

# Seroepidemiología de la leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos en el municipio de Montería, Colombia

César Betancur Hurtado<sup>1</sup> / Alberto Orrego Uribe<sup>2</sup> / Marco González Tous<sup>3</sup>

## Resumen

Se realizó un estudio descriptivo para determinar la prevalencia de leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos de zonas rurales de Montería, Colombia. Se colectaron muestras de suero de 26 toros y 137 vacas procedentes de 28 fincas con antecedentes de problemas reproductivos, los cuales fueron analizados mediante técnica de microaglutinación (MAT) para detección de anticuerpos contra *Leptospira*. Se utilizaron antígenos de los serovares *pomona*, *hardjo*, *canicola*, *grippotyphosa* e *icterohaemorrhagiae*. El 41 % de los sueros fue positivo a *Leptospira* a punto de corte 1:20. Los serovares prevalentes fueron *grippotyphosa* (29,85 %) *hardjo* e *icterohaemorrhagiae* (20,8 y 16,41 %). Se realizó una prueba de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para establecer relación entre la seropositividad a *Leptospira* y las variables de sexo, edad, antecedentes de abortos y repetición de servicios de cada animal, así como zona de muestreo y sistema de producción de las fincas. La seropositividad a *Leptospira* fue de 26,86 % y 29,85 % en los grupos de edad de 3-4 años y de 5-6 años, y del 43,2 % en bovinos  $\geq 7$  años. La seroprevalencia en vacas abortadas y no abortadas fue similar (35 y 34 %); asimismo, la seropositividad en vacas con y sin repeticiones de servicio fue de 34 y 35 %, respectivamente. El 41,7 % de las fincas con sistema de producción de carne y el 58,2 % con doble propósito fueron positivas a diferentes serovares. Sin embargo, no se encontró dependencia entre la seropositividad a *Leptospira* y las variables mencionadas ( $p > 0,05$ ). Los resultados indican una alta seroprevalencia de leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos del municipio de Montería.

**Palabras clave:** epidemiología, infertilidad, *Leptospira*, reproducción.

1 MVZ, MSc. Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Ciencias Pecuarias, Montería, Colombia.  
✉ betanci@yahoo.com

2 MVZ, PhD. Consultor en Ciencias Veterinarias.  
✉ orregoalberto@yahoo.com

3 MVZ, MSc. Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico (IIBT), Montería, Colombia.  
✉ marcogonzalezous@gmail.com

## Seroepidemiology of Leptospirosis in Cattle with Reproductive Disorders from the Municipality of Montería, Colombia

### Abstract

The paper presents the results of a descriptive study that determined the prevalence of leptospirosis in cattle with reproductive disorders in rural areas in Montería, Colombia. Serum samples were collected from 26 bulls and 137 cows from 28 farms with a history of reproductive problems, and analyzed by microscopic agglutination test in order to detect antibodies against *Leptospira*. Antigens from serovars *pomona*, *hardjo*, *canicola*, *grippotyphosa* and *icterohaemorrhagiae* were used. Forty-one percent (41%) of the sera tested positive for *Leptospira* at cut-off point 1:20. Prevalent serovars were *grippotyphosa* (29.85%) *hardjo* and *icterohaemorrhagiae* (20.8 and 16.41%). A chi-square test ( $\chi^2$ ) was performed to establish the relationship between seropositivity to *Leptospira* and the variables of gender, age, history

Cómo citar este artículo: Betancur Hurtado C, Orrego Uribe A, González Tous M. Seroepidemiología de la leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos en el municipio de Montería, Colombia. Rev Med Vet. 2013;(26):47-55.

of abortions and repetition of services of each animal, as well as the sampling location and production system of the farms. Seropositivity to *Leptospira* was 26.86% and 29.85% in the age groups of 3 to 4 years and 5 to 6 years, and of 43.2% in bovine  $\geq 7$  years. Seroprevalence in aborted and non-aborted cows was similar (35 and 34%); likewise, seropositivity in cows with and without repetition of services was of 34 and 35%, respectively. Forty-one point seven percent (41.7%) of farms with a meat production system and 58.2% of farms with dual-purpose tested positive for different serovars. No dependency was found between seropositivity to *Leptospira* and the aforementioned variables ( $p > 0,05$ ). Results indicate a high seroprevalence of leptospirosis in bovines with reproductive disorders in Montería.

**Keywords:** Epidemiology, infertility, *Leptospira*, reproduction.

## Seroepidemiologia da leptospirose em bovinos com transtornos reprodutivos do município de Montería, na Colômbia

### Resumo

O artigo apresenta os resultados de um estudo descritivo que determinou a prevalência de leptospirose em bovinos com transtornos reprodutivos de zonas rurais de Montería, Colômbia. Coletaram-se amostras de soro de 26 toros e 137 vacas procedentes de 28 sítios com antecedentes de problemas reprodutivos, as quais foram analisadas mediante técnica de microaglutinação para detectar anticorpos contra *Leptospira*. Utilizaram-se antígenos dos sorovares *pomona*, *hardjo*, *canicola*, *grippotyphosa* e *icterohaemorrhagiae*. O 41 % dos soros foi positivo a *Leptospira* a ponto de corte 1:20. Os sorovares prevalentes foram *grippotyphosa* (29,85 %) *hardjo* e *icterohaemorrhagiae* (20,8 e 16,41 %). Realizou-se uma prova de chi quadrado ( $\chi^2$ ) para estabelecer a relação entre a soropositividade a *Leptospira* e as variáveis de sexo, idade, antecedentes de abortos e repetição de serviços de cada animal, assim como zona de amostragem e sistema de produção dos sítios. A soropositividade a *Leptospira* foi de 26,86 % e 29,85 % nos grupos de idade de 3-4 anos e de 5-6 anos, e do 43,2 % em bovinos  $\geq 7$  anos. A soroprevalência em vacas abortadas e não abortadas foi similar (35 e 34 %); da mesma forma, a soropositividade em vacas com e sem repetições de serviço foi de 34 e 35 % respectivamente. O 41,7 % dos sítios com sistema de produção de carne e o 58,2 % com duplo propósito foram positivas a diferentes sorovares. Não se encontrou dependência entre a soropositividade a *Leptospira* e as variáveis mencionadas ( $p > 0,05$ ). Os resultados indicam uma alta soroprevalência de leptospirose em bovinos com transtornos reprodutivos em Montería.

**Palavras chave:** epidemiologia, infertilidade, *Leptospira*, reprodução.

## INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una zoonosis bacteriana de importancia económica en la industria pecuaria debido a que provoca abortos, mortinatos, infertilidad y disminución en la producción lechera, lo cual genera pérdidas económicas significativas

a los productores (1). La enfermedad es causada por espiroquetas patógenas del género *Leptospira*, las cuales son mantenidas en la naturaleza por la infección crónica de una amplia variedad de mamíferos silvestres y domésticos que excretan el microorganismo en la orina, los cuales pueden vivir en el suelo y el agua e infectar a los huéspedes a través

de penetración de membranas mucosas o piel lesionada (2).

Las bacterias del género *Leptospira* pueden ser patógenas o saprófitas. La especie patógena más frecuente es *Leptospira interrogans*, de la cual se conocen 20 serogrupos y 250 serovariedades (3). La prevalencia de uno u otro serovar puede variar de acuerdo con la zona geográfica y la especie de animal infectada. Se considera que los serovares *hardjo*, *icterohaemorrhagiae*, *pomona* y *canicola* se mantienen en los bovinos, roedores, porcinos y caninos, respectivamente. Sin embargo, pueden tener huéspedes incidentales y, de esta forma, las *Leptospiras* que pertenecen a un serovar en particular no son necesariamente específicas de un hospedador (1).

La prevalencia de las infecciones por los diferentes serovares de *Leptospira* en las explotaciones pecuarias de los países tropicales y subtropicales aún no se conoce. Algunos estudios de leptospirosis en la industria pecuaria de Estados Unidos reportan prevalencias entre un 35-50 %, donde la mayoría de las infecciones probablemente es producida por el serovar *hardjo* (4). 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 microaglutinación 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 (5,6).

En Colombia, varios estudios han reportado distintas prevalencias de leptospirosis bovina para distintos serovares. En 1982, un estudio reportó una prevalencia general del 21,7 %. 14,4 % para

la Región Andina, 38,2 % para la Región Caribe y 25 % en el pie de monte llanero, con predominio de *L. hardjo* (7).

En 1990 fueron reportadas prevalencias del 20 % para *L. wolffi*, 3,2 % para *L. canicola*, 8,0 % para *L. hardjo*, 1,6 % para *L. pomona* y 0 % para *L. icterohaemorrhagiae*, *ballum*, *javanica*, *autumnalis* y *bataviae* en bovinos de leche del nordeste del Quindío (8).

En el 2000 fue reportada una prevalencia de 60,9 % de leptospirosis bovina en la Región Andina (9). En 2002, en un estudio realizado en bovinos del trópico alto de la zona central cafetera de Colombia, se reportó que los serovares más frecuentes fueron *L. hardjopravitno* (serovar predominante), seguido por *L. icterohaemorrhagiae*, *pomona* y *canicola* (10). Sin embargo, los estudios reportados no reflejan el estado real de enfermedad en la industria pecuaria colombiana (11). El objetivo de este estudio fue determinar la seroprevalencia de la leptospirosis e identificar los serovares más frecuentes en bovinos con trastornos reproductivos en cuatro zonas del municipio de Montería, Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Tipo de estudio y muestreo

Se desarrolló un estudio descriptivo transversal o de corte para determinar la prevalencia de leptospirosis en bovinos con trastornos reproductivos de zonas rurales de Montería, Colombia.

El tamaño de la muestra se determinó mediante el programa estadístico EPI-INFO 2000 versión 6.0 CDC, Atlanta, GA, Estados Unidos, utilizando una confiabilidad del 95 % y un error de estimación no mayor al 5 %. Se usaron 108 animales, pero en el presente estudio se utilizaron 163 sueros de 137 hembras bovinas y 26 toros provenientes de

28 fincas distribuidas en el municipio de Montería, Colombia. Este municipio declaró al momento del estudio una población de 178.320 hembras mayores de dos años (12).

Como criterios de inclusión para la selección de los animales de la muestra se tuvieron en cuenta las hembras repetidoras (más de tres servicios sin gestación) o que tuvieron reporte de abortos (tempranos y tardíos) y no tuvieran historia de vacunación en los dos últimos años anteriores al momento del muestreo. En cada finca se tomaron muestras a cinco hembras que cumplían por lo menos con uno de los criterios de inclusión y por lo menos un toro; se obtuvo información referente a la edad, raza, tipo de explotación y estado reproductivo, a fin de determinar posibles asociaciones entre alguna de estas variables y la seropositividad a *Leptospira interrogans*.

### Aspectos demográficos, climáticos y ecológicos de la zona de estudio

El municipio de Montería se encuentra ubicado en el departamento de Córdoba, en la región noroeste de Colombia, a 8°45' de latitud norte y a 75°53' de longitud oeste. El clima es cálido-húmedo tropical, la temperatura promedio oscila entre 28 y 35 °C, la humedad relativa es del 85 % y la precipitación anual es de 1200 a 1500 mm. Presenta dos épocas climáticas bien marcadas en el año: una época de lluvias de mayo a noviembre, donde cae el 73 % de la precipitación anual, y una época seca de diciembre a abril. El área de estudio se dividió en cuatro zonas: norte, sur, este y oeste.

### Métodos serológicos

Previo desinfección de la zona, a cada animal se le extrajo una muestra de 10 ml de sangre de la vena yugular o de la vena coccígea, la cual fue depositada en tubos sin anticoagulante y refrigerada a 4 °C durante el envío al laboratorio. Para la

realización de los procedimientos antes descritos se tuvo en cuenta la reglamentación consignada en la Ley 84 de 1989 (15) en lo referente al bienestar animal. Durante el estudio, se mantuvo la confidencialidad de la información tanto de los predios muestreados como de los animales positivos. Posteriormente, las muestras fueron centrifugadas a 3500 rpm durante cinco minutos para obtención del suero. Para la determinación de anticuerpos contra *Leptospira*, se utilizó la técnica de MAT, la cual determina la presencia de anticuerpos aglutinantes en suero mediante la exposición de este con las *Leptospiras* vivas. Los exámenes se realizaron en el laboratorio FUNCEP (Bogotá).

Las cepas fueron mantenidas en medio EMJH (®DIFCO Laboratorios) con 8 a 10 % de suero de conejo estéril inactivado en baño de María a 56 °C durante 30 min. La esterilización fue realizada por filtración con filtros 0,2. Las cepas fueron subcultivadas cada ocho días e incubadas a 28 °C hasta obtener 200 organismos por campo, lo cual representaba la concentración de antígeno adecuada para la realización de la prueba. Los antígenos fueron diluidos en solución salina tamponada hasta obtener una dilución 1:40. En una placa excavada se colocaron 200 µl de antígeno en cada pocillo, y fueron realizadas diluciones consecutivas 1:2 para obtener diluciones, 1:20, 1:40, 1:80, 1:160, 1:320, 1:640 y 1:1280. Este procedimiento fue realizado para cada serovar. Para los controles negativo y positivo fue utilizado el mismo procedimiento empleando un suero negativo a *Leptospira* y otro positivo de título conocido, respectivamente. Las placas servidas fueron incubadas en cámara húmeda a 29 °C durante dos horas y posteriormente fueron examinadas en microscopio de campo oscuro con objetivo 20X, colocando 20 µl de cada dilución en una lámina portaobjetos.

Se reconoció como reacción positiva la aglutinación del 50 % o más de las *Leptospiras*, y como una reacción negativa, aquella igual al control negativo en cuanto al número de *Leptospiras* no aglutinadas, de acuerdo con la recomendación de la Organización Mundial de la Salud. Se utilizó un título de 1:20; ya que según Ellis y Michna, se puede considerar un suero positivo cuando en la prueba de microaglutinación todos los organismos aglutinan en una dilución de 1:10, o más del 50 % aglutinan en una dilución mayor de 1:30 (14).

### Análisis estadístico

La seroprevalencia de *Leptospira* fue determinada de acuerdo con el número de reactores positivos sobre el total de muestras analizadas, con un intervalo de confianza del 95 %. Las variables a estudiar fueron: edad, sexo, estado reproductivo, sistema de producción y localización de las fincas. Se realizó una prueba de independencia de chi cuadrado ( $\chi^2$ ) y el coeficiente de contingencia (correlación) de Pearson. En el caso de la variable zona, se realizó un cálculo de desviaciones para establecer si existían diferencias significativas entre las prevalencias.

## RESULTADOS

De las 163 muestras de suero bovino analizadas mediante la técnica de MAT a un punto de corte de 1:20, se encontraron anticuerpos neutralizantes en 67 animales, lo cual indica una seropositividad del 41 % (IC 95 %, 33,4-48,8). Este resultado significa que la prevalencia no es menor que el 33,4 %, ni mayor que el 48,8 %. La prevalencia es alta y en muchos casos superior a las prevalencias previamente reportadas por otros autores, como pudo observarse en el estado del arte.

Las serovariedades incluidas en el grupo de antígenos de la prueba fueron: *pomona*, *canicola*, *hardjo*, *grippotyphosa* e *icterohaemorrhagiae*, las cuales fueron diluidas a títulos 1:20, 1:40, 1:80 y 1:160; algunas de las muestras reaccionaron positivamente a más de un serovar (tabla 1). El serovar más frecuentemente encontrado a punto de corte de 1:20 fue *grippotyphosa* (29,85 %), seguido por *hardjo* e *icterohaemorrhagiae* (20,8 y 16,41 %), respectivamente (tabla 2).

**Tabla 1. Títulos y frecuencia de los serovares detectados por la prueba MAT en sueros de bovinos con trastornos reproductivos en Montería, Colombia**

Dilución	Serovariedades de <i>Leptospira</i>				
	<i>pomona</i>	<i>hardjo</i>	<i>canicola</i>	<i>grippotyphosa</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>
1:20	17	14	5	20	11
1:40	12	10	6	10	7
1:80	5	4	1	5	2
1:160	5	0	3	5	15

**Tabla 2. Prevalencias encontradas de serovares de *Leptospira* analizados por MAT a punto de corte de 1:20**

Serovar	n	Prevalencia (%)
<i>pomona</i>	17	10,43
<i>hardjo</i>	14	20,80
<i>canicola</i>	5	7,40
<i>grippotyphosa</i>	20	29,85
<i>icterohaemorrhagiae</i>	11	16,41

Los animales fueron agrupados de acuerdo con la edad. En el grupo etéreo de 3-4 años y de 5-6 años la seropositividad a *Leptospira* fue similar (26,86 y 29,85 % respectivamente). En los bovinos mayores o igual a siete años la seroprevalencia fue más alta (43,2 %); sin embargo, no se encontró dependencia entre las seropositividades a *Leptospira* y la variable edad ( $p > 0,05$ ) (tabla 3). Por otro lado, en cuanto al sexo de los animales estudiados, se encontró una seropositividad del 34,3 % en las hembras y del 18,9 % en los machos. No se encontró asociación entre la variable sexo con la seropositividad a *Leptospira* ( $p > 0,05$ ) (tabla 3).

El estado reproductivo de los animales muestreados fue analizado. La seroprevalencia de vacas abortadas y no abortadas seropositivas fue similar (35 % y 34 %, respectivamente). De igual forma,

los antecedentes de repeticiones de servicio arrojaron resultados similares en las vacas con repeticiones y en las que no presentaron repeticiones: la seropositividad a *Leptospira* fue 34 y 35 % respectivamente. Por tanto, no se encontró dependencia entre los antecedentes reproductivos con la seropositividad a *Leptospira* ( $p > 0,05$ ).

El 41,7 % de los animales con sistema de producción tipo carne y el 58,2 % de los bovinos con sistema doble propósito fueron positivos a diferentes serovares de *Leptospira*. En la prueba de  $\chi^2$  se encontró que no hubo asociación entre estas dos variables ( $p > 0,05$ ).

Finalmente, se corrió un test de desviaciones con el fin de determinar si había diferencias en las prevalencias entre zonas. La seropositividad de *Lep-*

**Tabla 3. Seroprevalencia de *Leptospira* de acuerdo con factores epidemiológicos analizados**

Factor	n	Muestras positivas a <i>Leptospira</i> (n[%])
<b>Edad</b>		
3-4 años	53	18 (26,86)
5-6 años	50	20 (29,85)
≥ 7 años	60	29 (43,2)
<b>Sexo</b>		
Hembras	137	47 (34,3)
Machos	26	11 (18,9)
Antecedentes reproductivos		
Abortada	40	14 (35)
No abortada	97	33 (34)
<b>Servicio</b>		
Con repetición	97	33 (34)
Sin repetición	40	14 (35)
<b>Sistema de producción</b>		
Ganado de carne	63	28 (41,7)
Doble propósito	100	39 (58,2)
<b>Zona de muestreo</b>		
Norte	40	15 (22,3)
Oeste	40	16 (23,8)
Este	40	22 (32,8)
Sur	43	14 (20,89)

*Leptospira* en bovinos con antecedentes reproductivos no difirió entre las distintas zonas muestreadas del municipio de Montería ( $p > 0,05$ ) (tabla 3).

## DISCUSIÓN

Este estudio reporta una seroprevalencia del 41 % a *Leptospira* a un punto de corte 1:20 en bovinos con antecedentes reproductivos de Montería; un poco superior a la reportada en 1986 para la costa norte colombiana (35,6 %) (11). Otros estudios han reportado prevalencias de 38,2 % en el Caribe colombiano, 14 % en la Región Andina y 24,8 % en el pie de monte llanero (7). Las regiones con los reportes más altos son Caldas (68,3 %) y el altiplano cundiboyacense (60,55 %) (10, 15). Las diferencias entre las prevalencias dependen de múltiples factores asociados con la presentación de la enfermedad, como el agente etiológico, las características del hospedador (edad, estado inmune, gestación) y el manejo del sistema de producción, los cuales conjuntamente están relacionados con las condiciones agroecológicas de la zona (14, 16).

En relación con los serovares analizados en el estudio, el más prevalente fue *grippothyposa* (29,85 %), seguido de *hardjo* (20,8 %) e *icterohemorragiae* (16,41 %). Los distintos serovares encontrados en los bovinos del estudio sugieren la posible infección entre diferentes especies animales. Los serovares *grippothyposa* e *icterohemorragiae* tienen como reservorios principales los roedores y animales silvestres. El serovar *pomona* frecuentemente es encontrado en porcinos.

Los serovares *pomona* y *hardjo* son descritos como los serovares más endémicos que pueden ocasionar abortos, mortinatos o nacimiento de terneros débiles; los estudios realizados en otras partes de Latinoamérica indican la presencia de *hardjo* como principal serovar involucrado en leptospi-

rosis bovina como causa de grandes pérdidas reproductivas en ganaderías de leche como de carne (17, 18) y en Colombia, algunos trabajos reportan la variedad *hardjo* como la más predominante (7).

Respecto a la variable edad, los animales de los diferentes grupos etáreos tienen iguales probabilidades de infectarse en el ecosistema en el cual se encuentran, dado que no se hallaron diferencias significativas entre los grupos etáreos analizados. En los animales jóvenes la infección interfiere en el crecimiento y retrasa su entrada a la pubertad (19). La edad de los animales parece estar relacionada con el estado de portador renal. Algunos autores sugieren que la mayor incidencia de excreción de *Leptospira* en bovinos se presenta en los terneros y que la mayoría de vacas mayores de tres años no son leptospirúricas (16).

En los animales estudiados, el sexo no constituye un factor de riesgo para la infección por *Leptospira*; si bien se ha reportado la presencia de este agente en el semen y tracto genital del toro (20), la transmisión sexual no ha sido plenamente demostrada en bovinos. En este sentido, es probable que la infección de los animales del estudio sea por transmisión horizontal como producto de la convivencia con otras especies animales en la zona.

Los resultados de este estudio no revelaron diferencias significativas entre las hembras bovinas abortadas y no abortadas con seropositividad a *Leptospira*. Tampoco hubo diferencias entre las hembras seropositivas con repetición y sin repetición de servicio, lo cual permite sugerir que los antecedentes reproductivos en los animales estudiados no son únicamente producidos por esta bacteria.

Los casos de leptospirosis parecen ser más frecuentes y de peor pronóstico en las explotaciones

de leche que en las de carne. Esto es debido, principalmente, a que el ganado bovino lechero se explota generalmente en sistemas intensivos o semi-intensivos que llevan a un mayor hacinamiento, lo cual favorece la transmisión (16).

En los animales estudiados se encontró mayor seropositividad en el ganado con sistema de producción doble propósito (58,2 %) en comparación con el ganado de carne (41,7 %), los cuales son resultados similares a los reportados por Alfaro y colaboradores, donde las fincas bovinas con sistema doble propósito del municipio de Monagas (Venezuela) presentaron seropositividad de entre el 43 y 50 % a *Leptospira* (21).

Las prevalencias de *Leptospira* en bovinos son similares entre las distintas zonas estudiadas en el municipio de Montería (norte, sur, este y oeste), lo cual puede indicar que, sobre bases estadísticas, las prevalencias no difieren entre zonas, y que por lo tanto, los factores de riesgo para infección por *Leptospira* existen en las cuatro zonas en proporciones similares.

## CONCLUSIONES

La leptospirosis es considerada una enfermedad de gran importancia en el mundo, particularmente en los países húmedos tropicales y subtropicales, debido al gran impacto que genera en la población animal y a la significativa morbimortalidad registrada en los humanos. Los resultados de este estudio reportan una alta seroprevalencia de *Leptospira* en bovinos con trastornos reproductivos del municipio de Montería, Córdoba. A su vez, los serovares encontrados en el estudio sugieren la importancia del papel que desempeñan otros tipos de animales, como porcinos, caninos y roedores, en la epidemiología de la leptospirosis bovina. Las variables evaluadas en el estudio (edad, sexo, zona, antecedentes

reproductivos) no presentaron diferencias significativas con la seropositividad a *Leptospira*. Los bovinos con antecedentes reproductivos estudiados tienen altas prevalencias de este agente; sin embargo, los resultados sugieren que existen otras patologías que podrían estar provocando este tipo de problemas. Además es recomendable realizar estudios epidemiológicos de personas en riesgo, como vaqueros, ordeñadores y personal de mataderos que están en contacto directo con este tipo de animales.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Córdoba, por la financiación del estudio. Al Laboratorio Novartis de Colombia S. A., por la financiación del procesamiento de las muestras, y a los ganaderos de la región, por permitir el muestreo de los animales de sus predios.

## REFERENCIAS

1. Hernández P, Gómez AP. Leptospirosis: una zoonosis que afecta a la salud pública y la producción pecuaria. *Rev Cienc Anim* 2011;(4):15-23.
2. Levett PN, Morey RE, Galloway RL, Turner DE, Steigerwalt AG, Mayer LW. Detection of pathogenic leptospires by real-time quantitative PCR. *J Med Microbiol* 2005;54(1):45-9.
3. Adler B, de la Peña Moctezuma A. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet Microbiol* 2010; 140(3):287-96.
4. Grooms DL, Bolin CA. Diagnosis of fetal loss caused by bovine viral diarrhoea virus and *Leptospira* spp. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2005;21(2):463-472.
5. Orrego A, Giraldo G, Bohórquez A, Escobar J, Quiceno J, Ríos B, Santafé M, Hurtado J. Aproximación a la prevalencia serológica real de la leptospirosis en porcinos-cría. *Rev Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuarias* 2001;3(2):11-6.
6. Orrego A, Giraldo G, Ríos B, Valencia P. leptospirosis en personas de riesgo de quince explotaciones

- porcinas y de la central de sacrificio de Manizales, Colombia. Arch Med Vet 2003;35(2):205-13.
7. Griffiths IB, Jimenez LCV, Marin MIG. Factores de infertilidad y pérdidas económicas en ganado de leche en Colombia: ICA (Instituto Colombiano Agropecuario); 1982.
  8. Orrego AV, J; D. De Castellanos. Prevalencia de varias entidades patológicas, en ganado lechero del nordeste del Quindío. Rev ICA. 1990;142(2):73-9
  9. Ochoa JE, Sánchez A, Ruiz I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de producción pecuaria. Rev Panam Salud Pública 2000;(7):325-31.
  10. Bohórquez AOA, Giraldo G, Mondragon Z, Ramirez M, Rivera J. Leptospirosis en bovinos del tropico alto de la zona central cafetera. Prevalencia por exámen directo y cultivo de orina. Revista Acovez 2002;27(1):10-6.
  11. Orjuela J, Navarrete M, Betancourt L. Salud y productividad en bovinos de la costa norte de Colombia [internet]. Colombia: ICA; 1991 [citado 2013 may]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/u5700t/u5700T07.htm>12. Ellis W, Michna SW. Demonstration of leptospiras of the *hebdomadis* serogroup in aborted fetuses and a premature calf. Vet Rec 1976;(99):430-432.
  13. Aricapa HJ, Pérez JE, Cabrera IC, Rivera K. Valoración de la respuesta de anticuerpos tipo IgM e IgG frente a *Leptospira* en bovinos; Valoration of IgM and IgG antibodies response against *Leptospira* in bovinos. Biosalud 2008; 7(1):29-39.
  14. Alonso-Andicoberry C, García-Peña F, Ortega-Mora L. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina (Revisión). Invest Agr Prod Sanid Anim 2001;(16):205-25.
  15. Moles LP, Cisneros MA., Gavaldón D, Rojas N, Torres JI. Estudio serológico de leptospirosis bovina en México. Revista Cubana de Medicina Tropical 2002;54(1):24-7.
  16. Segura-Correa V, Solis-Calderon JJ, Segura-Correa JC. Seroprevalence of and risk factors for leptospiral antibodies among cattle in the state of Yucatan, Mexico. Trop Anim Health Prod 2003;35(4):293-9.
  17. Riedemann S, Zamora J. Leptospirosis animal. Serogrupos y serovares presentes en Chile y su importancia. Arch Med Vet 1987;19(2):69-71.
  18. Heinemann MB, Garcia JF, Nunes CM, Gregori F, Higa ZMM, Vasconcellos SA, *et al.* Detection and differentiation of *Leptospira* spp. serovars in bovine semen by polymerase chain reaction and restriction fragment length polymorphism. Vet Microbiol 2000;73(4):261-7.
  19. Alfaro C, Valle A, Clavijo A, de Rolo M, Aranguren Y, Venezuela A, *et al.* Epidemiología de la leptospirosis bovina en sistemas ganaderos doble propósito del estado Monagas. II. Factores climáticos. Zootecnia Tropical 2007;25(3):193-6.

