiles			
7. Evidencias de traumas y lesiones en las articulaciones			
8. Vulvovaginitis			
9. Diarreas			
10. Fiebre			
11. Secreciones en las mucosas (prepuccio, oral, nasal, conjuntivas)			
12. Han presentado mastitis	Realiza CMT: S ___ N ___ Frecuencia:		C ___ S.C ___
13. Muerte fetal			
14. Conjuntivitis			
15. problemas respiratorios			

23. ¿cuál es la forma de estos abortos?, Momias _____ Normal _____ Descompuesto _____ Deforme _____

24. Época de aborto.

1er Trimestre (En-Mar) _____

2do Trimestre (Abr-Jun) _____

3er Trimestre (Jul-Sept) _____

4to Trimestre (Oct-Dic) _____

25. Período de gestación en el que ocurren los abortos

1 er tercio _____

2do tercio _____

3 er tercio _____

26. ¿los abortos se han presentado en vacas _____ o Novillas _____?

27. Cuál es el manejo que le da a las placentas y los fetos abortados?

_____ los entierra SI ___ No __, Otras _____.

28. ¿Qué enfermedades se han presentado en su ganadería y de qué tipo?

29. La raza predominante es _____ cruce con ganado comercial _____

30. Inventario de animales presentes en el predio, por grupo etario

Hembras < 1 año	
Hembras entre 1 y 2 años	
Hembras entre 2 y 3 años	
Hembras > 3 años	
Machos < 1 año	
Machos entre 1 y 2 años	
Machos entre 2 y 3 años	
Machos > 3 años	
TOTAL BOVINOS	

31. Otras especies:

Especie	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Equinos	Búfalos	Caninos	Aves	Esilvestre
Total								

32. Moviliza animales de y hacia otras partes

Venta de animales para levante	Compra de animales para levante
Venta de animales para ceba	Compra de animales para ceba
Venta de novillas de remplazo	Compra de novillas de remplazo
Venta de reproductores	Compra de reproductores
Participación en exposiciones ganaderas	Preestamo de reproductores
Entrada y salida de animales por arriendo de pastajes compañías	Ingreso de animales ajenos a la finca por daño en cercas perimetrales
Ingresar animales de otras especies	

33. Cuando Ingresan animales nuevos a su finca se cerciora ~~que~~ hayan sido vacunados o que provengan de hatos libres de Brucella y/o ~~tuberculosis~~? Si ___ No ___

34. ¿Cómo dispone de los animales muertos?

Entierra ___

Incinera ___

Vende ___

No hace nada ___

35. ¿Realiza control de roedores Si ___ No ___ cómo?

36. ¿Dónde almacenan el concentrado? Bodega ___ Aire libre ___ (Estiba ___; Caneca ___; Piso ___)

37. ¿Ha observado presencia de humedad en el alimento?

38. El agua de consumo animal proviene de: Acueducto ___ Aljibe ___ Río ___ Quebrada ___ Otros ___

39. ¿Tiene registros de producción? Software ___; Cuaderno ___; Ninguno ___ Otro ___

40. Suplementa nutricionalmente sus animales: Silo ___; Heno ___; Harina ___ ~~otro~~ ___

41. ¿Dispone de botiquín veterinario? Si ___; No ___

42. ¿Fertiliza los ~~potreros~~? Si ___; No ___ ¿con qué? ___ (productos agrícolas)

43. ¿Tiene asistente técnico? Si ___; No ___ / M.V. Zootec ___ TecAgrop ___ MVZ ___

44. Desparasita? Si ___; No ___ ¿cuántas veces al año? ___

¿con qué? ~~Ivermectina~~ ___; ~~Bancimidazole~~ ___ Nombre comercial ___

45. ¿Baña sus animales con pesticidas para el control de ectoparásitos (garrapatas y/o moscas)? Si ___; No ___

¿con qué? ~~Amiltraz~~ ___; ~~Cipermetrina~~ ___ Nombre comercial ___

46. ¿Administra sal? Si ___; No ___ Sal mineralizada ___; Sal ~~Blnaca~~ ___

47. Tipo de ordeño: Mecánico ___ Manual ___ ¿Realiza rutina de higiene de ordeño? Si ___ No ___

48. ¿Litros de leche promedio producidos por animal? ___

49. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

% Preñez		Edad primer servicio	
% Fertilidad		Intervalo parto-servicio	
% Natalidad		Intervalo parto-primer estro	
% vacas descartadas año		Intervalo entre partos	
% Abortos		Intervalo primer servicio-concepción	
% Nacidos vivos		Servicios por concepción	
% detección de calores		Periodo de lactancia en días	
Promedio Producción de leche		Periodo seco	
% Vacas paridas ternero vivo		Promedio de días en lactancia	
Días abiertos		Condición corporal	
Edad primer parto			



Coordinadora PP _____

Ganadero(a) _____

Firma _____

Firma _____

ANEXO C. Formato de ingreso al laboratorio

	PROYECTO SEROLOGIA VECOL - ZOOLAB			
POR FAVOR DILIGENCIAR TODOS LOS CAMPOS, NO SE EMITIRAN RESULTADOS SI FALTA INFORMACION.				
NUMERO DE CASO		FECHA TOMA DE LA MUESTRA		
ENTIDAD SOLICITANTE		SOLICITADO POR		
PROPIETARIO		DOCUMENTO IDENTIDAD / NIT		
DIRECCION ENVIO RESULTADOS		e-mail		
TELEFONO CONTACTO		NOMBRE DE LA GRANJA		
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA		
		GEORREFERNCIACION LATITUD: LONGITUD:		
ESPECIE:		RAZA:		
		NUMERO DE SITIOS:		
POBLACION: TOTAL _____ NUMERO HEMBRAS _____				
FLUJO DE ANIMALES: TODO DENTRO-TODO FUERA() FLUJO CONTINUO()				
TIPO EXPLOTACION:				
BOVINOS; CARNICA () LECHERA() DOBLE PROPOSITO() OTROS _____				
PORCINOS: CICLO COMPLETO() MULTISITIO() CRIA() CEBA() OTROS _____				
VACUNAS:				
IDENTIFICACION ANIMAL	EDAD	SEXO	EXAMENES SOLICITADOS	OBSERVACIONES
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
La presente información es propiedad del Laboratorio Clínico de Diagnóstico ZOOLAB.				Elaborado: CYC
Es SECRETA Y CONFIDENCIAL. Las personas que lo reciben son responsables por su seguridad y prevención del uso in				Revisado: ALA
				Aprobado: SLC

ANEXO D. Casos positivos y negativos a IBR estratificados por grupo etáreo y sexo por municipio (Mercaderes, Cauca)

Sexo, Grupo Etáreo y Municipio	Negativo	Positivo	Total
H,<1,MERCADERES	22	11	33
	66,67%	33,33%	100,00%
	19,13%	5,00%	9,85%
H,>3,MERCADERES	23	80	103
	22,33%	77,67%	100,00%
	20,00%	36,36%	30,75%
H,1-2,MERCADERES	19	25	44
	43,18%	56,82%	100,00%
	16,52%	11,36%	13,13%
H,2-3,MERCADERES	13	48	61
	21,31%	78,69%	100,00%
	11,30%	21,82%	18,21%
M,<1,MERCADERES	13	10	23
	56,52%	43,48%	100,00%
	11,30%	4,55%	6,87%
M,>3,MERCADERES	2	9	11
	18,18%	81,82%	100,00%
	1,74%	4,09%	3,28%
M,1-2,MERCADERES	13	21	34
	38,24%	61,76%	100,00%
	11,30%	9,55%	10,15%
M,2-3,MERCADERES	10	16	26
	38,46%	61,54%	100,00%
	8,70%	7,27%	7,76%
Total	115 34,33% 100,00%	220 65,67% 100,00%	335 100,00% 100,00%

ANEXO E. Casos positivos y negativos a IBR estratificados por grupo etáreo y sexo por municipio (Patía, Cauca)

Sexo, Grupo Etáreo y Municipio	Negativo	Positivo	Total
H,<1,PATIA	13	23	36
	36,11%	63,89%	100,00%
	11,30%	10,45%	10,75%
H,>3,PATIA	35	75	110
	31,82%	68,18%	100,00%
	30,43%	34,09%	32,84%
H,1-2,PATIA	19	28	47
	40,43%	59,57%	100,00%
	16,52%	12,73%	14,03%
H,2-3,PATIA	7	16	23
	30,43%	69,57%	100,00%
	6,09%	7,27%	6,87%
M,<1,PATIA	15	23	38
	39,47%	60,53%	100,00%
	13,04%	10,45%	11,34%
M,>3,PATIA	3	9	12
	25,00%	75,00%	100,00%
	2,61%	4,09%	3,58%
M,1-2,PATIA	20	32	52
	38,46%	61,54%	100,00%
	17,39%	14,55%	15,52%
M,2-3,PATIA	3	13	16
	18,75%	81,25%	100,00%
	2,61%	5,91%	4,78%
Total	115	220	335
	34,33%	65,67%	100,00%
	100,00%	100,00%	100,00%

ANEXO F. Casos positivos y negativos a IBR en las veredas y predios del municipio de Mercaderes, Cauca

Vereda y Predio	Negativo	Positivo	Total
Adorotes, La Dormida	7	5	12
	58,33%	41,67%	100,00%
	6,09%	2,27%	3,58%
Adorotes, La Gloriosa	4	6	10
	40,00%	60,00%	100,00%
	3,48%	2,73%	2,99%
Adorotes, San Vicente	9	6	15
	60,00%	40,00%	100,00%
	7,83%	2,73%	4,48%
Cangrejo, La Cocha	4	12	16
	25,00%	75,00%	100,00%
	3,48%	5,45%	4,78%
Cangrejo, Los Mera	9	13	22
	40,91%	59,09%	100,00%
	7,83%	5,91%	6,57%
Casa Fria, La Esperanza	6	17	23
	26,09%	73,91%	100,00%
	5,22%	7,73%	6,87%
Casa Fria, Bella Vista	5	11	16
	31,25%	68,75%	100,00%
	4,35%	5,00%	4,78%
Curacas, Curacas	1	4	5
	20,00%	80,00%	100,00%
	0,87%	1,82%	1,49%
Curacas, Vainillos 2	2	13	15
	13,33%	86,67%	100,00%
	1,74%	5,91%	4,48%
El Cardo, La Amistad	7	13	20
	35,00%	65,00%	100,00%
	6,09%	5,91%	5,97%
El Pilon, El Uvo	10	17	27
	37,04%	62,96%	100,00%
	8,70%	7,73%	8,06%
El Silencio, Pie de Cuesta	8	18	26
	30,77%	69,23%	100,00%
	6,96%	8,18%	7,76%
Hato Viejo, Martinez Montiel	6	14	20
	30,00%	70,00%	100,00%
	5,22%	6,36%	5,97%
La Playa, El Eden	12	13	25
	48,00%	52,00%	100,00%
	10,43%	5,91%	7,46%
Marquillos, La Aida	0	8	8
	0,00%	100,00%	100,00%
	0,00%	3,64%	2,39%

Vereda y Predio	Negativo	Positivo	Total
	5	12	17
	29,41%	70,59%	100,00%
Mojarras, La Julieta	4,35%	5,45%	5,07%
	3	8	11
	27,27%	72,73%	100,00%
Pilon, La Esmeralda	2,61%	3,64%	3,28%
	7	17	24
	29,17%	70,83%	100,00%
Pilon, La Playa	6,09%	7,73%	7,16%
	10	13	23
	43,48%	56,52%	100,00%
Sombrerillo, Cañaveral	8,70%	5,91%	6,87%
	115	220	335
	34,33%	65,67%	100,00%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

ANEXO G. Casos positivos y negativos a IBR en las veredas y predios del municipio de Patía, Cauca

Vereda y Predio	Negativo	Positivo	Total
Angulo, El Lago	1	3	4
	25,00%	75,00%	100,00%
Angulo, El Saman	0,34%	0,70%	0,55%
	3	14	17
Angulo, El Saman	17,65%	82,35%	100,00%
	1,03%	3,25%	2,35%
Angulo, La Dorada	3	9	12
	25,00%	75,00%	100,00%
Angulo, La Dorada	1,03%	2,09%	1,66%
	12	9	21
Angulo, La Pimposa	57,14%	42,86%	100,00%
	4,11%	2,09%	2,90%
Angulo, La Villa De Fatima	10	14	24
	41,67%	58,33%	100,00%
Angulo, La Villa De Fatima	3,42%	3,25%	3,32%
	4	4	8
Angulo, Limonar	50,00%	50,00%	100,00%
	1,37%	0,93%	1,11%
Cabuyo, El Porvenir	3	4	7
	42,86%	57,14%	100,00%
Cabuyo, El Porvenir	1,03%	0,93%	0,97%
	2	13	15
Cabuyo, El Sol	13,33%	86,67%	100,00%
	0,68%	3,02%	2,07%
Cajones, Guasimito	8	20	28
	28,57%	71,43%	100,00%
Cajones, Guasimito	2,74%	4,64%	3,87%
	3	6	9
El Estrecho, La Pista	33,33%	66,67%	100,00%
	1,03%	1,39%	1,24%
El Estrecho, Las Mañanitas	6	11	17
	35,29%	64,71%	100,00%
El Estrecho, Las Mañanitas	2,05%	2,55%	2,35%
	11	7	18
El Estrecho, Yerbabuena	61,11%	38,89%	100,00%
	3,77%	1,62%	2,49%
El Hoyo, Quintero	2	13	15
	13,33%	86,67%	100,00%
El Hoyo, Quintero	0,68%	3,02%	2,07%
	4	6	10
El Puro, El Triunfo	40,00%	60,00%	100,00%
	1,37%	1,39%	1,38%
El Puro, El Zanjon	1	7	8
	12,50%	87,50%	100,00%
El Puro, El Zanjon	0,34%	1,62%	1,11%

Vereda y Predio	Negativo	Positivo	Total
	8	0	8
	100,00%	0,00%	100,00%
El Puro, Guayabillos	2,74%	0,00%	1,11%
	3	6	9
	33,33%	66,67%	100,00%
El Puro, La Y	1,03%	1,39%	1,24%
	5	3	8
	62,50%	37,50%	100,00%
El Puro, La Margarita	1,71%	0,70%	1,11%
	5	1	6
	83,33%	16,67%	100,00%
El Puro, Los Tamarindos	1,71%	0,23%	0,83%
	1	0	1
	100,00%	0,00%	100,00%
El Puro, Mi Ranchito	0,34%	0,00%	0,14%
	2	15	17
	11,76%	88,24%	100,00%
El Rincon, Tijuana	0,68%	3,48%	2,35%
	2	11	13
	15,38%	84,62%	100,00%
Estanquillo, El Recreo	0,68%	2,55%	1,80%
	8	3	11
	72,73%	27,27%	100,00%
Estanquillo, El Recuerdo	2,74%	0,70%	1,52%
	6	3	9
	66,67%	33,33%	100,00%
Estrecho, No	2,05%	0,70%	1,24%
	11	20	31
	35,48%	64,52%	100,00%
Guanabano, El Eden	3,77%	4,64%	4,29%
	12	4	16
	75,00%	25,00%	100,00%
La Fonda, El Saman	4,11%	0,93%	2,21%
	9	6	15
	60,00%	40,00%	100,00%
La Fonda, Villa Rica	3,08%	1,39%	2,07%
	5	12	17
	29,41%	70,59%	100,00%
La Manguita, La Primavera	1,71%	2,78%	2,35%
	16	21	37
	43,24%	56,76%	100,00%
La Ventica, El Diamante	5,48%	4,87%	5,12%
	8	17	25
	32,00%	68,00%	100,00%
La Ventica, La Lazaro	2,74%	3,94%	3,46%
	13	9	22
	59,09%	40,91%	100,00%
Miraflores, El Saman	4,45%	2,09%	3,04%

Vereda y Predio	Negativo	Positivo	Total
	13	1	14
	92,86%	7,14%	100,00%
Palo Verde, Cementerio	4,45%	0,23%	1,94%
	1	7	8
	12,50%	87,50%	100,00%
Palo Verde, El Limon	0,34%	1,62%	1,11%
	2	2	4
	50,00%	50,00%	100,00%
Patia, La Ceiba	0,68%	0,46%	0,55%
	4	8	12
	33,33%	66,67%	100,00%
Patia, La Ceiba I	1,37%	1,86%	1,66%
	14	6	20
	70,00%	30,00%	100,00%
Patia, La Floresta	4,79%	1,39%	2,77%
	8	17	25
	32,00%	68,00%	100,00%
Pendal, Rosal	2,74%	3,94%	3,46%
	3	7	10
	30,00%	70,00%	100,00%
Piedra De Moler, El Edencito	1,03%	1,62%	1,38%
	14	7	21
	66,67%	33,33%	100,00%
Piedra De Moler, Los Almendros	4,79%	1,62%	2,90%
	6	4	10
	60,00%	40,00%	100,00%
Piedra De Moler, Villa Helena	2,05%	0,93%	1,38%
	12	17	29
	41,38%	58,62%	100,00%
Piedra Sentada, Puente De Hierro	4,11%	3,94%	4,01%
	10	23	33
	30,30%	69,70%	100,00%
Rincon, Versailles	3,42%	5,34%	4,56%
	0	16	16
	0,00%	100,00%	100,00%
Sajandi, Bonilla	0,00%	3,71%	2,21%
	4	16	20
	20,00%	80,00%	100,00%
Sajandi, Buenos Aires	1,37%	3,71%	2,77%
	3	13	16
	18,75%	81,25%	100,00%
Sajandi, Cimiento	1,03%	3,02%	2,21%
	3	7	10
	30,00%	70,00%	100,00%
Tallas, Diamante	1,03%	1,62%	1,38%
	1	5	6
	16,67%	83,33%	100,00%
Tallas, La Bocana	0,34%	1,16%	0,83%

Vereda y Predio	Negativo	Positivo	Total
	7	4	11
	63,64%	36,36%	100,00%
Tallas, Varsovia	2,40%	0,93%	1,52%
	292	431	723
	40,39%	59,61%	100,00%
Total	100,00%	100,00%	100,00%