

Evaluación serológica a *Leptospira spp.* en equinos aparentemente sanos en municipios del Meta y Guaviare, Colombia*

Luz Adriana Rey Riaño**, Nicolás Felipe Pineda Rojas**, Agustín Góngora Orjuela***,
Jorge Luis Parra Arango****, Roció Esperanza Patiño Burbano*****

Resumen

Introducción. La leptospirosis es la enfermedad zoonótica de más amplia difusión en el mundo, que ocasiona serias pérdidas económicas en diferentes especies animales. En Colombia, son escasos los estudios serológicos en equinos, por lo que se desconoce la reactividad de los principales serovares. **Objetivo.** Determinar el estado sanitario a *Leptospira spp.* en equinos aparentemente sanos e identificar los principales serovares. A la vez, relacionar la seropositividad con la edad, el grupo etario y el sexo. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio transversal en (n=94) equinos que provenían de 4 municipios de los departamentos del Meta y Guaviare. Se utilizó como prueba diagnóstica el test de aglutinación microscópica (MAT) frente a 10 serovares. **Resultados.** La seroprevalencia en la subpoblación fue *L. pomona* 41.5 %, *L. icterohaemorrhagiae* 40.4 %, *L. grippothyposa* 24.5 %, *L. javanica* 23.4 %, *L. canicola* 16 %, *L. hardjoprajitno* 10.6 %, *L. tarassovi* 7,4 %, *L. hebdomadis* 7,4 %, *L. wolffi* 2,1 % y *L. bratislava* 1,1 %. El 23.4 % de los animales no mostró reactividad serológica, mientras que la respuesta a uno o más serovares fue de 76.6 %. **Conclusión.** Los serovares más prevalente fueron *pomona* y *icterohaemorrhagiae*, que pueden ser el reflejo de las condiciones epidemiológicas específicas para los municipios de donde procedían los animales.

Palabras clave: zoonosis, anticuerpos, MAT, epidemiología. (DeCs).

Serological evaluation of *Leptospira spp* in apparently healthy horses in towns from Meta and Guaviare provinces, Colombia

Abstract

Introduction. Leptospirosis is the most disseminated zoonotic disease worldwide, and it causes serious economic losses in several animal species. There are few serological studies in Colombia applied to horses, so the reactivity of the main serovars is unknown. **Objective.** Determine the sanitary status of leptospira spp in apparently healthy horses and identify the main serovars. At the same time, we intend to relate seropositivity with the age, the age group and the sex of the animals. **Materials and methods.** A transversal study was performed in (n=94) horses from four towns located in the Guaviare and Meta provinces. As a diagnostic test, the microscopic agglutination (MAT) test was used before 10 serovars. **Results.** The seroprevalence in the subpopulations were *L. Pomona*, 41.5 %; *L. icterohaemorrhagiae*, 40.4 %; *L. grippothyposa*, 24.5 %; *L. javanica* 23.4 %; *L. canicola*, 16 %; *L. hardjoprajitno* 10.6 %; *L. tarassovi*, 7,4 %, *L. hebdomadis*, 7,4 %; *L. wolffi*, 2,1 % and *L. Bratislava*, 1,1 %. 23.4 % of the animals had no serological reactivity, and the response to one or more serovars was 76.6 %. **Conclusion.** The most prevalent serovars were *Pomona* and *icterohaemorrhagiae*, and this can be a reflex of the specific epidemiological conditions of the towns the animals come from.

Key words: zoonosis, antibodies, MAT, epidemiology. (DeCs).

* Artículo derivado del proyecto de Investigación "Estudio serológico de Leptospirosis en equinos en seis municipios de la Orinoquia" realizado entre enero 2012 y diciembre 2013 y financiado por la Dirección General de Investigaciones Universidad de los Llanos.

** Estudiantes de medicina veterinaria de la Universidad de los Llanos

*** Medicina Veterinaria, magister, Dr. Sci. Profesor titular, Grupo de Investigación en Reproducción y Genética Animal, Universidad de los Llanos

**** Medicina Veterinaria, magister, Centro de Investigaciones La Libertad-Corpoica-Villavicencio.

***** Bacterióloga, magister. Centro de Investigaciones en Salud e Inocuidad Animal, Ceisa-Tibaitata-Corpoica.

Autor para correspondencia: Agustín Góngora Orjuela, e-mail: agongora@unillanos.edu.co

Artículo recibido: 20/03/2014; Artículo aprobado: 15/05/2015.

Avaliação serológica a *Leptospira spp* em equinos aparentemente são em municípios do Meta e Guaviare, Colômbia

Resumo

Introdução. A leptospirose é a doença zoonótica a mais ampla difusão no mundo, que ocasiona sérias perdas econômicas em diferentes espécies animais. Em Colômbia, são escassos os estudos serológicos em equinos, pelo que se desconhece a reatividade dos principais serovares. **Objetivo.** Determinar o estado sanitário a *Leptospira spp* em equinos aparentemente são e identificar os principais serovares. Ao mesmo tempo, relacionar a soropositividade de com a idade, o grupo etário e o sexo. **Materiais e métodos.** Realizou-se um estudo transversal em (n=94) equinos que proviam de 4

municípios dos departamentos do Meta e Guaviare. Utilizou-se como prova diagnóstica o teste de aglutinação microscópica (MAT) frente a 10 serovares. **Resultados.** A seroprevalência na subpopulação foi *L. pomona* 41.5 %, *L. icterohaemorrhagiae* 40.4 %, *L. grippothyposa* 24.5 %, *L. javanica* 23.4 %, *L. canícola* 16 %, *L. hardjoprajitno* 10.6 %, *L. tarassovi* 7,4 %, *L. hebdomadis* 7,4 %, *L. wolffi* 2,1 % e *L. bratislava* 1,1 %. O 23.4 % dos animais não mostrou reatividade serológica, enquanto a resposta a um ou mais serovares foi de 76.6 %. **Conclusão.** Os serovares mais prevalente foram *pomona* e *icterohaemorrhagiae*, que podem ser o reflexo das condições epidemiológicas específicas para os municípios de onde procediam os animais.

Palavras chaves: zoonoses, anticorpos, MAT, epidemiologia. (DeCs)

Introducción

La *leptospirosis* es una enfermedad que ocasiona grandes pérdidas económicas en las diferentes especies domésticas; además, es reconocida como la zoonosis de más amplia difusión en el mundo; de allí su importancia para la salud pública (Adler B.; De la Peña, & Moctezuma A, 2010).

En diversas regiones de Colombia la *leptospirosis* es endémica y se han realizado estudios en bovinos (Ochoa, J. E.; Sánchez A, & Ruiz, I.; 2000), caninos, (Rodríguez A. L.; Ferro B. E., Varona M. X. & Santafé M. 2004), (Romero M. & Sánchez J., 2009), porcinos (Almenteros C.; Arrieta G.; Máttar S.; Barguiel A.; Tamayo L.; Padilla T.; Bedoya Z.; Estereta F.; Diaz N.; Estrada C.; Medina A.; Rodríguez A.; De la Osa M.; Pérez A.; & Rios R.; 2004) y humanos (Góngora A.; Parra J. L.; Aponte L. H.; Gómez L. A., 2008); sin embargo los estudios seroepidemiológicos en los equinos son escasos.

En los departamentos del Meta y Guaviare, al igual que en el resto de los departamentos de la Orinoquia, los equinos son indispensables en las labores de campo, especialmente en el manejo de la ganadería extensiva. Más recientemente, la población ha venido en aumento por el auge de las actividades

deportivas y recreativas; paralelo a esto, han venido aumentando los problemas patológicos, especialmente de tipo reproductivo en donde la *Leptospirosis* es una enfermedad poco conocida para ser considerada dentro de la casuística convencional.

La *Leptospirosis* en los equinos cursa con diferentes cuadros clínicos como disfunción hepática y renal con signos que incluyen fiebre, anorexia, hematuria e infección respiratoria (Yan W.; Faisal S.M.; Divers T.; McDonough S. P.; Akey B. & Chang Y.E., 2010), aborto, nacimiento de animales débiles y prematuros (Timoney J. F.; Kalimuthusamy N.; Velineni S.; Donahue J. M.; Artiushin S. C.; & Fettinger M.; 2011) uveítis (Yan, W. et al., 2010). Aunque no todos los animales presentan la enfermedad aguda, predominan las formas subclínicas especialmente en regiones endémicas (Jung B. Y.; Lee K. W. & Ha, T. Y., 2010; Houwers D. J.; Goris M. G.; Abdoel T.; Kas J. A., Knobbe S. S., van Dongen A. M., Werterduin F. E., Klein W. R. & Hartskeerl R. A., 2011).

En diversos países la investigación sobre *Leptospirosis* equina se ha orientado a conocer los serovares más prevalentes, ya sea por región o por país, con resultados muy diversos que reflejan las diferentes condiciones epidemiológicas producto de la interacción del huésped con los principales reservorios

del agente. Estos estudios se consideran indispensables para el desarrollo de vacunas y para la formulación de programas de control.

El objetivo de este estudio fue conocer la prevalencia de anticuerpos a *Leptospira spp.* en equinos aparentemente sanos, de municipios de los departamentos del Meta y del Guaviare, e identificar los serovares de mayor presentación, así como conocer la relación entre la positividad con las variables, edad, sexo y grupo etario.

Materiales y métodos

Animales y toma de muestras

Se realizó un estudio transversal, con número y selección de individuos por conveniencia en 94 equinos de los municipios de Villavicencio (n=16), San Martín (n=14), Restrepo (n=8), Puerto López (n=21), Puerto Lleras (n=18) y San José del Guaviare (n=17). Se tomó sangre de la vena yugular externa con tubos vacutainer® estériles al vacío, los cuales fueron transportados en cadena de frío hasta el Laboratorio de Reproducción y Genética de la Universidad de los Llanos, donde se centrifugaron, se separó el coágulo del suero y se almacenó a -70 °C, hasta su análisis. En el momento de la obtención de las muestras se diligenció el consentimiento informado y una encuesta con los mayordomos y/o propietarios de los animales para recolectar información sobre edad, sexo, raza, estado general, antecedentes de lesiones oculares y problemas reproductivos como abortos. La encuesta fue validada mediante una prueba piloto.

Prueba de aglutinación microscópica (MAT)

Se utilizó la técnica de aglutinación microscópica (MAT) a 10 serovares de *Leptospira* pertenecientes a la batería clásica de antígenos del Laboratorio de Salud Animal e Inocuidad de Corpoica C. I. Tibaitatá-CEISA, entre ellos, *L. hardjoprajino*, *L. icteroahemorragie*, *L. tarasovi*, *L. grippotyphosa*, *L. wolffi*, *L. bratislava*, *L. canicola*, *L. pomona*, *L. javanica* y *L. hebdomadis*. Los sueros fueron probados desde una dilución inicial de 1:50, en diluciones dobles

hasta la dilución en la cual el 50 % o más de las leptospiras no eran aglutinadas por la dilución del suero.

Análisis estadístico

Se elaboró una base de datos en Excel y la información reportada se analizó mediante estadística descriptiva como la distribución de frecuencias, promedio y desviación estándar. Se utilizó la prueba de Chi para determinar el grado de asociación o independencia entre la reactividad serológica con las variables, sexo, grupo etario y edad. Toda la información se procesó mediante el programa SPSS versión 18.0 Statistical Package for the Social Sciences, SPSS (2009).

Resultados

El número de muestras de sangre teniendo en cuenta el sexo de los animales fue 57 (61 %) hembras y 37 (39 %) machos. En 3/57 (4.47 %) hembras se reportó antecedentes de abortos; en una de ellas que provenía del municipio de San Martín se encontraron títulos de 1:100 al serovar *canicola* y de 1:200 al serovar *pomona*, siendo negativa para los serovares restantes. En otra hembra que provenía de San José de Guaviare los títulos fueron de 1:400 al serovar *icteroahemorragiae*, y negativa a los serovares restantes. Otra tercera hembra proveniente de este mismo municipio fue negativa a todos los serovares estudiados. Las lesiones oculares se reportaron en 10/94 (10.6 %) animales (IC:5.9-18.5 % (95 %), dentro de estos, una hembra que provenía de Villavicencio presentó títulos a *hardjoprajino* 1:50, *icteroahemorragiae* 1:50 y *pomona* 1:200. En un macho que provenía de San Martín los títulos fueron *hardjoprajino* 1:50, *canicola* y *pomona* 1:200 y *grippotyphosa* 1:800.

Los títulos más altos encontrados fueron para *canicola* (1:800) en una hembra sin antecedentes reproductivos ni oculares, mientras el mismo título (1:800) se observó al serovar *grippotyphosa* en un macho que presentaba lesión ocular.

La seroprevalencia de la subpoblación fue L. Pomona (41.5 %); L. *icteroahemorragiae*

(40.4 %); *L. grippothyposa* (24.5 %); *L. javanica* (23.4 %), *L. canícola* (16%); *L. hardjoprajitno* (10.6%); *L. tarassovi* (7,4 %); *L. hebdomadis* (7,4 %); *L. wolffi* (2,1 %) y *L. Bratislava* (1,1 %). El 23.4 % de los animales no mostró reactividad serológica a los 10 serovares, mientras a uno o más serovares fue de 76.6 % (tabla 1).

La mayor frecuencia de los títulos para la dilución 1:50 fue *L. javanica* (21.3 %), *L. icterohaemorrhagiae* (12.8 %); *L. hardjoprajitno* (10.6 %) y *L. Pomona* (10.6 %), seguido de los títulos 1:100 *L. icterohaemorrhagiae* (17 %); *L.*

grippothyposa (10.6 %) y *L. Pomona* (9.6 %); 1:200 *L. Pomona* (17 %) y *L. icterohaemorrhagiae* (8.5 %); 1:400 *L. icterohaemorrhagiae* (2.1 %); *L. grippothyphosa* (2.1 %); *L. canícola* (2.1 %) y *L. pomona* (3.2 %); 1:800 *L. grippothyposa* (2.1 %); *L. canícola* (1.1 %) y *L. Pomona* (1.1 %).

La positividad a 1 o más serovares se encontró asociada a los grupos de edad ($\chi^2= 6,393$; $gl= 2$; $P=0,041$); la tendencia de dicha asociación fue superior a medida que el grupo etario aumentaba en edad (potros 57.1 %, jóvenes 77.4 % y adultos 85.7 %).

Tabla 1. Seroprevalencia a 10 serovares de *Leptospira spp* en equinos de los departamentos del Meta y Guaviare

Serovares	Número de equinos no reactivos	Equinos reactivos \geq 1:50 (positivos)	Porcentaje equinos reactivos \geq 1:50	IC (95 %) proporción de reactivos \geq 1:50 positivos
<i>L. Pomona</i>	55	39	41,5	32,1 - 51,6
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	56	38	40,4	31,1 - 50,5
<i>L. grippotyphosa</i>	71	23	24,5	16,9 - 34,0
<i>L. javanica</i>	72	22	23,4	16,0 - 33,0
<i>L. canícola</i>	79	15	16,0	9,9 - 24,7
<i>L. hardoprajitno</i>	84	10	10,6	5,9 - 18,5
<i>L. tarassovi</i>	87	7	7,4	3,7 - 14,6
<i>L. hebdomadis</i>	87	7	7,4	3,7 - 14,6
<i>L. wolffi</i>	92	2	2,1	0,6 - 7,4
<i>L. Bratislava</i>	93	1	1,1	0,2 - 5,8
A ninguno de los 10 serovares	22	---	23,4	16,0 - 33,0
A 1 o más de los 10 serovares	---	72	76,6	67,1 - 84,0

Fue positiva y lineal con una ecuación de regresión de $Y=14.3X+44.8$ $R^2:0.9446$. En tanto, el sexo fue independiente de la positividad ($\chi^2 = 0,029$; $gl = 5$; $P=0.865$). A la vez, la seropositividad por número de serovares y el sexo fue independiente ($\chi^2=4,329$; $gl=5$; $P=0,503$). La mayor co-positividad entre serovares fue *L. pomona-L. icterohaemorrhagia* e 23.4 % (tabla 2).

Las asociación entre serovares mediante la prueba de correlación de Spearman fueron positivas, aunque bajas entre *L. tarasovi* y *L. wolffi* (0.239, 0.020), *L. javanica* y *wolffi* (0.256;

0.013), *L. tarasovi* y *javanica* (0.247; 0,0150), *L. grippotyphosa* y *L. canícola* (0.371; 0.0000), *L. javanica* y *L. hebdomadis* (0.220; 0.033) y *L. bratislava* y *L. hebdomadis* (0.360; 0.000).

La distribución de los diferentes serovares por municipio se observa en la tabla 3. La respuesta más alta a ningún serovar fue para el municipio de Puerto Lleras, mientras a 1 serovar, San Martín (42.9 %); dos serovares, Restrepo (37.5 %); a tres serovares, San José de Guaviare (35.3 %); a cuatro serovares, Restrepo (37.5 %), y a cinco serovares San José del Guaviare (51.9 %).

Tabla 2. Coopositividad a 10 serovares de *Leptospira*spp., mediante MAT en una población equina del Meta y Guaviare

Serovares	Frecuencia copositividad	Porcentaje de copositividad	IC (95%) de la proporción de copositividad
<i>L.pomona- L.icteroahemorragiae</i>	22/94	23,4	16,0 - 32,0
<i>L.hardjo- L ictero-L Pomona</i>	3/94	3,2	1,1 – 9,0
<i>L ictero-Ljavanica- L Pomona</i>	3/94	3,2	1,1 – 9,0
<i>L ictero- L. grippo- L.canicola</i>	2/94	2,1	0,5 – 7,4
<i>L ictero-L pomona- L javanica – L Tarassovi</i>	1/94	1,1	0,2 – 5,8
<i>L ictero- L pomona- L javanica- L wolffi</i>	1/94	1,1	0,2 – 5,8
<i>L ictero- L grippo-L pomona-L hebdomadis-L canicola</i>	1/94	1,1	0,2 – 5,8
<i>L ictero- L grippo-L Pomona-L hebdomadis-L javanica</i>	1/94	1	0,2 – 5,8

Tabla 3. Tabla de contingencia de la seropositividad a *Leptospira* en municipios del Meta y Guaviare por número de serovares y título serológicos

Municipio	Recuento	Serovares						Total
		0	1	2	3	4	5	
Villavicencio	Recuento	1	3	5	5	1	1	16
	% dentro de municipio	6.3 %	18.8 %	31.3 %	31.3 %	6.3 %	6.3 %	100 %
San Martin	Recuento	1	6	5	1	1	0	14
	% dentro de municipio	7.1 %	42.9 %	35.7 %	7.1 %	7.1 %	0 %	100 %
S.J Guaviare	Recuento	4	6	0	6	0	1	17
	% dentro de municipio	23.5 %	35.3 %	0 %	35.3 %	0 %	51.9 %	100 %
Restrepo	Recuento	1	0	3	1	3	0	8
	% dentro de municipio	12.5 %	0 %	37.5 %	12.5 %	37.5 %	0 %	100 %
Puerto López	Recuento	5	6	5	2	3	0	21
	% dentro de Municipio	23.8 %	28.6 %	23.8 %	9.5 %	14.3 %	0 %	100 %
Puerto Lleras	Recuento	10	2	4	1	1	0	18
	% dentro de municipio	55.6 %	11.1 %	22.2 %	5.6 %	5.6 %	0 %	100 %
Total	Recuento	22	23	22	16	9	2	94
	% dentro de municipio	23.4 %	24.5 %	23.4 %	17.0 %	9.6 %	2.1 %	100 %

Discusión

Este es el primer estudio que se realiza en los departamentos del Meta y del Guaviare, tendiente a conocer la prevalencia de los principales serovares de *Leptospira* en equinos, por lo que debe ser considerado como referencia para futuros estudios.

La presencia del serovar *pomona* como uno de los más prevalentes tiene implicaciones importantes, puesto que el serovar *Pomona* tipo *kennewicki* ha sido el único serovar asociado con el aborto equino (Timoney J. F. et al., 2011), lo que sugiere la realización de nuevos estudios epidemiológicos, buscando el aislamiento e identificación de este serovar, en

casos de abortos equinos. Aunque uno solo de los animales con antecedentes de aborto presentó títulos altos (1:200) a este serovar, es aventurado hacer mayores inferencias a este respecto, ya que puede ser el reflejo de una exposición pasada, sin que se pueda discriminar entre infección aguda o crónica. En Norte América, los abortos ocasionados por este serovar fueron asociados al contacto de las yeguas con una gran variedad de animales reservorios entre ellos, venados, zorros, mapaches, zarigüellas (Timoney J. F. et al., 2011) situación que coincide con la rica fauna silvestre existente en los municipios objeto de estudio.

Respecto al serovar *icterohaemorrhagiae*, el segundo con mayor prevalencia, los resultados coinciden con estudios realizados en regiones tropicales en donde los roedores son su principal reservorio (Roqueplo C.; Davoust B.; Mulot B.; Lafrance B. & Kodjo A.; 2011; Hamond C.; Martins G., & Lilenbaum W. 2012; Coiro C. J.; Langoni H. & da Silva R. C., 2012). En Nueva Caledonia, una isla del Pacífico con clima tropical, la seroprevalencia en equinos fue de 80 %, y el serovar que presentó los títulos más altos fue *icterohaemorrhagiae* (1:6400) lo que coincide con este estudio (Roqueplo C.; Cabre O.; Davoust B.; Kodjo A., 2013).

Los resultados de este estudio difieren del realizado en la Sabana de Bogotá, Colombia, región ubicada en el trópico alto, y que incluyó 20 municipios, en donde los principales serovares fueron *L. hardjo* (23.1 %), *L. pomona* (8.8 %), *L. canicola* (27.7 %), *L. icterohaemorrhagiae* (39.9 %), *L. bratislava* (26.9 %) y *L. grippotyphosa* (26.7 %) y una prevalencia general de 40.4 % (Caro N., 2007). La mayor prevalencia de este estudio para el serovar *hardjo* posiblemente refleje un mayor contacto de los equinos con los bovinos que son su principal huésped de mantenimiento, en una región destinada a la producción lechera especializada.

La baja prevalencia encontrada en nuestro estudio al serovar *bratislava* difiere de los realizados en regiones templadas en donde este serovariante tiene una mayor presentación como en Canadá (Kitson-Piggot, A. W. & Prescott, J. F., 1987), Italia (Cerri D.; Ebiani V. V.; Fratini F. & Andreani E., 2003) y Suecia (Báverud V.; Gunnarsson A.; Olsson Engvall

E.; Franzén P. & Egenvall A.; 2009). Una alta prevalencia al serovar *bratislava* sin presencia de la enfermedad ha permitido sugerir que el equino sea un huésped de mantenimiento para este serovar (Ellis W. A.; O'Brien J. J.; Casells J. A. & Montgomery J., 1983; Frelstedt L., 2009), lo que podría tener implicaciones para la salud pública. Recientemente se detectó por PCR la eliminación de *Leptospira* en la orina en equinos adyacentes a áreas urbanas, lo que puede constituirse en una fuente potencial de transmisión de la bacteria hacia el humano (Hamond C.; Martins G.; Lawson-Ferreira R.; Medeiros M.A. & Lilenbaum W., 2013); de allí que se requieran nuevos estudios al respecto.

En cuanto a los animales que presentaron lesión ocular, dos presentaron títulos a los serovares *pomona* y *grippyphosa*, serovares que comúnmente se han asociado con problemas de uveítis en Europa y EE. UU (Hamond C., Martins G.; Lawson-Ferreira R.; Medeiros M. A. & Lilenbaum W., 2013; Hartskeerl R.A.; Goris M.G.A.; Brem S.; Meyer P.; Koop H.; Gerhards H. & Wollanke B., 2004). La frecuencia de lesión ocular coincide con los estudios realizados en Europa, lo que sugiere que esta lesión es común y puede estar asociada con *Leptospira*. En este estudio, dada las condiciones ambientales de los municipios encuestados, caracterizadas por altas temperatura y la humedad con frecuentes inundaciones en ciertas épocas del año, a los que se suma el hábito de los equinos de consumir cierto tipo de forraje en zonas cenagosas, pueden explicar cómo los animales se infectan por *Leptospira*.

Respecto a la relación entre la reactividad a MAT con el sexo, los resultados difieren de los encontrados en la Sabana de Bogotá en donde los machos tuvieron un menor riesgo de presentación de la enfermedad (Caro, N., 2007). En Brasil no se encontró relación entre la positividad con la raza, el sexo y la edad (Coiro C. J.; Langoni H.; Da Silva R. C., 2012). En Korea en caballos de carreras tampoco se evidenció relación entre la seropositividad con la edad y el sexo (Jung B. Y.; Lee K. W. & Ha T.Y., 2010), por lo que estas variables no se constituyen en un factor de riesgo para adquirir la infección.

La asociación entre la reactividad a MAT con la edad coincide con los estudios realizados

por Kitson-Piggot, A. W. & Prescott, J. F, 1987, Ebani, V. V.; Bertelloni F.; Pinzauti P. & Cerri D., 2012), lo cual se explica por la mayor probabilidad que tienen los animales de infectarse a través del tiempo.

A pesar de la complejidad de la prueba MAT se demostró su utilidad en este estudio, lo que evidencia la exposición natural en la población estudiada, ya que ningún animal tenía antecedentes de vacunación; además, en Colombia, hasta la fecha, no se ha licenciado vacuna alguna para ser utilizada en los equinos.

La mayor o menor seroprevalencia para los diez serovares, encontradas en este estudio, puede ser el reflejo de las diferentes condiciones epidemiológicas en que se encontraban los animales y su relación con los animales reservorios que podrían intervenir en la transmisión y el mantenimiento del ciclo infeccioso.

A pesar de que en este estudio no se analizaron otras variables asociadas a problemas clínicos, un estudio reciente señala un pobre desempeño atlético en los animales infectados por *Leptospira* Hamond C, Martins G, Lilenbaum W. (2012). Este hallazgo puede ser de interés cuando se presenten problemas de bajo rendimiento en los animales, en donde no se tiene una explicación conocida, por lo que se debería incluir el diagnóstico de *Leptospira*. Igualmente se ha identificado la participación de la *Leptospira* en los problemas respiratorios en los potros, por lo que se sugiere sea incluido en el diagnóstico diferencial (Broux B.; Torfs S.; Wegge B.; Deprez P. & van Loon G., 2012). Es posible que los animales jóvenes que sufren problemas respiratorios disminuyan su desempeño atlético en la etapa adulta por las secuelas dejadas con anterioridad.

La presencia de los diferentes serovares por municipio puede ser el reflejo de una mayor o menor interacción de los equinos con los principales reservorios y huéspedes de mantenimiento, entre ellos bovinos, caninos, porcinos, roedores y otras especies silvestres aún no identificadas.

La mayor copositividad entre *pomona* y *icterohaemorrhagiae* sugiere una alta reactividad cruzada entre los dos serogrupos que tuvieron la mayor seroprevalencia.

Se concluye que en los municipios encuestados, la *leptospirosis* en los equinos tiene una alta frecuencia con una mayor seroprevalencia para los serovares *Pomona* y *icterohaemorrhagiae*. Estos resultados deben ser complementados con el aislamiento y la caracterización molecular de estos serovares. Igualmente se hace necesario en futuros estudios relacionar los resultados serológicos con los hallazgos clínicos, especialmente con la presentación de abortos, infecciones respiratorias y patologías oculares como uveítis.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos: A la Dirección General de Investigaciones (DGI) de la Universidad de los Llanos por la financiación de este proyecto código: PRE-04-2011. A todos los propietarios de los animales que permitieron la realización de este estudio.

Referencias bibliográficas

- Adler B.; De la Peña. & Moctezuma A. (2010). *Leptospira* and leptospirosis. *Veterinary microbiology*, 140(3-4), : 287-296.
- Almenteros C., Y otros (2004). Seroprevalencia de leptospirosis porcina en el Departamento de Córdoba. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 17(2), 141-147
- Båverud V., et al. (2009). A *Leptospira* seroprevalence and associations between seropositivity, clinical disease and host factors in horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51(15),1-10.
- Broux B., et al. (2012). Acute Respiratory Failure Caused by *Leptospira* spp. in 5 Foals. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(3), 684-687
- Caro, N. (2007) Prevalencia de *Leptospira* spp. en equinos en la Sabana de Bogotá. Trabajo de grado para obtener el título de Médico Veterinario. Universidad de la Salle. Facultad de Medicina Veterinaria. Bogotá
- Cerri, D. et al. (2003). Epidemiology of Leptospirosis: observations on serological data obtained by a "diagnostic laboratory for leptospirosis", from 1995 to 2001. *New Microbiology*, 26(4), 383-389
- Coiro C. J.; Langoni H.; da Silva R. C. (2012). Epidemiological Aspects in the *Leptospira* spp.

- and *Toxoplasma gondii* Infection in Horses from Botucatu, São Paulo, Brazil. *Journal of Equine Veterinary Science*. 32(10), 620-623
- Ebani, V. V. et al. (2012). Seroprevalence of *Leptospira* spp. and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Italian horses. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 19(2), 237-240.
 - Ellis W. A., et al. (1983). *Leptospiral* infection in horses in Northern Ireland: serological and microbiological findings. *Equine Veterinary Journal*, 15(4), 317-320.
 - Frelstedt L. (2009). Equine recurrent uveitis: A clinical manifestation of leptospirosis. *Equine Veterinary Journal*, 21 (10), 546-552.
 - Góngora, A. et al. (2008). Seroprevalencia de *Leptospiraspp* en grupos de población de Villavicencio, Colombia. *Revista de salud pública*, 10(2), 269-278.
 - Halliwell R. E., et al. (1985). Studies on equine recurrent uveitis II: the role of infection with *Leptospira interrogans* serovar pomona. *Current Eye Res*, 4(10), 1033-1040.
 - Hamond C., et al. (2013). The role of horses in the transmission of leptospirosis in an urban tropical area. *Epidemiology and Infection*, 141(1), 33-35.
 - Hamond C.; Martins G.; Lilenbaum W. (2012). Subclinical leptospirosis may impair athletic performance in racing horses. *Tropical Animal Health and Production*, 44(8), 1927-1930.
 - Hartskeerl R. A., et al. (2004). Classification of *Leptospira* from the eyes of horses suffering from recurrent uveitis. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* 51(3), 110-115.
 - Houwers, D. J. et al. (2011). Agglutinating antibodies against pathogenic *Leptospira* in healthy dogs and horses indicate common exposure and regular occurrence of subclinical infections. *Veterinary Microbiology*, 148(2-4), 449-451.
 - Jung B. Y.; Lee K. W.; Ha, T. Y. (2010). Seroprevalence of *Leptospiraspp*.in Clinically Healthy Racing Horses in Korea. *Journal Veterinary Medicine Science*, 72 (2), 197-201.
 - Kitson-Piggot, A. W. & Prescott, J. F. (1987). 1987. *Leptospirosis* in horses in Ontario. *En: Canadian Journal of Veterinary Research*, 51 (4), 448-451.
 - Ochoa, J. E.; Sánchez A. & Ruiz, I. (2000). Epidemiología de la *leptospirosis* en una zona andina de producción pecuaria. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 7(5), 325-331.
 - Rodríguez A. L.; Ferro B. E.; Varona M. X. & Santafé M. (2004). Evidencia de exposición a *Leptospira* en perros callejeros de Cali. *Biomédica*, 24(3), 291-295.
 - Romero M. & Sánchez J. (2009). Seroprevalencia de la leptospirosis canina de tres municipios del departamento del Tolima-Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 14(2), 1684-1689
 - Roqueplo C., et al. (2010). Serological study of leptospirosis in equids, camelids and bovids from Djibouti. *Médecine Tropicale* 71(5), 517-518.
 - Roqueplo C, et al. (2013) Epidemiological Study of Animal Leptospirosis in New Caledonia. *Veterinary Medicine International*. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/826834>
 - Spiess, B M. (2010). Equine recurrent uveitis: The European viewpoint. *Equine Veterinary Journal., Suppl* 37, 50-56
 - Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 18.0
 - Timoney J. F. et al. (2011). A unique genotype of *Leptospira interrogans* serovar Pomona type kennewicki is associated with equine abortion. *Veterinary Microbiology*, 150(3-4), 349-353
 - Yan, W. et al. (2010). Experimental *Leptospira interrogans* serovar Kennewicki in ffection of horses . *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 24(4), 912-917.