

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS DE LAS PRINCIPALES
PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS QUE AFECTAN A LA GANADERÍA DE LECHE
EN COLOMBIA**



**TANIA CAROLINA BECERRA JAIMES
JEMMY JULIETH SANCHEZ PEÑA**

Universidad Antonio Nariño

Bogotá, D.C

Medicina Veterinaria

2021

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS DE LAS PRINCIPALES
PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS QUE AFECTAN A LA GANADERÍA DE LECHE
EN COLOMBIA.**



**TANIA CAROLINA BECERRA JAIMES
JEMMY JULIETH SANCHEZ PEÑA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de; Médico
Veterinario**

**Director/a
MSc Laura Marcela Moreno Andrade**

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria
Sede Circunvalar, Bogotá.
2021**

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS (2008-2018) DE LAS
PRINCIPALES PATOLOGÍAS REPRODUCTIVAS QUE AFECTAN A LA
GANADERÍA DE LECHE EN COLOMBIA.**

**Tania Carolina Becerra Jaimes
Jemmy Julieth Sanchez Peña**

Jurado 1

Jurado 2

Jurado 3

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Medicina Veterinaria
Sede Circunvalar, Bogotá.
2021**

RESUMEN.

El objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de las principales patologías con impacto reproductivo en la ganadería lechera de colombiana que causan grandes pérdidas económicas, debido a la cantidad de los agentes etiológicos que podrían ser innumerables y por consiguiente se mencionaron los que tienen más relevancia en nuestro medio. Dentro de ellos están, Diarrea Viral Bovina (DVB), Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), Leptospirosis, Neosporosis y Brucelosis, estas son las patologías con más frecuencia en Colombia de origen viral, bacteriano y parasitario respectivamente que afecta la reproducción bovina de Colombia generando abortos, disminución en la producción de leche, pérdidas de animales por problemas sanitarios y gastos adicionales en tratamientos. La presente revisión es un análisis retrospectivo de los últimos 10 años en Colombia, donde también se mencionaron los principales métodos diagnósticos para estas enfermedades reproductivas como pruebas ELISA, micro aglutinación MAT, Rosa de bengala y PCR

Palabras clave: patología, reproducción bovina, diarrea viral bovina, Rinotraqueitis, brucelosis, Leptospira, Ganadería lechera, patología reproductiva.

ABSTRACT

The objective of this study was to determine the prevalence of the main pathologies with reproductive impact in Colombian dairy cattle that cause great economic losses, due to the amount of etiological agents that could be innumerable and therefore those that have more relevance were mentioned. in our midst. Among them are, Bovine Viral Diarrhea (BVD), Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR), Leptospirosis, Neosporosis and Brucellosis, these are the most frequent pathologies in Colombia of viral, bacterial and parasitic origin respectively that affect bovine reproduction of Colombia generating abortions, decrease in milk production, loss of animals due to sanitary problems and additional expenses in treatments. This review is a retrospective analysis of the last 10 years in Colombia, where the main diagnostic methods for these reproductive diseases were also mentioned, such as ELISA tests, MAT micro agglutination, Rose bengal and PCR.

Key words: pathology, bovine reproduction, bovine viral diarrhea, Rhinotracheitis, brucellosis, Leptospira, Dairy farming, reproductive pathology.

Tabla de Contenido

1.	7	
2.	7	
3.	9	
4.	10	
4.1	Objetivo Principal.	10
4.2	Objetivos Específicos.	10
5.	11	
5.1	Importancia de la producción lechera en Colombia.	11
5.2	Ganado de leche en Colombia	12
5.3	REPRODUCCION	14
5.3.1	BRUCELOSIS	14
5.3.2	LEPTOSPIROSIS	16
5.3.3	RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA, IBR (RINITIS NECRÓTICA, ENFERMEDAD DE LA NARIZ ROJA)	18
5.3.4	DIARREA VIRAL BOVINA	20
5.3.5	NEOSPORA	22
5.3.6	CAMPYLOBACTERIOSIS	24
5.3.7	TRICOMONIASIS	25
5.4	PRODUCCION	25
5.4.1	METRITIS	26
5.4.2	MASTITIS	27
6.	31	
7.	33	
7.1	Reporte de las principales enfermedades presentadas en la ganadería de leche en Colombia, en los últimos 10 años	32
8.	53	
9.	54	
10.	55	

Introducción.

La importancia de la ganadería lechera en Colombia ha tomado gran impulso debido al crecimiento del sector, Colombia pasó de 2.000 millones de litros en 1979 a 6,500 millones en 2010, con una tasa de crecimiento promedio de 3.5% (Proexport, 2011). Sin embargo, se evidencia factores externos que afectan el sector productivo y el bienestar de los animales, tales como las patologías (Sanchez, 2011).

El sector lechero en Colombia es uno de los más importantes del país. Actualmente representa el 2,3% de PIB nacional y el 24,3% del PIB agropecuario, además de generar más de 700.000 empleos directos. Lo que representa un gran papel en la economía del país. Así mismo, es importante mencionar que la producción lechera hace presencia en 22 departamentos del país, siendo Antioquia, Boyacá y Cundinamarca los departamentos más destacados. (ANALAC, 2016).

Sin embargo, la presencia de agentes patógenos afecta la productividad de este sector. Existen actualmente algunas enfermedades que son de control oficial y son manejadas por el ICA como lo son rabia, tuberculosis, brucelosis, pero existen otras de control no oficial como lo son leptospirosis, Neospora, leucosis enzootica bovina, mastitis, etc. que causan un gran impacto la productividad y bienestar del ganado lechero (Santos, 2014).

Es por esto que es necesario conocer las principales patologías que afectan al ganado en las etapas de reproducción para así lograr establecer unas posibles recomendaciones con el fin de lograr una mayor productividad de los hatos.

Planteamiento del problema

Colombia se ha posicionado como el cuarto productor de leche con un volumen aproximado de 6.500 millones de toneladas por año, superado sólo por Brasil, México y Argentina. A nivel mundial, Colombia ocupa una posición privilegiada al ubicarse en el lugar número 151 dentro del ranking total de productores (Fedegan, 2016).

Sin embargo, con la entrada en vigencia de los Tratados de Libre Comercio firmados, el sector lácteo, encuentra grandes obstáculos en las condiciones de acceso a mercados extranjeros por cuenta de reglamentaciones como: certificaciones sanitarias, certificaciones de calidad y, certificación de buenas prácticas de producción. En el caso de la entrada en vigencia de los acuerdos comerciales con Estados Unidos y la Unión Europea, estos han impactado negativamente al sector lácteo por el ingreso de productos con arancel preferencial bajo. Es importante mencionar que actualmente Colombia, aún no ha podido exportar productos lácteos a estos mercados por no cumplir con las reglamentaciones exigidas en materia sanitaria (Rodas, 2015).

Al presentarse diferentes tipos de patologías en el ganado lechero estas afectan directamente el estado del animal, su productividad y su rentabilidad (Santos, 2014). Por esto, se deben establecer medidas y controles para un óptimo desarrollo del campo ganadero, sin este control los ganaderos pueden llegar a tener pérdidas realmente significativas debido a que las enfermedades que se presentan son de alta patogenicidad o algunas otras pueden presentar cursos agudos (Sánchez, 2011).

Estas enfermedades que afectan al animal de manera general, se reflejan en la condición corporal y productividad (Diaz, 2008), lo que afecta al ganadero ya que el control de estas enfermedades lo impactan económicamente, representando un gasto adicional en los medicamentos veterinarios para el respectivo tratamiento, donde se ha observado que puede llegar a representar entre el 5-8% del costo de producción (Carmona, 2009).

Justificación.

La ganadería colombiana, tiene una participación en PIB Nacional y pecuario (Cuenca, 2007), actualmente, el consumo per cápita en Colombia se ha mantenido estable, con una demanda alrededor de 140 litros al año, valor que se encuentra por debajo de las recomendaciones de organismos como la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y OMS (Organización Mundial de la Salud) que estiman 170 litros al año. Adicionalmente, si nos comparamos con países desarrollados, su consumo está alrededor de 200 litros/per cápita anuales, como es el caso de la Unión Europea, Estados Unidos y Argentina (Polanco, 2019).

A pesar de los avances productivos genéticos obtenidos en los últimos años en la ganadería lechera, surgen los agentes emergentes y reemergentes que ponen en riesgo la salud animal, la productividad y la rentabilidad del sector (Vargas, 2011). Las vacas lecheras son más susceptibles a padecer cualquier tipo de enfermedad como mastitis, laminitis, abortos, muerte embrionaria e infertilidad entre otras (Walsh et al., 2011).

Razón por la cual, es importante identificar las patologías y causas de mayor prevalencia para así tomar medidas de control, y así lograr el manejo y control de estas, lo que llevaría a un desarrollo óptimo de la ganadería lechera aportando así mayor economía y rendimiento al país (D.Díaz, 2008; Vargas, 2011). Es por esto que “La meta debe ser convertir a Colombia en otra potencia ganadera, para lograr el acceso real a los diferentes mercados del mundo e incrementar el mercado interno” (Cuenca, 2007)

Objetivos

4.1 Objetivo Principal.

Realizar un análisis retrospectivo de las principales patologías reproductivas que han afectado la ganadería de leche en los últimos 10 años en Colombia.

4.2 Objetivos Específicos.

- Realizar revisión bibliográfica de las principales patologías reproductivas que afectan la ganadería lechera en Colombia.
- Determinar prevalencia de las patologías reproductivas en el ganado lechero en las diferentes regiones de Colombia.
- Identificar los métodos diagnósticos de las principales patologías reproductivas reportadas que afectan la ganadería de leche en Colombia.

Marco teórico.

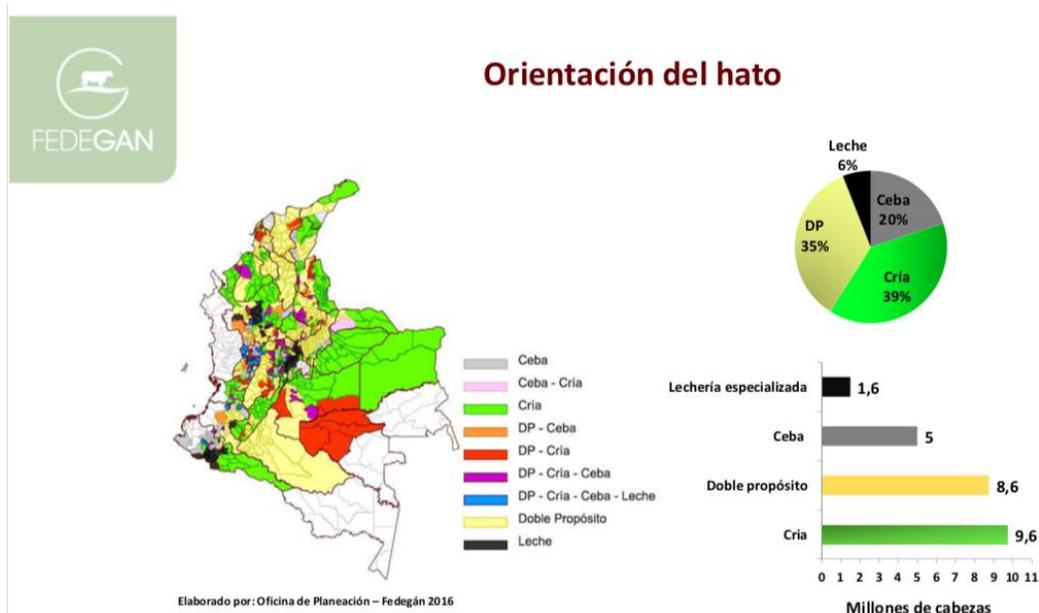
5.1 Importancia de la producción lechera en Colombia.

El consumo por persona en los últimos 5 años ha oscilado entre 140 y 143 litros al año. Sin embargo, en 2008 se alcanzó un consumo de 147 litros/persona/año (contextoganadero, 2017).

Según FEDEGAN en el año 2016 el volumen total de producción en Colombia pasó de 2.000 millones de litros en 1979 a 6,500 millones en 2010, con una tasa de crecimiento promedio de 3.5%.

En Colombia los procesadores lácteos disponen de diversos tipos de leche según las distintas regiones, que por sus variadas características y calidades composicionales garantizan un mayor rendimiento y pueden ser utilizados en la fabricación de una amplia gama de productos derivados, según las exigencias del mercado objetivo (Fedegan, 2016)

Gráfico 1. Distribución manejo ganadero lechero en Colombia.



Fuente: Fedegan (2016)

5.2 Ganado de leche en Colombia

En América, las razas más populares son la Holstein holandesa, el jersey, la Guernesey y la ayrshire. En Colombia, se sabe de nueve razas bovinas propias: blanco orejinegro Casanare, costeño con cuernos, chino santandereano, hartón del Valle, romosinuano, san martinero, lucerna y velásquez. Las dos últimas son consideradas sintéticas, es decir, fueron desarrolladas localmente; mientras que las siete primeras son producto del entrecruzamiento natural, y se les llama criollas. (el tiempo, 2006)

5.2.1 Ganado Holstein

Se puede asegurar que en todas las regiones colombianas han existido o se encuentran hoy hatos de ganado Holstein. Si bien, han prosperado extraordinariamente en Cundinamarca, Valle del Cauca, Antioquia, Nariño, Boyacá, Quindío y Cauca, es posible encontrar buenas explotaciones en los llanos, la costa Atlántica, e incluso Putumayo. De casi todas estas Zonas han salido campeones de exposiciones nacionales y de producción (Gómez, 2006)

5.2.2 Jersey en Colombia

Debido a sus cualidades, entre las cuales se destacan rusticidad, tamaño, precocidad, facilidad de parto, longevidad y calidad de leche, se adapta muy fácilmente al trópico. En el país pueden encontrarse animales de esta raza perfectamente adaptados en regiones como la Zona Cafetera, los Llanos Orientales, Valle del Cauca, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Santanderes, Nariño, Tolima y Cauca, en altitudes que van desde los 400 hasta los 3.000 metros sobre el nivel del mar. (Gomez, 2006)

5.2.3 Guernese

Esta raza se origina gracias al cruce de dos razas en Francia. La Raza Guernsey presenta un esqueleto de fuerte constitución, con tórax profundo, huesos sólidos, y está muy bien proporcionado. Gracias a esta conformación es un animal productor de leche de alto contenido y valor en grasa. Continuando con sus características físicas, el color del pelo de esta raza es variado, predominando el color amarillo claro (bayo), amarillo rojizo con manchas blancas o castaño, lo que origina el color de pelo que se conoce como overo-bayo. Posee en la frente un escudo de color, el blanco; en la cadera, las espaldas, las piernas, el vientre y el penacho de su cola. Y si posee en los muslos unas manchas de color negras se considera como un animal con defectos de descalificación. (Gonzalez K. , 2016).

En cuanto a productividad, las novillas Guernsey presentan su primer parto a edad de 2 .5 años y las vacas pueden seguir produciendo por muchas lactaciones, es decir animales con edades de 15 – 18 años aun en producción. Por lo general las producciones de leche de esta raza en comparación a la raza la Jersey son superiores, pero con un porcentaje de grasa menor, y por esta razón se utiliza menos en la fabricación de queso, mantequilla, etc. (Gonzalez K. , 2016)

5.2.4 Ayrshire

La raza Ayrshire es de cuerpo de tamaño medio, de cabeza pequeña, buenos aplomos, patas resistentes y pezuñas fuertes; su peso en su adultez va de los 450 y 550 kg en las vacas y los toros oscilan entre 680 y 820 kilos. Fuerte, robusta, se adecua a diferentes sistemas de mantenimiento. Una característica destacable es el gran desarrollo de las ubres, que se presentan uniformes y bien niveladas. Las Ayrshire son mentadas precisamente por la calidad de sus ubres que tienen la textura ideal para un ordeño fácil y sano. En cuanto a su productividad, producen una leche con un tenor graso moderado, orden del 3,9% - 4% y un aporte proteínico elevado, 3,4%. El volumen de producción que oscila entre 14 y 15 kilos/ día es considerado destacado para una vaca de poco tamaño. Por sus valores de grasa y proteína la leche Ayrshire redunda en apreciables ventajas para

la industria de productos lácteos. Esta es ideal para elaborar yogurt, queso, helados, etc. (Gonzalez K. , 2016)

5.3 REPRODUCCION

La producción lechera de una vaca, depende de su adecuada función reproductiva. Idealmente, una vaca lechera debe parir un ternero al año, lo que indica que debe estar gestando no más allá de 90 días luego del parto y cuando está en su pico de producción láctea (Lanuza, 2009). Sin embargo, existen patologías que se presentan en esta etapa y pueden afectar el bienestar animal y por ende la productividad

5.3.1 BRUCELOSIS

Es una enfermedad infecciosa causada por una bacteria llamada *Brucella spp*, es un género de pequeños bacilos gramnegativos, de 0.5-0.7 μ m de diámetro por 0.5-1.5 μ m de longitud, con predominio de formas Coco bacilares cortas, son inmóviles y aeróbicos estrictos, de crecimiento lento y no poseen cápsula ni forman esporas. De metabolismo oxidativo, utilizan nitratos como aceptores de electrones. Los bacilos son catalasa y oxidasa positivas, no afectan la gelatina ni modifican la leche, y en general, no fermentan azúcares. (Castro. H, 2005) Afecta a diversas especies de animales (ovejas, cabras, bovinos, cerdos, caballos, perros, algunos mamíferos marinos y animales silvestres) y el humano puede contraer esta enfermedad (Mag, 2009). Con la presencia de la enfermedad las explotaciones ganaderas se ven afectadas económicamente debido a la disminución en los litros de leche producida y en un aumento de animales a eliminar por problemas de fertilidad (SAG, 2013)

5.3.1.1 Síntomas

Aborto en el último tercio de la gestación, infertilidad, retención placentaria, mortalidad neonatal y perinatal o debilidad del ternero, en machos causa orquitis unilateral (Diaz, 2010). En las hembras no gestantes la enfermedad suele ser asintomática, mientras que las hembras adultas gestantes después de la infección por *B. abortus* desarrollan una placentitis que, por lo general, provoca el aborto entre el quinto y el noveno mes de gestación (OIE, 2010)

Puede disminuir el período de lactancia. Después del primer aborto, las preñeces posteriores suelen ser normales; aun así, las vacas pueden excretar el microorganismo en la leche y en las descargas uterinas. La infertilidad ocurre en ambos sexos debido a la metritis o a la orquitis/epididimitis. (University, 2009)

5.3.1.2 Vía de transmisión

El patógeno se excreta con el semen, la leche, fetos abortados, secreciones vaginales, la placenta y los loquios por vía oral o de contacto. (Mag, 2009)

Los animales pueden infectarse porque tienen la costumbre de lamer las membranas fetales, fetos abortados, crías recién nacidas y órganos genitales de otras hembras infectadas (Cardeña, 2001).. Incluso en ausencia de aborto se produce una gran eliminación de microorganismos con la placenta, los líquidos fetales y los exudados vaginales. La glándula mamaria y los nódulos linfáticos regionales también pueden resultar infectados, y pueden aparecer microorganismos en la leche. (OIE, 2010)

5.3.1.3 Diagnóstico:

- Serología, prueba de aglutinación en placa. (ICA, 2019)
- Serán realizadas en los laboratorios del ICA mediante los siguientes métodos, Rosa de Bengala, Elisa indirecta. Elisa, competitiva. Fijación de complemento. Fluorescencia polarizada. (FPA.) Aislamiento, aislamiento bacteriológico. o, métodos moleculares. En los laboratorios autorizados por el Instituto para ejercer la actividad de diagnóstico de la brucelosis. (ICA, 2020)
- Análisis de tejidos del feto o tejidos de animales infectados. (Diaz, 2010)
- Pruebas en suero de leche: Se utilizan para conocer la situación colectiva del hato. Se puede realizar la prueba de Elisa indirecta para leche, la cual detecta la presencia de anticuerpos a *Brucella* en la leche de vacas infectadas. (ICA, 2019)

5.3.1.4 Tratamiento:

- No existe un tratamiento específico.

- Según protocolo establecido por el ICA vacunación de hembras terneras entre los 3 y 8 meses de edad, con las vacunas autorizadas (Cepa 19 o Cepa RB 51) (ICA, 2019)
 - Revacunación con cepa RB51 en hembras bovinas entre los 9 y los 15 meses de edad que fueron primo vacunadas con Cepa RB51. (ICA, 2020).
 - Eliminación de animales infectados. (Díaz, 2010)

5.3.2 LEPTOSPIROSIS

Es una enfermedad bacteriana zoonótica, afecta a muchas especies animales, domésticas y silvestres y puede accidentalmente llegar al hombre: Su agente causal es *Leptospira sp.* (Mag, 2009), *L. interrogans* serovariedad *hardjo*, *L. pomona* y *L. kirschneri* serovariedad *grippotyphosa*, son las serovariantes más frecuentes en infecciones al ganado bovino MAG, 2009, (Díaz, 2010)

5.3.2.1 Sintomas

Esta patología se presenta de forma aguda y crónica en los bovinos, causando ictericia, hemoglobinuria, anemia y aborto. (Zarate, 2015). La forma crónica de la leptospirosis bovina se produce por secuelas generadas después de la invasión de la bacteria al organismo, presentándose incluyen infertilidad, aborto debido a la degeneración placentaria y a efectos de la invasión de la bacteria en los órganos reproductivos. Las hembras preñadas abortan debido al estado febril constante. (Gonzalez & Rivera , 2015)

Otras manifestaciones clínicas observadas relacionadas con el aparato reproductivo, mortinatos, nacimientos de terneros débiles, y retención de placenta, en casos extremos se puede presentar esterilidad (Gonzalez & Rivera , 2015)

En las hembras bovinas, se puede evidenciar mastitis, la leche es espesa, descolorida o amarilla y manchada de sangre similar al calostro, con un recuento de células blancas aumentado, pero sin inflamación mamaria; además la producción láctea puede verse disminuida o presentar agalactia (Zuluaga , 2009; Díaz, 2010.)

5.3.2.2 Vía de transmisión

Directo e indirecto, por animales portadores, los cuales mantienen las bacterias alojadas en el riñón y se expulsan por medio de la orina. Infechan al hombre y el ganado a través del alimento y agua contaminada (Vía oral o transdérmica) (Mag, 2009)

La *Leptospira interrogans*, serovariedad *hardjo*, se excreta por el aparato genital durante el aborto, e incluso hasta 8 días después que se produce (Gonzalez & Rivera , 2015)

5.3.2.3 Diagnóstico:

- Serología con muestras séricas pareadas. (Diaz, 2010)
- Aislamiento y cultivo de la bacteria. (Diaz, 2010)
- En Colombia, las prevalencias reportadas de leptospirosis bovina son altas y varían de acuerdo con el método de diagnóstico empleado. La técnica diagnóstica frecuentemente empleada es la prueba de micro aglutinación lisis (MAT), en la cual una dilución 1:100 es leída como positiva de acuerdo con lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sin embargo, algunos estudios utilizan la técnica con dilución 1:50 para aumentar la sensibilidad a la prueba (Orrego A, 2001)
- En Centroamérica, Suramérica y el Caribe, las técnicas de diagnóstico más utilizadas han sido MAT y ELISA indirecto a partir de muestras humanas (suero y orina); sin embargo, existen Actualización de la Leptospirosis bovina en otras técnicas como PCR, hemoaglutinación e inmunofluorescencia indirecta, que son utilizadas en laboratorios especializados o de investigación (OMS, 2008)

5.3.2.4 Tratamiento:

- Estreptomycin, clortetraciclina y oxtetraciclina en etapas iniciales de la enfermedad. (Gonzalez & Rivera , 2015)
- Dihidroestreptomycin. (Diaz, 2010)
- Adicionalmente, se recomienda realizar un examen serológico previo y pruebas de antibiograma, además, en casos de endemias, se aconseja implementar protocolos de vacunación y el uso de

antibióticos en animales susceptibles, con el fin de reducir lesiones en tejidos y órganos (Chavarria , Lara, Mendez , & Moscoso, 2015)

5.3.3 RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA, IBR (RINITIS NECRÓTICA, ENFERMEDAD DE LA NARIZ ROJA)

Es una infección causada por el *Herpesvirus* bovino tipo 1 (HVB 1) que puede presentarse en varias formas, afectando a los sistemas respiratorio, genital y nervioso. (Mag, 2009)

El virus se Clasifica así: Herpes virus Bovino tipo 1, también conocido como virus complejo Rinotraqueitis Infecciosa Bovina o Vulvovaginitis pústular infecciosa pertenece a la familia Herpesviridae, subfamilia Alphaherpesvirinae, genero Varicellovirus. Ha sido clasificado en cinco subtipos: VHB-1.1 y VHB- 1.2, a su vez el VHB-1.2 se divide en VHB-1.2^a y VHB-1.2b. El subtipo 1.1 se asocia con la forma respiratoria de la enfermedad, mientras que el subtipo 1.2 se asocia tanto con enfermedad respiratoria como con las genitales; y la VHB-1.3 incluye la forma encefálica o nerviosa en terneros (Ludwing. H, 2004)

El virus de Rinotraqueitis Infecciosa Bovina fue diagnosticado por primera vez en Colombia a partir de 1972 donde se evidencia que las manifestaciones clínicas han variado a través del tiempo y la gravedad de los animales enfermos varia de un país a otro; esta dinámica se debe a diferentes factores como el manejo de los animales, patogenicidad de las distintas cepas virales y la asociación con otros agentes infecciosos (Zapata. J, 2002) durante los años 1980 - 1984, se encontró una prevalencia del 29.6% en muestras de suero provenientes de 2295 bovinos.

Aunque esta enfermedad no está incluida dentro de las enfermedades de declaración obligatoria por el ICA, sus grandes pérdidas económicas medidas en bajos rendimientos reproductivos y productivos la hace de interés en investigación y para el productor, requiriendo realizar estudios sobre los métodos de prevención y control en los predios, esto incluye la evaluación de biológicos disponibles en el país, sus tiempos de aplicación y periodo de inmunidad post-vacunal (ICA, 2004)

5.3.3.1 Síntomas

La enfermedad se puede presentar: afectando el aparato respiratorio, genital, las conjuntivas oculares, produciendo aborto, o encefalitis (Correa, 2010).

Los signos clínicos de la forma respiratoria de la RIB incluyen: fiebre elevada de 40.5 a 42.2 °C; abatimiento, anorexia, respiración rápida (de 40 a 80 respiraciones/min), secreción nasal serosa abundante que se convierte en secreción mucopurulenta espesa en las primeras 72 horas de la infección; tos dolorosa; formación de una costra necrótica en el hocico; placas blancas visibles en la mucosa nasal, en la mucosa del tabique nasal y, a veces, en las ventanas externas de la nariz y en el hocico; a veces ulceración de la mucosas del hocico y de la oral; estertores traqueobronquiales debidos al exudado mucopurulento o a las membranas diftéricas existentes en la laringe y en la tráquea; también se informa de ruidos y estertores en las vías respiratorias superiores sobre ambos campos pulmonares, especialmente en la zona de los bronquios principales. (Gasque, 2015)

La forma genital de IBR cursa con vulvovaginitis pústular infecciosa también conocida como exantema coital; se caracteriza por necrosis focal y respuesta inflamatoria linfoproliferativa; en la mucosa genital se producen lesiones de tipo vesicular o nodular, las cuales se pueden volver ulcerativas, llegando a producir en algunos casos descarga vaginal mucopurulenta (Meyer G, 2001) En el macho, el cuadro clínico es balanopostitis pústular infecciosa (BPI), la cual se caracteriza por pústulas e inflamación en prepucio y pene, descargas prepuciales purulentas, las lesiones se desarrollan después de un periodo de incubación de 1 a 3 días, los toros afectados presentan fiebre, depresión y anorexia. Si las lesiones son muy severas las cicatrices pueden producir adherencias o desviación del pene (MacLachlan NJ, 2011)

5.3.3.2 Vía de transmisión

Se transmite en forma directa por aerosoles o por contacto con animales infectados, a partir de secreciones respiratorias, oculares y del tracto reproductivo, o en forma indirecta a través de personas o equipos. El virus también puede ser transmitido por el semen durante la monta natural o inseminación artificial e incluso durante la transferencia de embriones ya que el virus tiene receptores celulares en el tracto genital de la vaca facilitando la infección para la presentación de vulvovaginitis pústular infecciosa (Kahrs, 2001)

Esta infección se presenta con mayor frecuencia en predios donde hay alta concentración de animales, en donde la enfermedad se disemina rápidamente, principalmente en terneros menores de 8 meses de edad (Rebhun, 2000)

5.3.3.3 Diagnostico

- Transmisión horizontal: es facilitada por las grandes cantidades de virus que se eliminan desde los animales enfermos a través de secreciones respiratorias, oculares y genitales. (EcuRed, 2011)
- Transmisión vertical: el virus llega a la placenta adsorbido a leucocitos (SAG, 2013)
- En los hallazgos macroscópicos, el cuadro anatomopatológico se caracteriza por presentar rinitis serosa con hiperemia y edema de la mucosa. En casos de mayor severidad y cuando hay complicaciones bacterianas aparece un exudado viscoso mucopurulento con inflamación aguda y necrosis de la mucosa, más grave en la porción anterior de los cornetes pero que se extiende a los senos paranasales y tráquea. Pueden observarse hemorragias petequiales en los senos, cuya cavidad se llena de exudado catarral o purulento (Mettenleiter, 2002)

5.3.3.4 Tratamiento

El tratamiento parenteral con tetraciclinas para evitar las complicaciones secundarias respiratorias que pueden desembocar en neumonías generalizadas en el rebaño, hasta evitar la difusión de la infección al resto de los animales de explotación (Solana, 2009)

5.3.4 DIARREA VIRAL BOVINA

El virus de la diarrea viral bovina (vDVB) pertenece al género Pestivirus de la familia Flaviviridae. Son virus envueltos, esféricos y miden 40 a 60 nm de diámetro. Se componen de una cadena simple de ARN, la característica principal de un virus ARN es su plasticidad y ésta se debe a la falta de una exonucleasa eficiente para corregir las bases mal incorporadas, ocasionando una sustitución de base de alta frecuencia (1 error por cada 10.000 nucleótidos polimerizados). El vDVB usa esta estrategia para sobrevivir, originando cepas mutantes que escapan a la respuesta inmunológica del hospedador (Lértora , 2003)

5.3.4.1 Síntomas

Cuando los animales se infectan, los signos generados por el DVB pueden ser muy variables, pudiéndose observar cuadros respiratorios o gastrointestinales de gravedad variable, o inclusive pueden pasar desapercibidos (asintomáticos) (Ridpath J. , 2005)

Una característica fundamental de la enfermedad es la capacidad de generar animales persistentemente infectados (PI). Estos animales se generan cuando las hembras preñadas se infectan con el DVB entre los días 30 y 150 de gestación. Estos terneros nacen inmunotolerantes al virus de la diarrea viral bovina, sin signología aparente, pudiendo pasar inadvertidos a simple vista, pero en realidad estarán excretando el virus permanentemente a través de todos los fluidos corporales (orina, mucosidades, saliva, leche, semen y materia fecal. Asociada a estos animales, existe otra presentación clínica denominada enfermedad de las mucosas. Esta ocurre cuando en un ternero PI, que surgen cuando la vaca se infecta con una cepa NCP durante el primer tercio de la gestación (entre 80 a 125 días), que es cuando el sistema inmune fetal es aún inmaduro (Grooms D. , 2004), el DVB que tiene en su cuerpo sufre mutaciones específicas o cuando este animal se sobre infecta con otra cepa de DVB. Esta enfermedad cursa con hemorragias y culmina con la muerte del animal a las pocas semanas de contraerla. Las vacunas no son útiles sobre los animales PI y no existe tratamiento para la enfermedad de las mucosas (Lindberg, 2003)

5.3.4.2 Diagnósticos

Muestras a recolectar: - Sangre de terneros entre 6 y 12 meses de edad. - Fetos abortados, tejidos infectados y fijado en formalina. En casos de fetos altamente auto lisados, se recomienda muestrear cerebro y fijarlo en formalina. - Pool de muestras de sangre y leche de estanque. El diagnóstico se basa en el aislamiento del virus o detección del antígeno viral específico. Serología Aislamiento viral Detección de antígenos mediante ELISA Inmunohistoquímica PCR (RONCHI, 2001)

Para realizar el aislamiento viral, se puede partir de diversas muestras como hisopados nasales u oculares, sangre entera (fresca sin congelar), suero, plasma semen, órganos obtenidos de necropsias: preferentemente aquellos que tengan alta concentración de células linfocitarias: placas de Peyer, Íleon, bazo, timo (fetos), pulmón e hígado (Grooms D. , 2012)

Para confirmar un diagnóstico de infección persistente, los animales deben volver a estudiarse pasadas al menos 3 semanas, analizando muestras de sangre para comprobar si contienen el virus y si se ha producido seroconversión. Se debe proceder con cautela al reanalizar muestras de piel,

porque se ha comprobado que, en algunos casos agudos, el antígeno vírico puede persistir en la piel durante varias semanas. (Cornish T.E, 2005)

Las muestras de cartílago de oreja se han convertido en el tejido de elección para detección de genoma viral ya que son fáciles de coleccionar, el equipo necesario es mínimo, no existe alteración de la muestra a causa de anticuerpos pasivos y se pueden emplear en diferentes técnicas diagnósticas como qRT-PCR, RTPCR y AgELISA. (Ridpath, 2006)

Otra técnica es la Neutralización viral. Esta técnica es considerada el método Gold Standard para determinar niveles de anticuerpos neutralizantes contra VDVB en muestras de suero o plasma. Requiere mano de obra calificada para trabajar con células, equipamiento y disponibilidad de cultivos celulares. La técnica lleva 3 días aproximadamente y el resultado obtenido es dependiente de la cepa de VDVB utilizada en el ensayo (Pecora & Perez.M, 2014)

5.3.4.3 Tratamiento

En Colombia se maneja la utilización de la vacunación contra DVB con biológicos activados o inactivados de los cuales se explicó anteriormente cuales son su diferencia. Se recomienda vacunar a terneros de 6-10 meses de edad y a las vacas no 36 gestantes para controlar la sintomatología de los animales en caso de una exposición del agente en el hato ganadero (Cuervo, 2017).

No hay un tratamiento específico, pero pueden ayudar las terapias de sostén a base de astringentes digestivos y de soluciones parenterales de electrolitos. Se tratan son las enfermedades secundarias que se generan por la inmunosupresión (OIE, 2008)

5.3.5 NEOSPORA

La Neosporosis Bovina, es causada por *Neospora caninum*, de prevalencia a nivel mundial. La enfermedad se caracteriza por presentar abortos, en las vacas gestantes, entre el tercer y sexto mes de gestación. Esta enfermedad parasitaria de carácter reproductivo, muy común dentro de la ganadería bovina, afecta principalmente a hembras gestantes y a terneras recién nacidas,

La Neosporosis bovina se caracteriza por ser típicamente asintomática y de transmisión congénita por lo que las hembras infectadas perpetúan el parasitismo de generación en generación, en las explotaciones ganaderas. En los casos donde se presenta clínicamente, se tiene como consecuencia

grandes pérdidas económicas, debido a los abortos presentados, la reducción en la producción de leche, la muerte de neonatos y la pérdida de animales adultos (Gamon, 2003)

5.3.5.1 Vía de transmisión

La transmisión de la parasitosis se realiza mediante dos formas: la transmisión vertical (endógena), de una madre infectada a su feto, y la transmisión horizontal (exógena), en la cual el bovino debe ingerir alimento o agua contaminados con ooquistes esporulados del parásito, que excreta el perro, principal portador definitivo de *N. caninum* (Santana O, 2010)

La infección congénita es la principal forma transmisión y el responsable de la prevalencia de neosporosis en un hato ganadero. Las terneras nacidas de vacas con infección congénita presentan a su vez infección congénita y se supone que esta infección persiste toda la vida del bovino (Radostits.M, 2002)

La transmisión horizontal se da por medio del perro es el huésped definitivo por lo tanto el principal factor de difusión de la enfermedad, contaminando con su materia fecal las pasturas, aguas y alimentos donde las vacas conviven y al ingerir dichos focos de contaminación adquieren la enfermedad (Aycachi, 2005)

5.3.5.2 Síntomas

El aborto es el único signo clínico observado en las vacas infectadas. Los fetos pueden fallecer intrauterino, con reabsorción, maceración o aborto; no obstante, las terneras pueden nacer vivas con enfermedad o pueden ser clínicamente normales, pero con infección crónica (Radostits.M, 2002). En vacas adultas, *N. caninum* ocasiona abortos entre el tercer mes hasta el final de la gestación, aunque más frecuentemente ocurre entre el quinto y sexto mes. (MOORE D. Odeón A y Campero, 2001)

En las terneras recién nacidas presentan signos clínicos de ataxia neuromuscular y contractura articular y en las hembras gestantes, muerte fetal acompañada de retención placentaria y/o aborto (Mainato, 2011)

5.3.5.3 Diagnostico

Para el diagnóstico de la neosporosis bovina se deben analizar el feto, y los sueros del feto y de la madre. Frecuentemente, los resultados que sugieren la neosporosis como causa de aborto, cobran solidez cuando no hay indicios de la acción de otra enfermedad abortigénica. La identificación de *N. caninum* en los tejidos de fetos o terneros perinatales, mediante técnicas directas como histopatología, inmunohistoquímica, PCR y aislamientos in vitro ofrecen mayor certeza diagnóstica. Las técnicas indirectas más usadas son la inmunofluorescencia indirecta (IFI) y las inmunoenzimáticas (ELISAs) (Echaide, 2000)

5.3.6 CAMPYLOBACTERIOSIS

La Campylobacteriosis Genital Bovina (CGB) es una enfermedad asociada a infertilidad, repetición del celo y ocasionales abortos. Es de transmisión venérea y afecta al ganado lechero y de carne. El agente etiológico es el *Campylobacter fetus* (*C.fetus*) con 2 subespecies: *venerealis* y *fetus*. (Dutra, 2001)

5.3.6.1 Síntomas

El toro es el portador asintomático de la enfermedad, no afectándose su capacidad reproductiva. *Campylobacter fetus* habita en las criptas prepuciales del toro. En la hembra se manifiesta por ciclos estrales largos, repeticiones de celo, disminución del porcentaje de preñez, debida a mortalidad embrionaria y abortos que no suelen superar el 10 %. *Campylobacter fetus* habita en la hembra en las mucosas del útero, cérvix y vagina. La infertilidad en la hembra está relacionada con la restricción de O₂ que provoca el ingreso de *C. fetus* en el útero. (Dutra, 2001)

La presencia de la enfermedad durante varios ciclos reproductivos, puede ser atribuible a que no sean detectados la totalidad de los animales enfermos, ya sea, por fallas en el diagnóstico, en las medidas de manejo, profilaxis, o a la presencia de hembras portadoras dentro del rodeo. Estas hembras no siempre son detectadas y tienen importancia epidemiológica por estar persistentemente infectadas y ser transmisoras de la enfermedad de un período reproductivo a otro pudiendo presentar fallas reproductivas o no, con presencia de la bacteria en el área cérvico-vaginal. (Catena, 2006)

5.3.6.2 Diagnostico

El diagnóstico se realiza en los machos, en las hembras y en los fetos. En el toro se efectúan 3 raspajes prepuciales con intervalo de 7 a 10 días para evitar falsos negativos. También se puede analizar el semen ya sea fresco o congelado. En las hembras el material de elección es el mucus vaginal o descargas uterinas de animales abortados, utilizándose para su extracción la pipeta de inseminación. En el caso de fetos, el líquido abomasal y el pulmón son los materiales de elección para aislar *Campylobacter fetus*. Actualmente también podemos clasificar subespecies de *C. fetus* por técnicas de biología molecular como el PCR. Así mismo, se utiliza para diagnóstico la técnica de Inmunofluorescencia Directa como método de “screening”, tanto para machos como para hembras y fetos. (Dutra, 2001)

Las pruebas directas más empleadas son el cultivo del germen y la inmunofluorescencia directa. El aislamiento del agente se realiza a partir del esmegma prepucial (recogido por succión, raspado o lavado) o del moco cérvico-vaginal en medios de cultivo específicos en condiciones de microaerofilia. Se recomienda el uso del agar Skirrow y la técnica de filtrado por 0,65 μm , permitiendo el paso de la bacteria a un medio no selectivo como el agar columbia con sangre desfibrinada de oveja. Una vez aislado, se procede a la identificación por pruebas bioquímicas y moleculares (PCR). En el caso de los abortos puede aislarse a partir de la placenta, líquido abomasal, el hígado, pulmones y membranas fetales. (Ministerio de agricultura, 2021)

5.3.7 TRICOMONIASIS

La tricomoniasis es una patología de transmisión sexual con alta prevalencia en las explotaciones que aplican monta natural. Es ocasionada por el parásito *Tritrichomonas foetus*, que los toros, portadores asintomáticos del protozoario, transmiten a las hembras. Esta enfermedad venérea puede causar abortos y retenciones placentarias, lo cual puede generar un impacto económico significativo en las producciones pecuarias. En Colombia, hay pocos estudios sobre la enfermedad, a pesar de que lleva varias décadas en nuestro territorio. Luego de la monta infectante, *Tritrichomonas foetus* provoca infertilidad en vaquillonas y vacas, que puede durar entre 90 y 120 días aproximadamente. No obstante, este período podría ser aún mayor y, excepcionalmente, existen hembras que pueden gestar y mantener una preñez coexistiendo con el parásito. A éstas se las denomina vacas portadoras. (Diruscio, 2012)

5.3.7.1 Síntomas

Los síntomas pueden ser por demás diversos, encontrándose desde leves disturbios del tracto genital hasta manifestaciones severas. La intensidad de la vaginitis es variable: en los casos agudos, se encuentran pápulas hemorrágicas alrededor del clítoris e inflamación de las paredes vaginales, las que a veces adhieren entre sí. Cuando las Trichomonas invaden el útero, pueden producir endometritis leves, con catarro uterino, cervical y vaginal. Este estado se manifiesta por descargas continuas o intermitentes, que reinfestan el tracto vaginal y es causa de esterilidad. (Heinsohn, 1955)

5.3.7.2 Transmisión

Las Trichomonas se transmiten en la naturaleza del animal enfermo al sano durante el coito. El semen de toros infectados, que se emplea en la inseminación artificial, puede contener Trichomonas, ya sea que éstas provengan del epidídimo, conductos de eferentes vesículas seminales, uretra o cavidad prepucial. La trichomoniasis es una verdadera enfermedad venérea del ganado. (Heinsohn, 1955)

Ocasionalmente la transmisión puede ocurrir por la inseminación artificial, cuando el semen contiene tricomonas, ya que el protozooario es capaz de permanecer viable en el semen congelado, o cuando el material empleado está contaminado e incluso por usar el mismo guante al examinar a varias vacas por vía vaginal. Sin embargo, la práctica de la inseminación artificial ha reducido el riesgo de transmisión de este protozooario y de otras enfermedades venéreas, sobre todo si la inseminación se hace con semen certificado. (Perulactea, 2019)

5.3.7.3 Diagnostico

Sólo la demostración de *T. foetus* móviles en el exudado genital de los animales enfermos, o en los líquidos o tejidos de los fetos, puede confirmar el diagnóstico positivo de trichomoniasis. (Heinsohn, 1955) Debido a que en los machos adultos la infección es más persistente, para detectar la presencia de Tricomonas en el rebaño se suele realizar una toma de muestra del esmegma prepucial, ya sea mediante lavado o raspado. Tras el cultivo se confirma la identidad por PCR. (Ministerio de agriculturac, 2021)

5.4 PRODUCCION

Las hembras de lechería especializada, con manejo eficiente de pastos y suplementos, tendrán la oportunidad de producir más de 50 litros al día en 2 o 3 ordeños. Las reses doble propósito podrá dar más de 15 litros si están bajo un sistema tecnificado del predio (Pallarez, 2016). Sin embargo existen enfermedades que pueden afectar la producción de las mismas, las más comunes son: metritis, mastitis, papilomatosis y fiebre aftosa

5.4.1 METRITIS

El proceso inflamatorio es más profundo y severo. Involucra a toda la pared uterina, incluido el miometrio. Las metritis pueden evolucionar a perimetritis, cuando se afecta la capa serosa o, a parametritis, cuando se afectan las zonas adyacentes. La mayoría de las infecciones uterinas comienzan por una endometritis y rápidamente se afecta la capa muscular en algún grado. La endometritis crónica tiene su origen en las metritis puerperales. La metritis séptica generalmente está asociada a la retención de membranas fetales o retención placentaria. La retención de membranas fetales se convierte en factor predisponente que resulta de suma importancia en el aumento a la susceptibilidad de metritis y piometra. Muchas de las condiciones que contribuyen a la metritis también contribuyen a la susceptibilidad a la retención de las membranas fetales.

(Martínez, 2006)

5.4.1.1 Síntomas

La metritis puerperal en los animales se caracteriza por la presencia de un útero más grande de lo normal, con descarga uterina fétida acuosa, color rojo-marrón, disminución en la producción de leche, debilidad y otros signos de toxemia, fiebre mayor a 39.5°C. Afección general de la salud del animal, pérdida de apetito, depresión, reducción en la producción de leche o diarrea, con deshidratación como consecuencia, (Sheldon & Lewis, 2006; Mag, 2009). Frecuentemente se presenta con vaginitis y cervicitis, y si esta infección logra extenderse a través de la pared uterina puede causar perimetritis y peritonitis (Christensen & Drost, 2009)

Casi todas las capas de la pared uterina muestran signos inflamatorios agudos asociados con degeneración del tejido endometrial y miometrial. (Sheldon & Lewis, 2006)

5.4.1.2 Transmisión

Exógeno: Mal manejo durante el parto, malas condiciones higiénicas sanitarias. Endógeno: Origen infeccioso, tóxico y nutricional (Mag, 2009)

5.4.1.3 Diagnóstico

Palpación rectal, examen vaginal, biopsia endometrial, aislamiento y antibiograma. (Gilbert, 2005)

5.4.1.4 Tratamiento

Aplicación de antibióticos local y parenteral (Mag, 2009). La combinación de un uterotónico y un lavado intrauterino tiene un efecto sinérgico en el tratamiento de las metritis. (Rodríguez, 2019)

5.4.2 MASTITIS

5.4.2.1 Mastitis subclínica o crónica

La forma subclínica no presenta cambios físicos visibles en la ubre o en la leche; sin embargo, puede causar la reducción en la producción de leche y en algunos casos presentar episodios agudos o subagudos, especialmente en la etapa del posparto. Este tipo de mastitis solo se detecta a partir de pruebas indirectas que miden alteraciones físicas, químicas, cambios en la celularidad o presencia de agentes patógenos, esta mastitis por lo general es producida por el *Staphylococcus coagulasa negativo* así como por el *Streptococcus dysgalactiae* o el *Staphylococcus aureus*, agentes patógenos de difícil control con antibióticos, lo que favorece su permanencia en la ubre y, por lo tanto, facilita su transmisión durante el ordeño, contagiando a otras vacas del hato lechero (UNAM, 2008). En consecuencia, cobran importancia las medidas preventivas, entre ellas el descarte de vacas con la enfermedad. Es de anotar que la mastitis subclínica tiene una mayor importancia económica que la forma clínica, pues es 25 a 40 veces más frecuente (Pinzón, 2007)

5.4.2.2 Mastitis clínica o aguda

Se reconoce por cambios visibles en la ubre o en la leche; en muchos casos puede comprometer seriamente la salud de la vaca o incluso ocasionar su muerte (Corpoica, 2003) Entre los principales agentes patógenos que la causan están: el *Streptococcus agalactiae* positivo, el *Staphylococcus coagulasa* y el *Escherichia coli*, entre otros (Corpoica, 2012) En muchos casos la mastitis clínica se puede diseminar rápidamente en el hato y manifestar en diferentes formas como:

5.4.2.3 Mastitis suave o moderada.

Se presenta súbitamente con disminución en la producción de leche y cambios en su calidad como: aspecto seroso, coágulos o grumos. Igualmente, los animales pueden presentar fiebre, anorexia, depresión y movimientos rumiales disminuidos, sin cambios aparentes en el aspecto de la ubre. (Pinzón, 2007)

5.4.2.4 Mastitis suave ligera.

Puede considerarse un estado intermedio de la enfermedad, en el que se pueden presentar síntomas agudos, llegando en algunos casos a una inflamación crónica (Pinzón, 2007)

5.4.2.5 Mastitis aguda.

Se presenta con mucha frecuencia después del parto y se reconoce por su aparición repentina presentando cambios en la leche como grumos o tolondrones y reducción en la producción de esta, en muchos casos con apariencia de suero sanguíneo. La ubre puede presentar inflamación ligera a dura, caliente y dolorosa. La vaca muestra signos de anorexia, depresión y fiebre (UNAM, 2008)

5.4.2.6 Mastitis crónica.

Se presenta cuando la inflamación aguda de la ubre persiste por más de cinco (5) días con endurecimiento y sensación caliente o cuando se presentan secreciones continuas o intermitentes de leche de apariencia acuosa acompañada de hojuelas, grumos, tolondrones, coágulos o fibrones, así mismo se presenta anorexia por causa de estados febriles. La mastitis aguda puede volverse crónica (Pinzón, 2007; UNAM, 2008)

5.4.2.7 Transmisión

Directo e indirecto, en el caso de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* están fundamentalmente asociados a ubres infectadas, lesiones de los pezones y colonización del canal del pezón, transmitiéndose de vaca a vaca y de cuarto a cuarto al momento del ordeño o poco después. (Corbellini, 2000)

5.4.2.8 Diagnóstico

Existen diferentes métodos de detección iniciando con la observación y palpación de la ubre. Sin embargo, existen otras pruebas físicas útiles para el diagnóstico cuando la mastitis ya está avanzada

y no detectan mastitis subclínica. Dentro de estas se encuentran las siguientes: la prueba de la escudilla de ordeño, prueba del paño negro y la taza probadora. (Perez, 2005)

Otros métodos usados son los biológicos, dentro de éstas se encuentran: la prueba de California para mastitis, prueba de Catalasa, prueba de Wisconsin, prueba de CAMP y el monitoreo de células somáticas, así como el diagnóstico bacteriológico por los métodos de aislamiento, cultivo, tinción, bioquímica e identificación. (Perez, 2005)

5.4.2.9 Tratamiento

Si el estado físico del animal está afectado, aplicar tratamiento sistémico y local (antibiótico antipirético, antiinflamatorio y analgésico) (Mag, 2009)

Metodología.

El presente trabajo hizo un análisis retrospectivo sobre las principales patologías reproductivas que afectan la ganadería de leche en Colombia en los últimos 10 años mediante la metodología de revisión sistemática identificando las principales patologías presentadas en las etapas reproducción en Colombia.

6.1 Materiales

- Libros de Medicina Veterinaria
- Artículos de revistas científicas
- Bases de datos científicas
- Buscadores de internet
- Literatura gris (trabajos de grados, monografías, etc.)
- Reportes de entidades de control y sanitarias públicas y privadas (laboratorios de diagnóstico, ICA, Agrosavia, ministerio agricultura, Fedegan, asociaciones en general, etc.)

6.2 Revisión y búsqueda

Se realizó la revisión y búsqueda de literatura, artículos y páginas web sobre la ganadería lechera en Colombia, su importancia económica, identificación de las principales patologías que afectan el sector de la ganadería lechera como se diagnostican y que importancia tienen en la producción.

6.2.1 Definición de los criterios de inclusión y exclusión de bibliografía.

- El tipo de estudio que se realizó bajo modalidad de monografía, utilizando fuentes bibliográficas como artículos científicos, revistas, tesis, libros, etc.
- Palabras claves: utilización de palabras claves para la búsqueda especializada
- **Tipos de estudios:** Estudios de las principales patologías reproductivas, reportes de aislamientos e identificación de agentes patógenos que afectan la ganadería de leche en Colombia, reportes de trabajos de investigación (tesis) o por búsquedas rutinarias de las entidades sanitarias y de control.

6.2.2 Evaluación de la calidad de los estudios.

Se evaluó la calidad con la revisión y evaluación de docentes jurados, tutores y estudiantes que trabajan en el proyecto.

6.2.3 Determinación de las principales patologías y método diagnóstico

Los datos especificados fueron extraídos de cada estudio: método diagnóstico, Microorganismos aislados, ya sea en número de aislamientos positivos o porcentaje, patologías que afectan las explotaciones ganaderas, Lugar y año del estudio/brote, Fuente, Tamaño de la muestra.

Revisión y Discusión

7.1 Reporte de las principales enfermedades presentadas en la ganadería de leche en Colombia, en los últimos 10 años

7.1.1 Brucella

Tabla 1. Reportes de Brucella encontrados en Colombia

Año de publicación	Autor	Idioma	Revista	Prevalencia de enfermedad	Lugar realización	Año realización	Tipo de muestra	Tamaño de muestra
2009	Vaneza Tique	Español	Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. 12 (2): 51-59	3.71 %	Córdoba	2008	Rosa de bengala, ELISA indirecta.	29.969 bovinos
2012	Mayra Castañeda	Español ingles	Revista Momentos de Ciencia de la Facultad de Ciencias Básicas ISSN Impreso: 1692-5491 / ISSN En línea: 2538-9602	1.90 %	Huila	2011	Rosa de bengala Elisa competitiva	14.741 animales
2014	Leonardo Motta	Español ingles	Rev. Salud Anim. Vol. 36 No. 2 (2014)	5.3% positivos	Caquetá	2014	Rosa de bengala Elisa competitiva	20 muestras
2015	Alfonso Calderón	Español- Ingles	articulo Seroprevalencia de brucelosis bovina en dos localidades	0.6-6%	Magdalena, Bolívar	2013	Rosa de bengala, ELISA competitivo	246 muestras

			del Caribe colombiano					
2017	Misael Oviedo	Español-Ingles	Rev.MVZ Córdoba 22	27.9%	Córdoba	2005-2013	Rosa de bengala, ELISA competitivo	646.463 predios
2017	Misael Oviedo	Español-Ingles	Rev.MVZ Córdoba 22	27.9%	Antioquia	2005-2013	Fluorescencia Polarizada	646.463 predios
2018	Pablo Motta	Español-Ingles	Veterinaria y Zootecnia ISSN 2011-	3.23%	San Vicente del Caguán	2016	Rosa de bengala, ELISA competitivo	198 bovinos
2018	Cardenas L	Español	Tesis doctoral	22-23%	Colombia	2006-2012		729.220 Bovinos
2020	Andres motta	Español -ingles	Revista Ciencia y Agricultura, ISSN 0122-8420, ISSN-e 2539-0899, Vol. 17, N° 1, 2020	3.23% positivos	Caquetá	2016	Rosa de Bengala Elisa competitiva	959 animales

Fuente: Elaboración propia, 2021

En Colombia se han realizado diferentes estudios donde se puede observar prevalencias reportadas por algunos autores, como Cardenas en el 2018, realizó un análisis en San Vicente del Caguán, donde obteniendo el suero sanguíneo en 729.220 bovinos, los resultados indicaron una prevalencia en las granjas del de 22% a 23% para los años 2006 y 2012, respectivamente.

Posteriormente Tique en el 2009, realizó un estudio en el departamento del Córdoba, para determinar cuántas vacas tenían Brucella en la producción, para esta investigación utilizaron 29.969 bovinos y tomaron muestras de suero sanguíneo y luego del análisis por técnica ELISA indirecta y rosa de bengala, se observó una prevalencia del 3,71% en animales y 12,7% en los predios, del

mismo modo en un estudio realizado por Castañeda en el 2012, en el Huila , en 14.741 bovinos de los cuales 14.010 fueron hembras y 731 machos de diferente municipios, utilizando como prueba tamiz, la técnica de aglutinación con rosa de bengala y

confirmatoria con ELISA competitiva obteniendo una prevalencia más baja en esta zona del 1,9% en animales y 20.8% en predios. Después en Caquetá, Motta en el 2014, reportó una seroprevalencia del 5.3% en 20 hembras bovinas, las cuales también fueron muestreadas por suero sanguíneo y evaluadas por medio de las pruebas de Rosa de bengala y ELISA competitiva. En cuanto a la zona del caribe colombiano Calderón en el 2015 realizo el estudio con 246 muestras, utilizando las dos mismas pruebas diagnósticas que los anteriores autores, encontrando una prevalencia entre el 0.6-6% siendo una prevalencia baja para esta zona comparada con el departamento de Córdoba.

Por otro lado, Oviedo en el 2017 realizo un estudio basado en los informes epidemiológicos de los departamentos de Córdoba y Antioquia, evaluando la acción de la vigilancia epidemiológica y como esta influye en la prevalencia de esta enfermedad en la zona reportando una prevalencia de todos los predios del 27.9%. De esto también hace referencia Motta en el 2018, en donde realiza un estudio en Caquetá con 198 bovinos encontrando una seroprevalencia del 3.23% siendo baja mientras se realice la vigilancia y el control constante de esta enfermedad en las ganaderías.

De acuerdo a los estudios anteriores las pruebas diagnósticas más usadas con Brucella son, ELISA ya que es una prueba rápida por la que un anticuerpo o antígeno se une a una enzima como medio para detectar una relación entre el antígeno y el anticuerpo, junto con Rosa de bengala el cual es un procedimiento cualitativo mas no cuantitativo de aglutinación rápida que se realiza en una sola dilución. (**Acosta, 2014**) y son las únicas pruebas autorizadas que pueden ser realizadas en el ICA.

7.1.2 Leptospira

Tabla 2. Reportes de Leptospira encontrados en Colombia

Año de publicación	Autor	Idioma	Revista	Prevalencia de enfermedad	Lugar realización	Año realización	Tipo de muestra	Tamaño de muestra
2000	Ochoa J, Sánchez A, Ruiz I	Español	Rev Panam Salud Publica	60.9% positivos	Departamento Antioquia	1997-1998	MAT	174 vacas
2013	Betancur.H; Orrego. A	Español	Rev. Med. Vet. ISSN 0122-9354	41% positivos	Montería	2013	MAT	26 toros 137 vacas
2014	Leonardo Motta	Español ingles	Rev. Salud Anim. Vol. 36 No. 2 (2014)	28% positivos	Caquetá	2014	MAT	20 muestras
2016	Romo Benavides	Español ingles	Revista Investigación Pecuaria investig.pecu . 2016; 4 (2): 27-32	5.82 % positivos	Pasto	2015	MAT	275 animales

2016	Virbac	Español	contexto ganadero	74% positivos en animales sin vacunar	Colombia	2013-2015	Microaglutinación Test, MAT	1688
2017	Pulido. M, Diaz. A	Español	Veterinaria y Zootecnia ISSN 2011	54.2% positivos	Toca, Boyacá	2013	MAT	133 vacas

Fuente: Elaboración propia, 2021

En Colombia se han realizado investigaciones sobre la epidemiología de la leptospirosis en varias regiones del país, donde se han presentado brotes, como en el caso del estudio que realizó Ochoa en el año 2000 donde recopiló información de dos años (1997-1998) en el cual obtuvo muestras sanguíneas de 174 bovinos y fueron analizadas mediante la prueba de micro aglutinación microscópica (MAT) para determinar la seropositividad del 10.3% de *Leptospira*. De igual manera, se realizó un estudio descriptivo en Montería por Betancur en el año 2013 con 137 vacas y 26 toros, las cuales también fueron analizadas por medio de micro aglutinación (MAT) obteniendo 41% positivos a *Leptospira*.

Posteriormente, Motta en 2014, con el objetivo de determinar y comparar la prevalencia de anticuerpos a *Brucella abortus*, *Leptospira* sp. y *Neospora caninum*, se investigaron siete predios, dos de bovinos, dos bubalinos y tres mixtos; además se incluyeron tres instalaciones para la venta de búfalos. La prevalencia de anticuerpos fue mayor en bubalinos que en bovinos para las tres entidades estudiadas, *Leptospira* sp. (37.3% vs 28%); *Neospora caninum* (45.4% vs 12.5%) y *Brucella abortus* (11.9% vs, 5.3%), los resultados de *Leptospira* fueron obtenidos por micro aglutinación (MAT). Por otro lado, la prevalencia encontrada en el municipio de Pasto, por Benavides en el 2016 para anticuerpos de *Leptospira spp.* Fue de 5,82%, siendo *L. hardjo* el serovar con más prevalencia (2,19%). Se concluye que la prevalencia de *Leptospira spp.*, en hatos lecheros del municipio de Pasto es baja y no existe una relación de los factores de riesgo evaluados con la enfermedad en esta zona de Colombia.

En ese mismo año, Virbac realizó un estudio en Colombia en el 2016 y dio a conocer un diagnóstico sobre la prevalencia de la leptospirosis bovina en el país. Como resultado de la investigación que realizó el equipo de especialistas técnicos en ganadería de

Colombia, se concluyó que la prevalencia general para *leptospira hardjo bovis* alcanzó un 74 % en bovinos sin vacunar en 239 fincas.

Esperanza Polanía, coordinadora de Seguimiento Epidemiológico del Fondo Nacional del Ganado, y quien desarrolla su tesis de maestría en salud animal sobre los factores asociados a las pérdidas gestacionales en bovinos de leche, expuso que en el 2014 la *Leptospira* es una de las patologías reproductivas que más se reporta en cuencas de Cundinamarca, Boyacá y Antioquia.

Así mismo, Pulido en 2017 realizó un estudio en Toca, Boyacá mediante técnica de micro aglutinación (MAT) con 133 hembras bovinas reportando una seroprevalencia del 54.2%.

Según el instituto nacional de salud en 2008 comenta que la prueba de micro aglutinación (MAT) es la prueba de referencia recomendada por la OMS, en la cual se hace detección de anticuerpos aglutinantes contra antígenos vivos de *Leptospira*.

7.1.3 Rinotraqueitis infecciosa bovina

Tabla 3. Reportes de Rinotraqueitis infecciosa bovina encontrados en Colombia

Año de publicación	Autor	Idioma	Revista	Prevalencia de enfermedad	Lugar realización	Año realización	Tipo de muestra	Tamaño de muestra
2006	Cesar Betancur	Español	Rev.MVZ Córdoba 11	74,7%	Córdoba	2006	Elisa Indirecta	150 muestras
2010	Ruiz Sáenz	Español-Ingles	Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias	75.63%	Antioquia y valle de cauca	2009	PCR	316 muestras
2010	Luis E Piedrahita	Español ingles	Rev Colomb Cienc Pecu 2010; 23:191-198	55.5% positivos	magdalena	2009	Elisa	518 muestras
2012	Ximena Ochoa	Español-Ingles	Rev.MVZ Córdoba 17	35,65%	Toca-Boyacá	2010	Elisa	80 muestras
2016	Tatiana Gálvis	Español ingles	Rev. Fac. Cienc. Salud UDES. 2016;3(1.S1):36.	68% positivos	Cesar - aguachica	2016	Elisa	905 muestras
2017	Diana Rivera	Español-Ingles	rev. udcaactual.divulg.cient. vol.2	30%	Cauca	2017	Elisa	30 muestras
2020	Gutiérrez Caroline	Español ingles	Seroprevalencia de Rinotraqueitis infecciosa bovina en una zona rural	87.4% positivos	Cesar	2019	Elisa en bloqueo	1104 animales
2020	Motta delgado	Español ingles	Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, vol. 67, núm. 1, pp. 9-16, 2020	73.13 % positivos	Caquetá - amazonia	2016	Elisa en bloqueo	960 animales

Fuente: Elaboración propia 2021

Como comenta Ochoa en 2011 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. Como comenta Betancur en el 2006 cuando

realizo un estudio en Montería, “Uno de los mayores problemas en el control de la infección del HVB-1 es la capacidad del virus de permanecer en estado latente y persistir así por largos períodos de tiempo o reactivarse periódicamente, como consecuencia de estrés fisiológico del animal o por tratamiento con corticoides “para esto, analizo los anticuerpos de IBR por medio de prueba ELISA los cuales mostraron una seroprevalencia de 74.7%. Posteriormente en una investigación realizada por Piedrahita en 2010, se centró en la detección de reactores positivos por seroneutralización al herpesvirus bovino, recolectando 518 muestras de sangre en bovinos sin vacuna contra este agente, en los municipios de Caparrapi (Cundinamarca), Cimitarra (Santander), Honda (Tolima) y Victoria (Caldas). Los resultados revelaron que 286 casos fueron positivos a infección con herpes virus, correspondiendo a una prevalencia de 55.5%, sin embargo, no hubo relación estadística ($p < 0.05$) entre la presencia de anticuerpos y las variables que se analizaron. En conclusión, algunos de los casos de enfermedad neurológica en bovinos del área pudieron deberse a la infección con los herpes virus y se discute sobre la presencia de ellos en el medio, los planes de diagnóstico y control, así como las pérdidas económicas que puedan causar en ganaderías de la zona. Así mismo, Ruiz realizo un estudio en 2010, donde reporto que en Antioquia y en el Valle del cauca la prevalencia de esta enfermedad en un grupo de 316 individuos fue del 85.5% y 69.8% respectivamente.

Luego, Ochoa en el 2012 plantea que esta afección pueda ser uno de los posibles factores de riesgo que afecta la rentabilidad económica de las producciones lecheras reportando que en el territorio colombiano en los últimos 9 años, se han encontrado para diferentes regiones: prevalencia de 49% y 78% en Nariño y alto Putumayo respectivamente, 78.2% en el Norte del Valle del Cauca, 35% en El Socorro–Santander y 74.7% en Montería – Córdoba, debido a esto realiza un estudio en el municipio de Toca, Boyacá

donde reporta la presencia de la enfermedad en la zona con una seroprevalencia de 35.6% diagnosticada por medio de prueba de ELISA. De acuerdo con esto, Galvis realiza un estudio en 2016 con 905 muestras en el departamento del Cesar, procesadas por medio de ELISA encontrando una prevalencia para IBR del 68%. Rivera concuerda con esto y adiciona que en zonas susceptibles a violencia donde se hace difícil realizar los programas de control hace que sea más complejo y la diseminación del virus pueda

llegar a ser imperceptible en el hato, en 2017 el mismo autor reporto una prevalencia en el Cauca del 30% realizado por ELISA en 30 muestras sanguíneas.

Posteriormente Motta en el 2020 determinó la prevalencia de IBR en 100 hatos del departamento del Caquetá, para lo cual, se muestreó 960 bovinos mayores de 36 meses entre enero y marzo de 2016 en predios seleccionados a partir de los criterios: a) tamaño (50-180 hectáreas), b) con más de 10 vacas en ordeño, c) disponibilidad de los productores para cooperar y d) accesibilidad de las vías. Las muestras de suero sanguíneo se remitieron al Laboratorio de Diagnóstico Clínico Veterinario del ICA y se analizaron a través la prueba Elisa de bloqueo (BHV-1) gB. Los sueros con porcentaje de bloqueo superior al 55% se consideraron positivos a anticuerpos para IBR. Se encontró alta seroprevalencia (73,13%), mayor además en machos que en hembras. Así mismo, Gutiérrez comenta que, en Colombia, la presencia de bovinos e infección por rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) tiene un porcentaje significativo, por ello, realizo un estudio con 1104 muestras determinando la presencia del virus por medio de ELISA de bloqueo obteniendo como resultado una prevalencia del 87.4%.

Respecto a las pruebas diagnósticas, la prueba de ELISA muestra una alta sensibilidad y especificidad y una baja tasa de falsos negativos y positivos (Navarrete, 2004). El ELISA antigB es el de mayor sensibilidad y especificidad en muestras de suero. (Arnaiz, 2008). La técnica de PCR que confirma la presencia de ADN del Herpesvirus (BHV-1) es una prueba más sensible y más rápida (1-2 días) que otras. Se puede realizar en semen o en sueros sanguíneo. Para detectar anticuerpos contra el HVBo-1 en el suero suelen utilizarse pruebas de neutralización vírica (VN) dado que la latencia vírica es una secuela normal de la infección por

el HVBo-1, la identificación de animales serológicamente positivos proporciona un indicador útil y fiable del estado respecto a la infección. (Terrestre, 2018)

7.1.4 Diarrea Viral Bovina

Tabla 4. Reportes de diarrea viral bovina encontrados en Colombia

Año de publicación	Autor	Idioma	Revista	Prevalencia de enfermedad	Lugar realización	Año realización	Tipo de muestra	Tamaño de muestra
2007	Betancur H CA	Español ingles	Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. CC 296, (B1900AVW)	29.4% positivos	Monteria, cordoba	2007	Elisa	150 muestras
2013	Javier Motta	Español	Rev Salud Animal. vol.35	87 % positivos	Caqueta	2013	Elisa indirecta	150 bovinos
2014	John Fredy García-Chaparro	Español ingles	Ciencia y Agricultura Vol. 11 - No. 1 - Enero - Junio 2014, p.9-16 ISSN 0122-8420	10.37% positivos	Sopo - Cundinamarca	2013	Seroneutralización	397 muestras

2016	Edwin Buitrago	Español ingles	Rev Med Vet. 2018;(36): 63-73. doi	27,1 % positivos	Sabana de Bogotá	2013	Elisa	930 muestras
2016	Tatiana Gálvis	Español ingles	Rev. Fac. Cienc. Salud UDES. 2016;3(1.S1):36.	55% positivos	Cesar -Aguachica	2016	Elisa	905 muestras
2018	V.Villamil	Español	Rev Med Vet Zoot. 65	7,69%	Mosquera, Cundinamarca	2014	PCR	13 muestras
2018	V.Villamil	Español	Rev Med Vet Zoot. 65	7,92%	Santander	2014	PCR	101 muestras
2021	Zambrano trujillo	Español ingles	Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la exposición al Virus de la Diarrea Viral Bovina en ganaderías doble propósito en Calamar (Guaviare, Colombia)	10,96% positivos	Calamar guaviare	2021	ELISA de bloqueo IDEXX p80 Ab Test	429 muestras

Fuente: Elaboración propia, 2021

Betancur en el 2007, realizó un estudio en Montería-Córdoba donde recolecto 150 muestras de sangre de hembras bovinas sin vacunar, se observó una prevalencia del (29.4)%. En Colombia Motta hizo un estudio en Caquetá en el año 2013, donde se investigaron 7 predios, 2 de bovinos, 2 de bufalinos y 3 mixtos donde se realizaron pruebas ELISA indirecta, lo cual fueron

tomados 2 predios. El predio numero 1 con 50 bovinos prevalencia del (0,0) % y el predio numero 2 con 100 bovinos prevalencia del (87) %. La prueba ELISA indirecto para la detección de un antígeno utiliza una proteína no estructural llamada p80/125, la cual posee un epitope común para las cepas CP y NCP del virus de la diarrea viral bovina. Posteriormente en un estudio realizado en el periodo de febrero a octubre del 2014 por Villamil, para determinar la presencia de virus DVB genotipo 2. Se muestrearon fincas distribuidas en las regiones ganaderas de Colombia ubicadas en Mosquera, Cundinamarca y Tierra de los Santos, Santander donde se tomaron 13 muestras en Mosquera con una seroprevalencia de (7,69)% y en Santander 101 muestras con una seroprevalencia de (7,92)% para esto se tomaron muestras de sangre para pruebas de PCR y biopsias de cartílago de muescas de oreja, así mismo, en este año se realizó un estudio en una finca en sopo, Cundinamarca se tomaron muestras de suero sanguíneo de 397 animales de alta producción lechera y con antecedentes reproductivos, seleccionados al azar. Se utilizó seroneutralización con una seroprevalencia de (10,37) %.

Buitrago en el 2016, realizo un estudio en Bogotá y afirma que el virus de la diarrea viral bovina (VDVB) es un patógeno que afecta la salud bovina produce signos clínicos como bronconeumonía, diarrea, teratogénica y pérdidas reproductivas en él estudio

que el hizo se muestrearon 930 terneras provenientes de 31 hatos lecheros de la sabana de Bogotá con una seroprevalencia del (27,1) %. En este mismo año en Aguachica, Cesar Galvis realizo en 905 animales un estudio para determinar la presentación de esta enfermedad y se analizaron por ELISA obteniendo una prevalencia del 55%. Zambrano en el 2021 en el municipio de Calamar, realizo una muestra de 429 animales y las analizo por medio de ELISA y obtuvo una seroprevalencia del 10.96%.

Hoy en día, según Serrano en el 2020 la técnica más utilizada para el diagnóstico de la enfermedad es mediante un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) y PCR.

7.1.5 Neospora

Tabla 5. Reportes de Neospora bovina encontrados en Colombia

Año de publicación	Autor	Idioma	Revista	Prevalencia de enfermedad	Lugar realización	Año de realización	Tipo de muestra	Tamaño de muestra
2007	Teresa Oviedo	Español/ingles	Rev. MVZ Córdoba	10.2% Positivos	Montería	2006	Elisa	196 muestras
2007	Gustavo Lopez V	Español/ingles	Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia E-ISSN: 1900-9607	34,6% Positivos	Antioquia-Fredonia	2006	Elisa	347 muestras
2014	Leonardo Motta	Español/ingles	Rev. Salud Anim. Vol. 36 No. 2 (2014)	12,5% Positivos	Caquetá	2014	Elisa	20 muestras

2014	John Fredy Garcia-Chaparro	Español/ingles	Ciencia y Agricultur Vol. 11 – No. 1 – Enero – Junio 2014, p.9-16 ISSN 0122-8420	21,26% Positivos	Sopo – Cundinamarca	2013	Inmuno-Fluorescencia indirecta	397 muestras
2015	Cardona, J. A	Español/ingles	Revista U .D.C.A Actualidad & Divulgacion científica 18 (2): 401- 408	54,1% Positivos	Córdoba	2012	Elisa	162 muestras
2016	Martin Pulido	Español/ingles	Rev. Investig. Vet Perú vol.27	64% Positivos	Boyaca	2016	Elisa indirecta	100 muestras
2016	Jenny Chaparro	Español/ingles	Rev. MVZ Córdoba vol.21	97% Positivos	Antioquia	2016	Elisa	1003 muestras
2016	Tatiana Galvis	Español/ingles	Rev. Fac. Cien. Salud UDES 2016;3(.S1):36	48% Positivos	Cesar-Aguachica	2016	Elisa	905 muestras
2017	Diana C. Rivera	Español/ingles	Rev.udcaactual.divulg.cient vol.21	36% Positivos	Cauca	2017	Elisa	30 muestras
2018	Angie Sanchez	Español/ingles	Seroprevalencia y factores de riesgo de neosporosis bovina en una finca en Risaralda, 2018	85,7% Positivos	Risaralda	2018	Elisa Crocodile	28 muestras
2019	S. Cruz-Estupiñan	Español/ingles	Rev. Med Vet Zoot. 66(3	52% Positivos	Boyaca- tuta	2013	Elisa indirecta	375 muestras

Fuente: Elaboración Propia 2021

Oviedo en el 2007 comenta que, aunque no se indica las razas de los animales en el trabajo mencionado, por su ubicación geográfica y tipo de explotación, presume que la mayoría correspondió a ganado de leche. Es posible que ésta variable influya en la elevada

seropositividad, puesto que las infecciones por *Neospora* asociadas con aborto e infecciones congénitas, han sido reportadas con mayor frecuencia en ganaderías de leche. Oviedo obtuvo 196 muestras en Montería las cuales analizó por medio de diagnóstico de ELISA una seroprevalencia del 10.2% . En el mismo año (2007), López realizó un estudio en Antioquia con 347 muestras las cuales también procesó por medio de ELISA obteniendo una prevalencia de 34.6%. Posteriormente en Sopo en el 2014 García realizó un estudio en una finca con problemas reproductivos, en la cual obtuvo 397 muestras de suero sanguíneo y usó la inmunofluorescencia indirecta con la cual demostró una prevalencia del 21.2%. Motta en el 2014 con una muestra más pequeña de 20 sueros obtuvo una prevalencia del 12.5% para *neospora*. Por otro lado, Cardona en el 2015 realizó un estudio con el objetivo de contribuir al conocimiento de la seroepidemiología de *Neospora caninum* y determinar los niveles de sarcocystina en bovinos, con alteraciones reproductivas. Se evaluaron 162 sueros de bovinos y 28 sueros de caninos, procedentes de 28 fincas, en el cual obtuvo una prevalencia del 54.1% localizadas en el municipio de Montería, mediante ELISA. Se confirma la evidencia de circulación antigénica de *N. caninum* en las ganaderías bovinas de Montería, Córdoba (Colombia), por lo que se hace necesario implementar programas de control y de prevención de diseminación de la infección.

En el 2016 Pulido con el objetivo de determinar la presencia de anticuerpos contra *Neospora* en Toca, Boyacá, tomó 100 muestras las cuales fueron procesadas por ELISA y la seroprevalencia fue del 64%. así mismo, en otro estudio realizado este mismo año en el departamento de Antioquia por Chaparro en el cual obtuvo 1003 muestras y también realizó el diagnóstico por medio de ELISA obteniendo una prevalencia realmente alta del 97%, lo cual indica que es esencial instaurar programas de control en estos hatos lecheros. Del mismo modo, en el Cesar, Galvis tomó 905 muestras en ganadería con problemas caracterizados por infertilidad, abortos, muerte embrionaria y crías con malformaciones, analizándolas por pruebas de ELISA lo cual le arrojó una prevalencia del 48% para esta enfermedad.

En el 2017 Rivera, realizó un trabajo reportando el 36% de prevalencia de anticuerpos contra *N. caninum* e indicó que estos animales fueron expuestos al parásito en algún momento de la etapa pre o postnatal. Sánchez realiza un estudio en Risaralda en el 2018 debido a que existen muy pocos reportes referentes a esta enfermedad, para esto tomo 28 muestras y las analizó por medio de ELISA encontrando una prevalencia de 85.7%. Lo cual invita a implementar manejos integrales con el fin de prevenir la enfermedad.

Según Parrado en 2016 donde para el manejo y control de esta enfermedad se recomienda seguir haciendo análisis de seguimiento por medio del diagnóstico confiable para esta enfermedad (ELISA) y control de los animales infectados. Además, se debe evitar la entrada de caninos al predio.

7.1.6 Metritis

Tabla 6. Reportes de Metritis bovina encontrados en Colombia

Año de publicación	Autor	Idioma	Revista	Prevalencia de enfermedad	Lugar realización	Año realización	Tipo de muestra	Tamaño de muestra
2007	Marco Gonzales	Español-Ingles	Rev. Mvz cordoba vol. 12 No12	4 bovinos	Cordoba	2007	Hisopados cervicales	384 bovinos
2014	Antonio Vallejo	Español	Rev. Med. Vet. ISSN 0122-9354: N.º 27	43 bovinos	Pupiales	2013	Citología endometria I	174 bovinos
2017	Darío Vallejo	Español	Rev. CES Med. Zootec. 2017; Vol 12	120 bovinos	Pasto	2016	Hisopados	706 bovinos

Fuente: Elaboración Propia 2021

La metritis postparto es una enfermedad severa que afecta negativamente la producción de leche y la reproducción, Gonzales en 2007 hizo un estudio en Córdoba donde se realizaron 364 hisopados cervicales y 4 fueron positivos para metritis. Posteriormente se hizo un estudio en el municipio de Pupiales, Nariño donde se muestrearon 174 vacas a partir de los 30 días posparto. También se organizó la población objeto de estudio con base en su función ovárica (vacía ciclando normal o en anestro) y el estatus del útero (con presencia de endometritis o sin esta). Los resultados obtenidos fueron 43 vacas (24,7 %) presentaron cambios celulares

indicativos de un proceso inflamatorio activo originado en endometrio. El 79,06 % de los animales diagnosticados con endometritis subclínica estaban cíclicas y tenían un bajo desempeño reproductivo.

En cuanto a las pruebas diagnósticas, se sugiere realizar citología endometrial mediante la técnica *cytobrush* donde se utiliza un cepillo para citología endometrial (citocepillo), el cual se recorta a 3 cm de longitud y se acopla en la parte posterior de la pistola de inseminación artificial. La toma de muestra para citología endometrial se hace mediante cateterismo cervical con una preparación técnica similar a la de la inseminación artificial: lavado y desinfección de la región perineal, luego se procede a introducir el pistolete con el citocepillo a través de la vagina y paso de la pistola por los anillos del cuello uterino. Una vez se llega a la luz del cuerpo del útero, la pistola es disparada para exponer el citocepillo y poder tomar la citología endometrial, realizando una rotación a través de la pared uterina, se retrae el disparador de la pistola de inseminación artificial para ocultar el *cytobrush* antes de retirar el instrumento del útero; inmediatamente el contenido del citocepillo es extendido en una placa portaobjetos, se fija con laca y se rotula para ser enviada al laboratorio (Vallejo, 2017).

1.1.7 Mastitis

Tabla 7. Reportes de Mastitis en Colombia

Año de publicación	Autor	Idioma	Revista	Reporte de la enfermedad	Lugar realizado	Año realizado	Tipo de muestra	Tamaño de muestra
2008	Alfonso Calderón	español y ingles	<u>Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias</u> <i>Print version</i> ISSN 0120-0690 <i>Online version</i> ISSN 2256-2958 Rev Colom CiencPecua vol.21 no.4 Medellín Oct./Dec. 2008	34.40%	Altiplano cundiboyacense	2007	CMT	11.416 cuartos
2011	Virginia C Rodríguez	español y ingles	<u>Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias</u> <i>Print version</i> ISSN 0120-0690 <i>Online version</i> ISSN 2256-2958 Rev Colom Cienc Pecuaria vol.24 no.1 Medellín Jan./Mar. 2011	11.30 %	Córdoba . montería	2010	CMT	4260 cuartos
2014	Roy José Andrade-Becerra	español y ingles	Ciencia y Agricultura Vol. 11 - No. 1 - Enero - Junio 2014, p.47-53 ISSN 0122-8420	3.14 %	Toca, Boyacá	2013	CMT	2600 vacas
2018	María del Pilar Sánchez Bonilla	español y ingles	<u>Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú</u> <i>versión impresa</i> ISSN 1609-9117 Rev. investig. vet. Perú vol.29 no.1 Lima ene./mar. 2018 http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14084	45.4%	Cañon de anaime	2018	CMT	348 vacas

Fuente: Elaboración Propia 2021

En 2008 Calderón realizo un estudio en el altiplano cundiboyacense mediante CMT (California Mastitis Test) donde evaluó 2.854 bovinos obteniendo una prevalencia de 34.4%. En 2011 Rodríguez realizo un estudio en Córdoba usando el mismo test en 1.065 bovinos en el cual reporto una prevalencia del 11.3%. Así mismo Andrade en 2014 reporto en Boyacá una prevalencia del 3.14% en el cual evaluó a 2.600 bovinos mediante el mismo test. Por otro lado, Sánchez en 2018 examino 348 bovinos encontrando una prevalencia del 45.4% positivas al test.

La Prueba de California para Mastitis (CMT, por sus siglas en inglés) ha sido empleada durante décadas y sigue siendo la prueba más utilizada a nivel de campo para el diagnóstico de mastitis en el ganado bovino lechero, permite determinar la respuesta inflamatoria con base en la viscosidad del gel que se forma al mezclar el reactivo (púrpura de bromocresol) con la misma cantidad de leche en una paleta con cuatro pozos independientes permitiendo evaluar cada cuarto independientemente. (Medina, 2003)

Conclusiones

- De acuerdo a la investigación realizada las principales patologías reproductivas que afectan la ganadería lechera de Colombia son: La brucelosis, Metritis, Mastitis, Rinotraqueitis infecciosa bovina, Leptospira, Neospora y Diarrea Viral bovina. Todas estas generando grandes pérdidas económicas siempre que no se genere un programa de control adecuado para cada una de estas enfermedades.
- Se determino la prevalencia de estas patologías reproductivas en diferentes regiones de Colombia, principalmente en las regiones de mayor presencia de hatos lecheros como en los departamentos de Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Córdoba y el Cesar, bajo la investigación de diferentes estudios realizados durante 10 años en estas regiones.
- Se estudio los diferentes métodos de diagnóstico para estas enfermedades reproductivas del ganado lechero. Demostrando que para Brucella los principales métodos de diagnóstico son Rosa de bengala y ELISA. Para Leptospira el principal diagnóstico es por micro aglutinación MAT. Para IBR, Neospora y fiebre aftosa la más usada es ELISA por ser rápida y económica, seguida de PCR así mismo con el diagnóstico de DVB. En el caso de metritis el diagnostico se realiza por medio de hisopados y citología, con mastitis CMT, WMT y pruebas químicas.

Recomendaciones para futuros trabajos

- Para futuros trabajos se debería encontrar un mayor contenido incentivando a los colegas a generar reportes de enfermedades reproductivas, apoyando así el conocimiento de cómo se encuentra la prevalencia de las enfermedades en Colombia.
- Una mayor actuación de las entidades de control oficial a nivel nacional para llevar el seguimiento necesario de dichas enfermedades.
- Siempre evaluar las pérdidas económicas que estas enfermedades conllevan y priorizar los programas de control de enfermedades para minimizar las pérdidas y obtener mejores rendimientos en todo el sector lechero.
- Se sugiere para trabajos posteriores establecer medidas preventivas para cada una de las enfermedades reproductivas, lo cual contribuiría al control de las patologías en Colombia

Bibliografía

1. Acosta, M. (2014). *Pruebas diagnosticas en brucelosis bovina*. Lima-Peru : Senasa.
2. Antonio Agudelo Gómez, o. O. (2004). Sistemas de levante en crías de vacuno. *Lasallista de investigacion vol1*, 77-82.
3. Arnaiz, I. (2008). *El diagnóstico de laboratorio en los programas de control de IBR y DVB*. Galicia : Consellería do Medio Rural.
4. Aycachi, R. (2005). *Monografías*. Obtenido de Neospora caninum – Parasitología.
5. Benavides, R. (2016). Seroprevalencia de leptospira spp en hembras bovinos de fincas lecheras en el municipio de pasto, colombia. *Rev. Investigacion pecuaria Vol. 4 Num 2* , 27-32.
6. Betancur, H. (2007). Seroepidemiología de la Diarrea Viral Bovina en Montería (cordoba, Colombia). *Trabajo de Investigacion. Universidad de Cordoba Vol. 27 Num 2* , 11-16.
7. Bohórquez AOA, G. G. (2002). Leptospirosis en bovinos del tropico alto de la zona central cafetera. Prevalencia por exámen directo y cultivo de orina. *Rev Med Vet. 2013* , 47-55.
8. Borsella, M. (2018). *Neumonias y prevencion*. Argentina : Produccion animal Pag 33-36.
9. Calderon, A. (2015). Seroprevalencia de brucelosis bovina en dos localidades del Caribe colombiano. *ORINOQUIA - Universidad de los Llanos*, Vol. 19 Num 2.

10. Cardenas, L. (2018). La brucelosis bovina y sus factores de riesgo: evaluación a nivel mundial y en Colombia. *Universidad autonoma de Barcelona* .
11. Cardeña , P. (2001). Historia de la brucelosis. *Revista de divulgacion cientifica y tecnologica de la universidad Veracruzana*, Vol. 24 Num 2.
12. Cardona, J. (2011). Aislamiento agentes productores onfalitis. *U.D.C.A*, 95-99.
13. Cardona, J. (2015). Seroepidemiología de hembras bovinas naturalmente infectadas por *Neospora caninum* en Córdoba, Colombia. *Rev. U.D.C.A*, 401-408.
14. Cardona, J. (2016). Clinical and histopathological study of the phototoxic dermatitis in zebu calves in grazing of *Brachiaria decumbens*. *Rev MVZ Cordoba* , 5366-5380.
15. Castañeda, M. (2012). Seroprevalencia de *Brucella abortus* en bovinos del departamento de Huila - Colombia. *REv. Momentos de ciencia Uniamazonia* .
16. Castañeda, M. (2012). Seroprevalencia de *Brucella abortus* en bovinos del departamento de Huila - Colombia. *Momentos de ciencia. Uniamazonia* .
17. Castro. H, G. R. (2005). Brucelosis: una revisión práctica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, vol. 39, núm. 2, 203-216.
18. Catena, M. (2006). Infeccion persistente de *Campylobacter fetus fetus* en hembra bovina preñada. *Produccion animal*, 1-5.
19. Chavarria , L., Lara, D., Mendez , W., & Moscoso, J. (2015). *Leptospira*: revisión del agente Causal de una enfermedad zoonotica. *Biociencias*.
20. Christensen , D., & Drost, M. (2009). Disease of the Reproductive System En: Smith BP, ed. *Large animal internal medicine. elsevier*.

21. contextoganadero. (01 de Junio de 2017). *contextoganadero.com*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/economia/cifras-del-consumo-de-leche-proposito-de-su-dia-mundial>
22. Contextoganadero. (30 de Enero de 2018). La historia de la tricomoniasis bovina en Colombia. pág. 1.
23. Corbellini, C. (2000). La mastitis bovina y su impacto sobre la calidad de la leche. *Instituto nacional de tecnologia Agropecuaria*.
24. Cornish T.E, V. O. (2005). Comparison of ear notch immunohistochemistry, ear notch antigen-capture ELISA, and buffy coat virus isolation for detection of calves persistently infected with bovine viral diarrhoea virus. *J. Vet. Diagn. invest*, 110–117.
25. Corpoica. (2003). *Mastitis* .
26. Corpoica. (2012). *Mastitis*.
27. Correa, G. (2010). Rinotraqueitis infecciosa de los bovinos . *fmvz*.
28. Cuenca, N. &. (2007). El sector de ganadería bovina en Colombia. Aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero. . *Revista Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Militar Nueva Granada*.
29. Cuervo, S. (2017). *Programa de monitoreo de Diarrea Viral Bovina (DVB) y Rinotraqueitis Infecciosa*. Caldas: Corporacion Universitaria Lasallista.
30. Cura, A. (2010). *Axonveterinaria.net* . Obtenido de http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/26/Cri%CC%81a%20y%20Salud%2026_34-37.pdf

31. Diana S. Vargas 1*, A. G.-O. (2011). Enfermedades virales emergentes en ganado de leche. *Universidad de los llanos vol. 6*, 88-96.
32. Diaz, D. (2010). *Enfermedades del Ganado Bovino* . Universidad Autonoma agraria Antonio Narro.
33. Diruscio, I. (2012). Tricomoniiasis: un brote problematico. *INTA*.
34. Dutra, F. (2001). Medidas de frecuencia de las enfermedades . *El Sitio de la Producción Animal, Uruguay* , 1-13.
35. Echaide, I. (2000). La Neosporosis Bovina. *Produccion Animal* .
36. EcuRed. (2011). *Rinotraqueítis Infecciosa Bovina(IBR)*.
37. Fedegan. (2016). Produccion y acopio de leche .
38. G.Carmona, S. (2009). *Uso racional de medicamentos*.
39. Gamon, J. (2003). Detección de anticuerpos de Neospora caninum en la zona norte. *CES Medicina Veterinaria Y Zootecnia*, 238-247.
40. Garcia, F. (2014). Prevalencia de Neospora caninum y DVB en una finca con problemas reproductivos en Sopo. *Rev. Ciencia y Agricultura* .
41. Gasque, R. (2015). Rinotraqueítis infecciosa bovina. *Produccion animal*.
42. Gilbert, R. (2005). Metritis posparto y endometritis clinica en vacas lecheras. *XXXIII Jornadas Uruguayas de Ruiatría*.
43. Gomez, C. (2006). Aaálisis de productividad de ganado lechero Holstein y jersey en dos fincas de la sabana bogotana. *Ciencia unisalle*.
44. Gonzalez, F., & Rivera , S. (2015). Caracterización de la leptospirosis bovina en Venezuela . *REDVET*.

45. Gonzalez, K. (2016). Raza Bovina Ayrshire. *Rev Zoovetespasion*.
46. Gonzalez, K. (2016). Raza Bovina Guernsey. *Zoovetespasion*.
47. Grooms, D. (2004). Reproductive consequences of infection with bovine viral diarrhoea virus. *Vet Clin Food Animal*.
48. Grooms, D. (2012). Diagnostic Testing and Strategies for BVDV.
49. Heinsohn. (1955). La Trichomoniasis Bovina. Facultad de medicina veterinaria y de Zootecnia, 405-411.
50. ICA. (2004). *Rinotraqueitis Infecciosa Bovina* . Bogota: Sanidad Animal.
51. ICA. (2019). Brucelosis bovina. *Actualizacion programa brucelosis* .
52. ICA. (2020). *Resolucion 075495*. Bogota .
53. Jica. (2009). Manual de sanidad animal . Nicaragua .
54. Kahrs, R. (2001). Infectious bovine rhinotracheitis an infectious Vulvovaginitis. In: *Viral diseases of cattle*.
55. Kevin, G. (2016). Raza Bovina Guernsey. *Zoovetespasion* .
56. L.Polanco. (21 de mayo de 2019). ¿Cómo está el sector lácteo en Colombia? Colombia .
57. Lanuza, F. (2009). CRIANZA DE TERNEROS. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias – Centro Regional de Investigación Remehue*.
58. Lértora , W. (2003). Diarrea viral Bovina: Actualización. *Cátedra de Patología*. Argentina.
59. Lindberg, A. (2003). Bovine viral diarrhoea virus infections and its control.
60. Lopez, G. (2007). Estudio para evidenciar la presencia de neospora caninum en bovinos de la hacienda san pedro en el municipio de fredonia. *Rev. CES* .

61. Ludwing. H, G. J. (2004). *Rinotraqueítis infecciosa bovina*.
62. M., S. I. (2014). Bienestar animal y crianza de terneros de lechería . *Consortio lechero* , págs. 6- 30.
63. M.Rodas, J. (2015). Impacto de los Acuerdos Comerciales firmados por Colombia al sector lácteo. *Revista CIES*, 13-20.
64. MacLachlan NJ, D. E. (2011). Herpesvirales. In Fenner's Veterinary Virology. *Elsevier*.
65. Mag, I. I. (2009). *Manual de Sanidad animal*.
66. Mainato, M. (2011). *Neosporosis bovina*.
67. Medina, y. M. (2003). El uso de la prueba de conductividad eléctrica y su relación con la prueba de California para mastitis. *CNM. V Congreso Nacional de Control de Mastitis*, 29-31.
68. Mettenleiter, T. (2002). Ensamblaje y salida de herpesvirus.
69. Meyer G, L. M. (2001). Comparative pathogenesis of acute and latent infections of calves with bovine herpes virus type 1 and 5. *Viol.*
70. Ministerio de agricultura, p. y. (2021). Campilobacteriosis genital bovina. *Mapa.gob.es*, 1-7.
71. Ministerio de agriculturac, p. y. (2021). Tricomoniasis bovina. *Mapa.gob.es*.
72. MOORE D. Odeón A y Campero. (2001). Neosporosis bovina.
73. Motta, A. (2020). Sero-prevalence of brucellosis (*Brucella abortus*) in bovines from Caquetá state, Colombia. *Ciencia y agricultura. Universidad pedagogica y tecnologica de Colombia* .

74. Motta, L. (2014). Prevalencia de anticuerpos a *Brucella abortus*, *Leptospira* sp. y *Neospora caninum* en hatos bovinos y bubalinos en el Departamento de Caquetá, Colombia. . *Rev Salud Anim.*
75. Motta, P. (2020). Prevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina en el departamento del Caquetá, Amazonía Colombiana. *Rev. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Colombia* .
76. Navarrete, J. (2004). Evaluación de la prueba ELISA usando una cepa de campo como antígeno, para detectar anticuerpos contra el virus de la Rinotraqueitis Bovina Infecciosa. *Rev. Unicolmayor.*
77. Ochoa, X. (2012). Seroprevalencia de rinotraqueitis infecciosa bovina en hatos lecheros en toca- boyaca. *MVX cordoba* .
78. OIE. (2008). Diarrea viral bovina Manual de la OIE sobre animales terrestres.
79. OIE. (2010). *Bovine Brusellosis.*
80. OMS. (2008). *Leptospira Humana: Guía para el diagnóstico, vigilancia y contro. Rio de Janeiro: Organizacion Mundial de la Salud.*
81. Orrego A, G. G. (2001). Aproximación a la prevalencia serológica real de la leptospirosis en porcinos-cría.
82. Pallarez, M. (28 de marzo de 2016). *Contextogandero.com* . Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/reportaje/asi-es-el-ciclo-de-vida-productivo-y-reproductivo-de-una-hembra-bovina>
83. Pecora, A., & Perez.M. (2014). First finding of genetic and antigenic diversity in 1b-BVDV isolates.

84. Perez, C. (2005). Importancia del conteo de células somáticas en la cría sustentable de vacas productoras de leche. *Sustentabilidad. Vol III. Universidad de Guadalajara* .
85. Perulactea. (2019). Tricomoniasis Bovina . *Perulactea.com*.
86. Piedrahita, L. (2010). Herpes Virus Bovino tipo 1 (BoHV-1) como posible causa de encefalitis en bovinos de la región del Magdalena Medio Colombiano. Estudio serológico y análisis epidemiológico. *Rev. Colombiana de Ciencia pecuarias* .
87. pinto, A. (22 de septiembre de 2017). *agronegocios.uniandes.edu.co*. Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/09/22/sector-lechero-en-colombia-potencial-desperdiciado/>
88. Pinzón. (2007). Efectos de la mastitis subclínica en algunos hatos de la cuenca lechera del Alto Chicamocha (departamento de Boyacá).
89. Radostits.M. (2002). Examen y Diagnostico clinico en veterinaria.
90. Rebhun, G. (2000). Enfermedades del ganado vacuno lechero.
91. Ridpath. (2006). Parameters of ear notch samples for BVDV testing: stability, size requirements and viral load. *Proc Am Assoc Bov Pract Conf.* 39, 269-270.
92. Ridpath, J. (2005). BVDV Diagnosis, Management, and Control.
93. Rodriguez, S. (09 de Sep de 2019). *Rumiantes. com*. Obtenido de <https://rumiantes.com/tratamiento-metritis-eficaz-periodo-supresion/>
94. RONCHI, J. (2001). Infección experimental con el virus de la diarrea viral bovina (VDVB) genotipo 2 en terneros con anticuerpos neutralizantes al VDVB genotipo 1.
95. SAG. (2013). Brucelosis Bovina . *Ambtos de accion* .

96. Santana O, R. M. (2010). Neospora Caninum: Detección de ADN en Sangre durante la Primera Gestación de Vaquillas Infectadas Naturalmente.
97. Santos, S. (17 de marzo de 2014). *Contextoganadero.com*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/reportaje/14-enfermedades-sin-control-oficial-atacan-al-ganado-en-colombia>
98. Sheldon , L., & Lewis, G. (2006). Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*.
99. Solana. (2009). Tratamiento, profilaxis y control de la rinotraqueítis infecciosa bovina.
100. Sommantico, S. (4 de abril de 2018). *Infocampo.com.ar*. Obtenido de <https://www.infocampo.com.ar/neumonia-en-terneros-la-enfermedad-que-causa-un-gran-impacto-en-la-produccion/>
101. Terrestre, M. (2018). Rinotraqueitis infecciosa bovina/ vulvovaginitis pustular infecciosa. *OIE* .
102. Tique, V. (2009). Seroprevalencia de brucella abortus en bovinos del departamento de córdoba. *Rev. U.D.C.A Universidad de Cordoba* .
103. UNAM. (2008). *Enciclopedia Bovina*.
104. University, I. S. (2009). *Brucellosis bovina: Brucella abortus*. Iowa: Institute for internacional cooperation in animal biologics.
105. Vallejo, D. (2017). Efecto de las enfermedades en posparto temprano sobre el intervalo parto concepción: estudio de cohorte en vacas lecheras de Pasto. *Rev. CES Med. Zootec*, 33-43.

106. Vasques, R. (2012). Papilomatosis bovina: epidemiología y diversidad de papilomavirus bovinos. *Rev. Complut. Cienc.vet* , 38-57.
107. Zambrano, A. (2021). Seroprevalencia y factores de riesgo asociados a la exposición al Virus de la Diarrea Viral Bovina en ganaderías doble propósito en Calamar (Guaviare, Colombia). *Universidad CES* .
108. Zapata, J, O. J. (2002). Rinitraqueitis infecciosa bovina . Caracterización molecular de una cepa Colombiana de Herpesvirus tipo I. *Revista Colombiana de ciencias Agropecurias* , 92-99 .
109. Zarate, J. (2015). Prevalencia de Leptospirosis y su relación con la tasa de gestación en bovinos. *Nova scientia*.
110. Zuluaga , A. (2009). Factores de riesgo asociados a leptospirosis en hatos bovinos de Pereira. *Investig Andina*.