

Trabajo de grado para aspirar al título de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Prevalencia de algunas enfermedades infecciosas reproductivas en bovinos de los
resguardos indígenas San Francisco, Toribío Y Tacueyó (CAUCA).

Diana Carolina Rivera Aldana

Juan Carlos Rincón

Juan Carlos Echeverry López

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de ciencias de la salud

Medicina veterinaria y zootecnia

Pereira

2017

Prevalencia de algunas enfermedades infecciosas reproductivas en bovinos de los resguardos indígenas San Francisco, Toribío Y Tacueyó (CAUCA).

Prevalence of some reproductive infectious diseases in cattle of the indigenous resguards San francisco, Toribío and Tacueyó (Cauca).

Diana Carolina Rivera A^{1*}, Juan Carlos Echeverry L¹, Juan Carlos Rincón F¹

¹Grupo de investigación Producción Pecuaria Sostenible (PESOS). Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Tecnológica de Pereira. Carrera 27 #10-02 Barrio Álamos, Pereira, Colombia.

*dianacra_94@utp.edu.co

Resumen

Objetivo. Determinar la prevalencia de algunas enfermedades infecciosas de carácter reproductivo en el ganado bovino en los resguardos indígenas San Francisco, Toribio y Tacueyó (Cauca). **Materiales y métodos.** Se recolectaron muestras sanguíneas en 30 vacas para determinar la prevalencia de *Neospora caninum*, *Brucella abortus.*, *Leptospira prajidno*, *Leptospira bovis*, *Leptospira pomona*, virus de la diarrea viral bovina (BVDV) y el herpes virus bovino tipo 1 (BoHV-1). Las pruebas se realizaron por medio de ensayos de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), rosa de bengala y aglutinación microscópica (MAT). A partir de los datos recolectados se realizó un análisis descriptivo inicial y se estimaron las frecuencias de cada una de las enfermedades con sus respectivos intervalos de confianza del 95%. También, se estimaron las co-infecciones entre enfermedades y se realizó un modelo de regresión logística para determinar el efecto del hato, el resguardo, el componente racial, el grupo etario, el número de animales y el

tamaño de la finca sobre la positividad a cada una de las enfermedades. Finalmente, a partir de los factores de riesgo significativos se calculó el odds ratio de cada uno de ellos. Todos los análisis se realizaron mediante el software R. **Resultados.** La seroprevalencia en general fue de 36% (95% CI: 20.54 – 56.09) para *N. Caninum*, BVDV 60% (95% CI: 40.75 – 76.78), IBR 30% (95% CI: 15.41 – 49.56), *L. prajidno* 26% (95% CI: 12.97 – 46.16), *L. bovis* 12% (95% CI: 6.30 – 35.45), *L. pomona* 10% (95% CI: 2.62 – 27.68). De acuerdo al análisis de riesgo, la seropositividad para BDV e IBR estuvo asociada con el lugar donde habitaban los animales, en este caso Tacueyó tuvo más riesgo y estuvo directamente relacionado con el tamaño de los hatos, ya que entre mayor área mas animales fueron positivos. En conclusión hubo mayor seropositividad para la DVB y baja para el resto de microorganismos analizados en las granjas.

Palabras clave: infertilidad bovina, factores de riesgo, Epidemiología, zoonosis.

Abstract

Objective. Determine the prevalence of some infectious diseases of reproductive character in cattle of the indigenous resguards in San Francisco, Toribio and Tacueyó (Cauca). **Materials and methods.** Blood samples were collected in 30 cows to determine the prevalence of *Neospora caninum*, *Brucella abortus*, *Leptospira prajidno*, *Leptospira bovis*, *Leptospira pomona*, bovine viral diarrhoea virus (BVDV) and bovine herpes virus type 1 (BoHV-1). The tests were performed by enzyme-linked immunosorbent assays (ELISA), rose bengal and microscopic agglutination (MAT). From the collected data an initial descriptive analysis was carried out and the frequencies of each of the diseases with their respective confidence intervals of 95% were estimated. Also, co-infections between diseases were estimated and a logistic regression model was performed to determine the effect of the herd, the shelter, the racial component, the age group, the number of animals and the size of the farm on the positivity to each one of the diseases. Finally, based on the significant risk factors, the odds ratio of each of them were calculated. All analyzes were performed using software R. **Results.** In general, the seroprevalence was: *N. caninum* 36% (95% CI: 20.54 - 56.09), BVDV 60% (95% CI: 40.75 - 76.78), BoHV-1 30% (95% CI: 15.41 - 49.56), *L. prajidno* 26% (95% CI:

12.97 - 46.16), *L. bovis* 12% (95% CI: 6.30 - 35.45), *L. pomona* 10% (95% CI: 2.62 - 27.68). The seropositivity for BVDV and BoHV-1 were associated with the place where the animals lived, in this case Tacueyó, but this was directly related to the size of the herds, since the greater the area more animals were positive. In conclusion, there was greater seropositivity for the BVDV and lower for the rest of the microorganisms analyzed in the farms.

Keywords: Bovine infertility, risk factors, epidemiology, zoonoses.

Introducción

Las alteraciones reproductivas son uno de los principales inconvenientes que se presentan en la mayoría de las ganaderías colombianas. Estos problemas son el resultado de enfermedades de carácter infeccioso y no infeccioso, que están asociados con factores de manejo, medidas sanitarias, genética animal y de nutrición (1). Múltiples enfermedades pueden afectar el sistema reproductivo en el ganado bovino, como *Leptospira sp.*, *Brucela sp.*, *Neospora caninum*, el virus de la diarrea viral bovina y rinotraqueitis infecciosa bovina que son algunos de los agentes infecciosos que no solo afectan la salud y producción de los animales, si no que pueden poner en riesgo la salud pública.

En Colombia se desconoce la situación real de estas enfermedades debido a que aún hay problemas con los diagnósticos y programas de control. Por eso, es de gran importancia generar datos e información sobre estos trastornos, ya que las alteraciones de carácter reproductivo son cada vez más frecuentes (2). La zona donde se encuentran los resguardos indígenas en el Cauca (Colombia) es una zona geográfica muy diversa, permite que la presencia de grupos armados al margen de la ley sea inminente, el desplazamiento forzado y los homicidios a miembros de las comunidades (3) han limitado a entidades realizar programas informativos que le permitan a la población tener condiciones aceptables en sus hatos, hasta hoy se realiza poca investigación relacionada con el estado de salud de los animales en general, desconociendo la prevalencia e incidencia de patógenos, provocando que los ganaderos desconozcan el estado sanitario con respecto a enfermedades bacterianas, parasitarias y virales, lo que impide desarrollar programas de control que garanticen la salud de los animales y la rentabilidad de las producciones (4). Adicionalmente, por la situación difícil de orden público y la

falta de programas gubernamentales, estos lugares podrían constituir un riesgo para la diseminación de enfermedades en el país.

La gran variedad de enfermedades en las producciones bovinas se ven reflejadas negativamente en la reproducción, donde el número de terneros nacidos vivos disminuye, las producciones cárnicas y lecheras son notablemente bajas, los días abiertos, el intervalo entre partos se vuelven más prolongados y las crías que nacen son débiles y más susceptibles a otras enfermedades que puedan estar presentes en el medio que los rodea; además, los abortos y muertes embrionarias se presentan con mayor frecuencia (5). Entre las enfermedades que afectan la reproducción se encuentran parásitos como el protozooario *Neospora caninum*, el cual se conoce mundialmente por ser uno de los causantes principales de abortos en el ganado (5), es de difusión mundial pero hasta el momento no se ha tenido reportes de infección al ser humano (6,7).

Las producciones ganaderas con trastornos reproductivos generan grandes pérdidas económicas, ya que se está afectando el área productiva y reproductiva de los hatos. Además, el mantenimiento de las vacas enfermas que están improproductivas aumentan los gastos; los altos costos en medicamentos y la producción ya sea lechera o cárnica también estará afectada. La diarrea viral bovina (BVD) es una de estas enfermedades, la cual es causada por un virus cosmopolita que genera un gran impacto económico en las producciones bovinas (8,9), ya que se estima que aproximadamente el 60% del ganado en zonas endémicas, sin medidas de control es infectado por el virus de la diarrea viral bovina durante su vida. La BVD es capaz de permanecer latente en su hospedero debido a que puede infectar fetos y causar tolerancia inmune (10). Otro agente etiológico de tipo viral que puede generar una infección recurrente es el herpes virus bovino tipo 1, este produce la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR). Es una enfermedad que genera alteraciones respiratorias y reproductivas en el ganado doméstico y salvaje. Su importancia radica en la capacidad de permanecer latente por largos períodos de tiempo y su reactivación como consecuencia al estrés fisiológico al que se puedan enfrentar los animales; estas características la presentan los herpesvirus, haciendo que el control sea más complejo y la diseminación del virus pueda llegar a ser imperceptible al resto de los animales del hato que puedan estar aparentemente sanos (11,12). La infección es endémica y la vacunación no es obligatoria, lo que genera pérdidas económicas en la industria ganadera (13).

Leptospira sp. Y *Brucella sp.* son otros agentes de carácter bacteriano que afectan gravemente la salud animal y generan altas pérdidas en las producciones pecuarias. Cuando no hay un manejo que controle estas enfermedades la morbilidad y mortalidad en los hatos y su diseminación a otros se incrementan notablemente, además que ambos son de carácter zoonótico convirtiéndose en un riesgo para la salud pública, sobre todo para aquellas personas que tienen contacto directo con los animales o consumen derivados de estos (2,14). Teniendo en cuenta todo lo planteado anteriormente, el objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de algunas enfermedades infecciosas de carácter reproductivo en el ganado bovino en los resguardos indígenas San Francisco, Toribio y Tacueyó (Cauca).

Materiales y métodos.

La investigación se realizó en el municipio de Toribío, en los resguardos indígenas de San Francisco, Tacueyó y Toribio, ubicados en el nororiente del departamento del Cauca, a una distancia de 123 Km de la capital del departamento, Popayán y a 83 Km de la ciudad de Cali, presenta una altura sobre el nivel del mar de 1.700 m, temperatura promedio de 19°C y precipitación media anual de 1.959 mm. En estas zonas existen diferentes producciones ganaderas, de las que se tomaron de forma aleatoria 30 animales bovinos de diferentes hatos para realizar un estudio de tipo transversal. En total se muestrearon 15 hatos en cada uno se seleccionaron al azar 2 animales. A cada uno de los animales se le tomó la información necesaria para clasificarlos por sexo, grupo etario (jóvenes: hasta 4 partos; adultos: más de 4 partos) y tipo racial (Puros, Cruzados). Adicionalmente, se tomaron algunos datos de los hatos relacionados con plan sanitario (clasificado como: alto, medio y bajo), la presentación de buenas prácticas ganaderas, de protocolos de vacunación, tipos de pasto, resguardo al que pertenecen, tamaño de cada hato en número y área.

A cada uno de los animales se le tomó una muestra de sangre por punción de la vena mamaria o coccígea en tubos BD Vacutainer ® de 3.0 ml, sin anticoagulante, los cuales fueron transportados en nevera de icopor debidamente refrigeradas (4-8 °C). Posteriormente el suero se sometió a pruebas de laboratorio con los métodos de Rosa de Bengala para determinar la prevalencia de *Brucella sp.*, ELISA para evaluar anticuerpos contra *Neospora sp.*, virus de la diarrea viral bovina, virus de la rinotraquitis infecciosa bovina. Finalmente, se usó la prueba de aglutinación microscópica para determinar la presencia de *Leptospira sp.* (MAT, prueba serológica

estándar para leptospirosis) (15) . Las muestras fueron enviadas vía terrestre al laboratorio ICA Pereira – Risaralda y al laboratorio médico veterinario en Bogotá – Cundinamarca.

A partir de los datos recolectados se realizó un análisis descriptivo inicial y se estimaron las frecuencias de cada una de las enfermedades con sus respectivos intervalos de confianza del 95%. También, se estimaron las co-infecciones entre enfermedades y se realizó un modelo de regresión logística para determinar el efecto del hato, el resguardo, el componente racial, el grupo etario, el número de animales y el tamaño de la finca sobre la positividad a cada una de las enfermedades. Finalmente, a partir de los factores de riesgo significativos se calculó el odds ratio de cada uno de ellos. Todos los análisis se realizaron mediante el software R (16).

Resultados

De este estudio fueron parte 30 hembras de ganado bovino para analizar la prevalencia de DVB, IBR, Neosporosis bovina, Brucelosis bovina, Leptospirosis sp. El grupo etario se encontraba en un 53% conformada por animales adultos y un 47% por ganado joven. Con respecto a los componentes raciales, la raza más frecuente fue la raza Normando (60%) que procedía principalmente del departamento de Caldas y la menos frecuente los cruces con cebú (4%) (Figura 1). Lo más frecuente fueron las praderas de pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) que se encontraron en 60% de los predios.

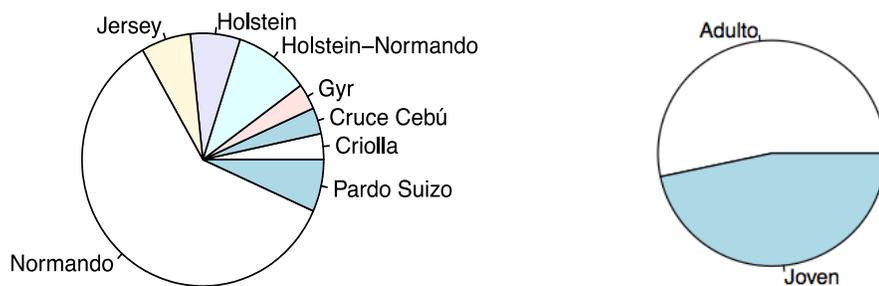


Figura 1. Descripción de las razas y grupos etarios de los bovinos muestreados en los resguardos indígenas San Francisco, Toribío Y Tacueyó (CAUCA).

En la encuesta realizada a los propietarios de cada hato, se les preguntó si tenían protocolos de vacunación y si manejaban o conocían sobre las buenas practicas ganaderas (BPG). Ninguno de los hatos se encontraba certificado en BPG y no había un programa de vigilancia durante las vacunaciones. Sin embargo, si reconocían algunas características de las BPG pero no eran aplicadas en sus establecimientos. A partir de la información suministrada por los propietarios de los hatos, se encontró que el 93% de los animales fueron vacunados contra fiebre aftosa, el 53% contra *Brucella sp* y el 16% con la vacuna triple para Carbón Sintomático, Edema Maligno y Pasteurelosis Bovina. No se reportó vacunación para ninguna otra enfermedad.

Por otra parte, en la tabla 1 se presenta la descripción general de los hatos muestreados en cada uno de los resguardos indígenas con su área promedio y el número de animales. Los hatos de esta zona Caucana presentaron una altura sobre el nivel del mar de 2335.8m en promedio de los hatos de los tres resguardos indígenas muestreados. En general la mayoría de hatos fueron pequeños con respecto al número de animales, aunque algunos presentaban grandes extensiones de área, no acordes con la cantidad de animales. La correlación entre el número de animales y el área del hato fue sólo de 0.19. El componente racial fue mayoritariamente normando (figura 1), pero se presentaron animales cruzados y de otras razas (40%), la edad promedio de los animales fue de 5.2 años con una media de 2.6 partos, sin embargo, Toribío presentó valores medios más bajos, evidenciando hatos más jóvenes que en San Francisco y Tacueyó. Los demás datos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Descripción general de los hatos lecheros muestreados en los resguardos indígenas San Francisco, Toribío Y Tacueyó (CAUCA).

Zona / variables		Toribío	San Francisco	Tacueyó	Total
A.s.n.m	Media	2328.4	2360.0	2319.0	2335.8
	S.D	308.67	386.44	9.11	234.7
Área	Media	4.6	19.3	99.0	40.9

	S.D	3.75	9.18	82.80	31.9
Edad en años	Media	3.9	5.7	6.1	5.2
	S.D	2.28	2.11	2.02	2.1
Número de partos	Media	1.4	3.1	3.4	2.6
	S.D	1.07	1.79	1.35	1.4
Número de animales	Media	9.3	34.5	54.6	32.8
	S.D	2.21	17.18	25.25	14.8

S.D = Desviación estándar, **X**= Media

Con respecto a la prevalencia de anticuerpos presentes en el análisis, el más común fue la DVB (50%), seguido por neosporosis bovina (36%), IBR (30%), Leptospirosis serovar Prajidno (26%), Leptospirosis serovar Bovis (16%) y por ultimo Leptospirosis serovar Pomona (10%), los intervalos de confianza se presentan en la tabla 2. Para el análisis de prevalencia de *Brucella abortus*, agente etiológico de la brucelosis bovina, se preguntó en cada ható si vacunaban a sus terneras contra este. Los propietarios de 19 animales (53%) afirmaron vacunar a su ganado con la vacuna Cepa 19, pero dudaban sobre las fechas en las que se había realizado la vacunación. En este trabajo los resultados de laboratorio arrojaron que ningún animal presentaba anticuerpos frente a esta bacteria.

Tabla 2. Prevalencia de enfermedades infecciosas de impacto reproductivo en el ganado bovino de los resguardos indígenas San Francisco, Toribío Y Tacueyó (CAUCA).

Enfermedad	Prevalencia	Intervalo de confianza 95%
DVB	50%	40.75 - 76.78

Neosporosis	36%	20.54 – 56.09
IBR	30%	15.41 – 49.56
Leptospirosis (Serovar Prajidno)	26%	12.97 – 46.16
Leptospirosis (Serovar Bovis)	16%	6.30 – 35.45
Leptospirosis (Serovar Pomona)	10%	2.62 – 27.68

En cuanto a las co-infecciones, el 26.67% de los animales fueron seropositivos al parásito de *Neospora caninum* y a la DVB, seguidos con el 23.33% para DVB e IBR (tabla 3). La co-infección menos frecuente fue entre *Neospora caninum* y *Leptospira* con 6.67% para el serovar *Pomona* y *Bovis*. Las demás co-infecciones se presentan en la tabla 3. Con respecto a las infecciones triples, un animal fue positivo a los 3 serotipos de *Lepstospira sp.* (3.33%), 3 animales (10%) fueron positivos a *Neospora caninum*, DVB e IBR y un individuo (3.33%) fue seropositivo para todas la enfermedades.

Tabla 3. co-infección entre diferentes enfermedades infecciosas en bovinos de los resguardos indígenas San Francisco, Toribío Y Tacueyó (CAUCA).

Enfermedad	N. bovina (%)	DVB (%)	IBR (%)	Leptospirosis (prajidno) (%)	Leptospirosis (Bovis) (%)	Leptospirosis (Pomona) (%)
Neosporosis bovina	1	26.67	13.33	10	6.67	6.67
DVB	26.67	1	23.33	16.67	10	10
IBR	13.33	23.33	1	10	6.67	3.33
Leptospirosis (prajidno)	10	16.67	10	1	16.67	6.67

Leptospirosis (bovis)	6.67	10	6.67	16.67	1	3.33
Leptospirosis (pomona)	6.67	10	3.33	6.67	3.33	1

La DVB fue la enfermedad de mayor prevalencia (50%) y se encontró que el tamaño del hato fue un factor de riesgo significativo ($p=0.046$), asumiendo un nivel de significancia de 0.05. Por otra parte, la seropositividad para IBR también estuvo sujeta a factores de riesgo como el resguardo indígena ($p=0.033$), el grupo etario (0.026) y el tamaño del hato ($p=0.010$).

Dentro de los factores de riesgo para IBR que se analizaron se encontraba la zona donde habitaban los animales. Tacueyó, uno de los resguardos indígenas presentó mayor riesgo en cuanto a la presencia de estas enfermedades con respecto a Toribío y San Francisco (tabla 4). Un factor importante de riesgo para IBR y DVB fue el tamaño del hato (en área). En general se encontró que los hatos grandes presentan más riesgo que los hatos pequeños, posiblemente por la posibilidad de realizar más control y tener mejor manejo en hatos pequeños (tabla 4). Con respecto a los factores de riesgo para IBR un factor importante fue el grupo etario, mostrando mayor riesgo en los animales adultos, posiblemente porque a mayor edad puede haber más posibilidades de exposición a la enfermedad.

Tabla 4. Odds ratio para algunos factores asociados a la presentación de DVB e IBR en bovinos de los resguardos indígenas San Francisco, Toribío Y Tacueyó (CAUCA).

Enfermedad	Factor	Relación	Odds ratio
IBR	Resguardo	Tacueyó - San Francisco	1.98
		Tacueyó - Toribío	3.98
	Tamaño del hato	Grande- Mediano	1.57
		Mediano-Pequeño	2.68
Grupo Etario	Jóvenes-Adultos	2.56	

DVB	Tamaño del hato	Grande – mediano	1.25
		Mediano- pequeño	1.16

Discusión

En Colombia y en especial en los resguardos indígenas de esta área del Cauca los medios que les permita realizar actividades protocolarias para cuidar de sus hatos es muy baja, por lo cual se desconoce cuál es el verdadero estado sanitario de los animales. En general no hay un manejo adecuada en cada granja, no se da mucha importancia a las labores de control y prevención para los animales en producción y más cuando muchos de ellos son traídos de otros departamentos del país que ingresan sin conocerse su estado de salud y que puede convertirse en un foco de infección para el resto de los animales (17).

Durante la visita a cada establecimiento se pudo observar ciertas características que se organizaron en la tabla 1, en donde en varios hatos la cantidad de animales es poca con respecto al área que estaba destinada a la producción, además la edad de los animales en promedio era de 5.2 años, algunos ya son adultos teniendo en cuenta el número de partos que en promedio estaba en 2.6, es bajo con respecto a la edad de las vacas, incluso algunas con edad reproductiva no tenían su primera cría.

En general el manejo adecuado, control y la prevención limitan favorablemente los factores de riesgo a los que los animales están expuestos diariamente. Otros estudios que han evaluado las causas de estas infecciones en particular han estado en común acuerdo en que, la entrada de animales sin pruebas diagnósticas a los hatos, arrendamiento de toros, hacinamiento, animales seniles y las malas prácticas ganaderas aumentan el riesgo de adquirir una estas enfermedades (18).

Se encontró que hay una prevalencia muy alta de anticuerpos para la DVB (50%). En otras áreas de Colombia se han encontrado prevalencias de 32.7% (2016) (tabla 5) (35), más bajas a las que se obtuvieron en este análisis, del pero también se han encontrado seroprevalencias más altas 58% (2013), 55% (2014), lo que demuestra que depende mucho de otros factores, como la zona del país que facilitan la persistencia de agentes infecciosos. En otros países se han encontrado prevalencias de 63.2% - 70.8% en Venezuela y México respectivamente, esos resultados demuestran que el virus está afectando en similar proporción a diferentes países vecinos.

Las seroprevalencias para el virus de la DVB han sido altas, sin embargo aún no existen políticas que controlen y/o erradiquen esta enfermedad. El 26.67% de los animales presentaron coinfección de la DVB y neosporosis bovina y el 23.33% tuvo coinfección de DVB e IBR. La seropositividad combinada se pudo presentar ya que los medios de transmisión son similares, además que las medidas de prevención y control también influyen en la presencia de estos agentes (18). Datos epidemiológicos afirman que la neosporosis bovina se debe considerar como uno de los causantes más comunes en las enfermedades del sistema reproductivo en el ganado vacuno en América Latina, en el 2016 un estudio arrojó una prevalencia del 64% en Boyacá (Colombia)(33) (tabla 5) y los animales de los tres resguardos indígenas tuvieron el 36% mucho menor, incluso si lo comparamos con los resultados de Brasil en un estudio de 41 animales que obtuvieron el 51.2% (34) (2017) (tabla 5), de seropositividad para neosporosis. Cabe destacar que información establecida que revele el impacto real no hay. Productores e incluso las entidades que regulan la sanidad animal desconocen esta enfermedad que en Colombia no posee control oficial (19).

Tabla 5. Algunos reportes de prevalencia de diarrea viral bovina (DVB), Neosporosis, rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), Leptospirosis y Brucelosis en Colombia y otros países.

Enfermedad	País/ Región	N (número de animales)	Diagnostico	Prevalencia	Factores de riesgo	Autor (cita)
Neosporosis	Colombia / Boyacá	100	ELISA	64%	Producción extensiva	Pulido M et al., 2016 (33)
	Brasil / Santa Catarina	41	ELISA	51.2%	Vacas seniles	Barbosa de Macedo A et al. (34)
	Venezuela / 8 estados	459	ELISA	11.5%	Producción extensiva	Lista D., et al2006 (35)
DVB	Colombia / Pasto	238	ELISA	32.7%	Entrada de animales nuevos	Cedeño D et al., 2011 (36)
	Venezuela/ Barinas	353	ELISA	63.2%	Inadecuado Manejo sanitario	Nava Z et al., 2013 (37)
	México/ Nuevo León	813	ELISA	70.8%	Hacinamiento	Segura J et al., 2010 (22)
	Colombia/ Magdalena medio	174	ELISA	92.5%	Inadecuado Manejo sanitario	Camacho R et al., 2014 (4)

IBR	Brasil/ São Paulo	235	Sero - neutralización	43.82%	Animales portadores del virus Producción Extensiva	Diniz JV et al., 2016 (38)
	Chile/ Región de la Araucanía	19.635	ELISA	76%	inadecuado Manejo sanitario Hacinamiento	Felmer R et al., 2009 (39)
Leptospirosis	Colombia/ Montería	163	MAT	41%	Hacinamiento	Hurtado C et al., 2013 (40)
	Brasil/ santa Catarina	1242	MAT	6.44%	Animales portadores del virus	Fávero J et al., 2017(41)
	México/ diferentes regiones ecológicas	42,779	MAT	49.7%	Humedad temperatura	Alvarez M et al., 2005 (42)
Brucelosis	Colombia/ Magdalena, Bolívar	246	Rosa bengala Elisa Competitivo	0.68% 6%	Producción Extensiva	Calderón- rangel A et al., 2015 (43)
	Ecuador/ Manabí	2369	Rosa bengala Elisa Competitivo	2.19%	Inadecuado Manejo sanitario Inadecuado	Aguayo M., et al 2016 (44)
	Brasil/ São Paulo	235	Fijación de complemento	2.89%	Animales Persistentemente Infectados	Diniz J et al., 2016 (38)

El IBR tuvo una seroprevalencia del 30% y estuvo asociado a medidas de manejo que se deberían realizar en las granjas, en Montería - Colombia se reportó una prevalencia de 92.5% en el 2014 (tabla 5). Un estudio realizado en el 2009 en Chile la seroprevalencia tampoco fue tan baja 76% y los factores de riesgo involucran medias que se pueden controlar para limitar su frecuencia en los hatos (39). La prevalencia para *Lesptospira sp.* en los 3 resguardos indígenas fue de 17.3%, Colombia se encuentra entre (16.4 – 60.9%), muy similar a México (28.5 – 52%)(20–23) y Venezuela (80.51%)(24), estos 3 son algunos de los países latinoamericanos con prevalencias altas, donde factores de riesgo como la temperatura, el clima, la humedad permite un medio óptimo para que la bacteria permanezca por varios años (25).

Dentro de los factores de riesgo que se evaluaron fue la zona donde habitaban los animales. Tacueyó, uno de los resguardos indígenas presentó mayor riesgo en cuanto a la presencia de estas enfermedades con respecto a

Toribío (> 1.98) y San Francisco (>3.98) tabla 4. Pero también está relacionado con el tamaño de los hatos, ya que entre mayor tamaño la susceptibilidad se encontró más alta, probablemente se debe a que cuando el área es grande el control de los factores de riesgo por parte de los propietarios es más complejo. A cada propietario de los rebaños se le preguntó si realizaban o tenían en cuenta la importancia de poner en práctica las buenas prácticas en las producciones ganaderas, el resultado fue que ninguno lo realizaba y analizando los resultados serológicos, la DVB, IBR y neosporosis bovina se pueden prevenir y controlar si se toman medidas que garanticen un ambiente con las condiciones que eviten la entrada de agentes infecciosos para disminuir su prevalencia (18). La raza fue otro factor de riesgo que se analizó, sin embargo no hubo significancia entre los animales seropositivos y el ganado Normando que fue la raza predominante en los hatos visitados.

Durante las encuestas, dueños de 19 vacas, afirmaron que implementaban la vacunación contra la brucelosis, pero es muy curioso ya que en los resultados de las pruebas que se realizaron en las 30 vacas ninguna arrojó anticuerpos y más cuando unos manifestaban realizar la vacunación sin tener presente la edad de los animales, en el Magdalena y Bolívar (Colombia) en el 2015 hubo una prevalencia de 0.68% y del 6% respectivamente, fueron bajas, pero se han reportado datos más altos (8%) en el Caribe Colombiano (43). En el año 2016 Brasil tuvo una prevalencia de brucelosis 2.89% (38) y para el mismo año en Ecuador la prevalencia fue de 2.19% considerando un factor de riesgo la no vacunación en el ganado. Según la organización mundial de la salud (OMS) Colombia junto con Chile, Argentina, México y Perú son países con incidencia alta en brucelosis (26–28). En Colombia podría estar subestimada (29,30) y es de las zoonosis menos estudiadas en el país, aunque se realizan actividades de certificación de hatos libres, saneamiento y protocolos de vacunación, pero falta fomentar estudios que se encarguen de construir protocolos de diagnóstico y vigilancia (31). En general para todas las enfermedades evaluadas las condiciones sanitarias, climáticas y ambientales facilitan la supervivencia de las bacterias, virus y parásitos en los bovinos. (32).

Referencias

1. Fedegan. Situación en Colombia de enfermedades bovinas no sujetas al control oficial: recopilación de resultados diagnósticos 2005-2009. Recopilación de publicaciones y tesis de grado 1998-2008 [Internet]. Fedegan; 2011. 118 p. Available from: <https://books.google.com.co/books?id=kfktMwEACAAJ>
2. Marco G.T, Rodrigo R.R E al. Prevalencia de bacterias asociadas a la prevalencia de bacterias asociadas con infertilidad infecciosa en bovinos de montería, Colombia. 2007;12(2):1028-35.
3. Diagnostico departamental Cauca [Internet]. p. 1-17. Available from: http://www.acnur.org/fileadmin/scripts/doc.php?file=uploads/media/COI_2170
4. Rodolfo C.M, Wilson F.D E al. Presence of IgG antibodies against reproductive infections. 2014;323-30.
5. Wilson DJ, Orsel K, Waddington J, Rajeev M, Sweeny AR, Joseph T, et al. Neospora caninum is the leading cause of bovine fetal loss in British Columbia, Canada. Vet Parasitol [Internet]. Elsevier; 2016 Mar 15 [cited 2016 May 6];218:46-51. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84958211918&partnerID=tZOtx3y1>
6. Levett PN. Leptospirosis. Clin Microbiol. 2001;14(2):296-326.
7. Nuñez A, Olivera M, Osawa T, Silva M. Prevalencia de las principales enfermedades infecciosas que afectan el comportamiento reproductivo en la ganadería de carne y caracterización de los establecimientos de cría del Uruguay. 2005;40(157):5-28.
8. Machado G, Mendoza MR, Corbellini LG. What variables are important in predicting bovine viral diarrhoea virus? A random forest approach. Vet Res [Internet]. BioMed Central Ltd.; 2015 Jan [cited 2016 May 6];46(1):85. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84937787063&partnerID=tZOtx3y1>

9. Bachofen C, Vogt H-R, Stalder H, Mathys T, Zanoni R, Hilbe M, et al. Persistent infections after natural transmission of bovine viral diarrhoea virus from cattle to goats and among goats. *Vet Res [Internet]*. 2013 Jan [cited 2016 May 6];44(1):32. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84877937203&partnerID=tZOtx3y1>
10. Ostachuk A. Bovine viral diarrhoea virus structural protein E2 as a complement regulatory protein. *Arch Virol [Internet]*. Springer-Verlag Wien; 2016 Apr 1 [cited 2016 May 6];1-14. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84962140798&partnerID=tZOtx3y1>
11. Bascones-Martínez A, Pousa-Castro X. Herpesvirus. *Av Odontoestomatol [Internet]*. Ediciones Avances, S.L.; [cited 2016 Jun 21];27(1):11-24. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852011000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
12. Betancur C, González M, Reza L. Seroepidemiología de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina en el municipio de Montería, Colombia. *Rev MVZ Cordoba*. 2006;11(2):830-6.
13. Parreño V, Lopez MV, Rodriguez D, Vena MM, Izuel M, Filippi J, et al. Development and statistical validation of a guinea pig model for vaccine potency testing against Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) virus. *Vaccine*. 2010;28(13):2539-49.
14. Cantu A. Factores asociados en la epidemiología de los principales problemas reproductivos en bovinos productores de carne en el estado de nuevo león. *Publicación científica México*. 2003;1-15.
15. Organización Mundial de Sanidad Animal OIE . Leptospirosis. *Man las Pruebas Diagnóstico y las Vacunas para los Anim Terr*. 2012;1-15.
16. Team R. R Development Core Team. *R A Lang Environ Stat Comput*. 2013;55:275-86.
17. Diana S Vargas, MV; Jairo Jaime, MV, MSc, PhD; Víctor J Vera, MV, MSc P. Perspectivas para el control del Virus de la. 2009;677-88.

18. Argaiz DV. Seroprevalence and risk factors of several bovine viral diseases in dairy farms of San Pedro de los Milagros, Antioquia, Colombia. *Rev CES Med Vet y Zootec*. 2016;11(1):15–25.
19. Girata Pico JG. Estudio zootécnico de la neoporosis bovina: análisis teórico de orientación para los ganaderos de santander y boyacá. 2016;1–76.
20. Centro Nacional de Salud Animal (Cuba) C, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (Cuba) L, Esquivel A, Aldama A, Torres J, Gavaldón D, et al. Serological screening of *Leptospira* in wild rodents, bovines, equines and canides in the northeast of Mexico [Internet]. *Revista de Salud Animal*. Centro Nacional de Salud Animal; 2013 [cited 2017 Jul 25]. 25-32 p. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2013000100004
21. Geovanny A, León Z. Factores De Riesgo Asociados a Leptospirosis En Hatos Bovinos De Pereira, 2002-2005. *Investig Andin* [Internet]. 2009;11(19):108–17. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462009000200009&lang=es
22. Segura-Correa JC, Domínguez-Díaz D, Avalos-Ramírez R, Argaez-Sosa J. Intraherd correlation coefficients and design effects for bovine viral diarrhoea, infectious bovine rhinotracheitis, leptospirosis and neosporosis in cow–calf system herds in North-eastern Mexico. *Prev Vet Med* [Internet]. 2010 Sep [cited 2017 Jul 25];96(3-4):272–5. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167587710002059>
23. Ochoa JE, Sánchez A, Ruiz I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de producción pecuaria. [cited 2017 Jul 25]; Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/4b1d/ff2a682ca7a2d1f2145c678d9bfc a866998a.pdf>
24. Gontafalla G, Pirela R. Characterization of bovine leptospirosis in Venezuela, Brief review of the disease. *Rev electrónica Vet* [Internet]. 2015 [cited 2017 Jul 25];16 N° 2:1–22. Available from:

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

25. Levett PN. Leptospirosis [Internet]. *Clinical Microbiology Reviews*. 2001 [cited 2017 Jul 25]. p. 296–326. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11292640>
26. Sbriglio JL, Sbriglio H, Sainz BS. Una patología generalmente subdiagnosticada la producción pecuaria y desarrollo de nuestros. *Rev Bioanálisis*. 2007;18–22.
27. Vargas RG, Martín MG, Solvas JG. Epidemiología general de las zoonosis. Brucelosis y rabia. *Med Prev y salud* [Internet]. 2003 [cited 2017 Jul 25]; Available from: https://scholar.google.com/scholar?q=Epidemiolog%C3%ADa+general+de+las+zoonosis:+Brucelosis+y+rabia+Medicina+preventiva+y+salud+p%C3%BAblica&as_sdt=0&lr=&hl=es
28. Javier F, Coordinador OM, Brucelosis PN, Bovina T. Descripción Brucelosis y estrategias para su control. [cited 2017 Jul 25]; Available from: <http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-92/92-13.pdf>
29. Arenas NE, Abril DA, Valencia P, Khandige S, Soto CY, Moreno-Melo V. Screening food-borne and zoonotic pathogens associated with livestock practices in the Sumapaz region, Cundinamarca, Colombia. *Trop Anim Health Prod* [Internet]. 2017;49(4):739–45. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1251-6>
30. Higgins J, Stuber T, Quance C, Edwards WH, Tiller R V., Linfield T, et al. Molecular Epidemiology of *Brucella abortus* Isolates from Cattle, Elk, and Bison in the United States, 1998 to 2011. *Appl Environ Microbiol* [Internet]. 2012 May 15 [cited 2017 Jul 24];78(10):3674–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22427502>
31. Paredes A. Informe final brucelosis humana datos retrospectivos en Colombia. 2011 [cited 2017 Jul 25];1–19. Available from: [http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe de Evento Epidemiolgico/Brucelosis Humana 2009.pdf](http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Informe%20de%20Evento%20Epidemiol%C3%B3gico/Brucelosis%20Humana%202009.pdf)
32. Guerra MA. Leptospirosis: Public health perspectives. *Biologicals* [Internet]. 2013 Sep [cited 2015 Apr 4];41(5):295–7. Available from:

<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84883552754&partnerID=tZOtx3y1>

33. Pulido-Medellín MO, García-Corredor DJ, Vargas-Abella JC. Seroprevalencia de *Neospora caninum* en un Hato Lechero de Boyacá, Colombia. *Rev Investig Vet del Peru*. 2016;27(2):355–62.
34. Macedo CAB de, Macedo MFSB de, Miura AC, Taroda A, Cardim ST, Innes EA, et al. Occurrence of abortions induced by *Neospora caninum* in dairy cattle from Santa Catarina, southern Brazil. *Rev Bras Parasitol Veterinária* [Internet]. 2017;26(3):292–8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-29612017000300292&lng=en&tlng=en
35. Lista-Alves D, Palomares-Naveda R, Garcia F, Obando C, Arrieta D, Hoet AE. Serological evidence of *Neospora caninum* in dual-purpose cattle herds in Venezuela. *Vet Parasitol*. 2006;136(3-4):347–9.
36. Cedeño D, Benavides B, Herrera C, Cardenas G. Seroprevalence and risk factors associated to *Neospora caninum* in dairy cattle herds in the municipality of Pasto, Colombia. *Rev Lasallista Investig*. 2011;8(2):61–8.
37. Nava Z, Bracamonte M, Hidalgo M, Tibisay R, Ladrón E. Seroprevalencia de la diarrea viral bovina en rebaños lecheros de dos municipios del estado Barinas, Venezuela. *Rev la Soc Venez Microbiol Caracas Venez*. 2013;33(2):162–8.
38. Diniz J V, Ochoa JC, Montoya LM, Satrapa R, Okuda LH, Pituco EM, et al. Immune-serological identification of infectious agents with influence on bovine embryo transfer in the north of Brazil TT - Identificación inmunoserológica de agentes infecciosos con influencia sobre la transferencia de embriones en el norte de Brasil. *Arch Med Vet* [Internet]. 2016;48(2):145–52. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2016000200003&lang=pt
39. Felmer R, Zúñiga J, López A, Miranda H. Prevalencia y distribución espacial de bmcrosis, leucosis bovina, diarrea viral bovina y

rinotraqueitis infecciosa bovina a partir del análisis ELISA de estanques prediales en lecherías de la IX Región, Chile. Arch Med Vet. 2009;41(1):17–26.

40. Hurtado CB, Uribe AO, González T. Seroepidemiología de la leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos en el municipio de Montería, Colombia. Rev Med Vet (Bogota) [Internet]. 2013;(26):47–55. Available from: http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=SCIELO&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=2Fy5ecRbEoELCtwBTyR&page=1&doc=3
41. Fávero JF, de Araújo HL, Lilenbaum W, Machado G, Tonin AA, Baldissera MD, et al. Bovine leptospirosis: Prevalence, associated risk factors for infection and their cause-effect relation. Microb Pathog. 2017;107:149–54.
42. Luna M, Moles L, Gavaldon D, Vasques C, Félix S. Estudio retrospectivo de seroprevalencia de leptospirosis bovina en México considerando las regiones ecológicas. Rev Cuba Med Trop [Internet]. 2005;54(1):28–31. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v57n1/mtr05105.pdf>
43. Libardo A, Vaneza P, Virginia C, Carlos F. Seroprevalencia de brucelosis bovina en dos localidades del Caribe colombiano The seroperevalence of bovine brucellosis in two locations in Colombia ' s Caribbean region Soroprevalência da brucelose bovina em duas regiões do Caribe colombiano. Orinoquia [Internet]. 2015;19(2):203–9. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89645829007>
44. Zambrano M, Pérez-Ruano M, Rodríguez-Villafuerte X. Brucelosis Bovina en la Provincia Manabí , Ecuador . Estudio de los Factores de Riesgo. Rev Inv Vet Perú. 2016;27(3):607–17.