

Leptospirosis: Enfermedad Endémica en Caninos de Áreas Rurales de Montería (Córdoba)

Leptospirosis: Endemic Disease in Dogs in Rural Areas of Monteria (Córdoba)

Alba E. Sánchez - García¹, Juan C. Ballut Pestana², Alfonso Calderón - Rangel³, Virginia C. Rodríguez - Rodríguez⁴

¹ MVZ, M Sc. Ph. D. Clínica Veterinaria Julio E Cuervo, Universidad de Córdoba

² MVZ, M Sc. Clínica Veterinaria Julio E Cuervo, Universidad de Córdoba

³ MVZ, M. Sc. Universidad de Córdoba, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico (IIBT)
alcaran1@yahoo.com

⁴ Bacterióloga, M. Sc. Universidad de Córdoba, Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico (IIBT)
consuelorr1@yahoo.com

Recibido: Abril 1 de 2010. Aceptado: Agosto 9 de 2010

RESUMEN

En una población canina de las áreas rurales del municipio de Montería Córdoba (Colombia), se determinó la seroprevalencia de leptospirosis, para lo cual se tomaron muestras de sangre en 200 caninos procedentes de los 28 corregimientos; estas se procesaron en el laboratorio del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) mediante técnica de microaglutinación lisis (MAT). Se determinó una seroprevalencia del 12 %, distribuyéndose la seropositividad entre los serovares: canicola 7 %, icterohaemorrhagiae y grippotyphosa 2 %, bratislava 1 %, no hubo seroreactividad para los serovares hardjo y pomona. Sólo para el serovar canicola, se obtuvo un título de 1: 200. Se demostró, que los caninos de las áreas rurales del municipio de Montería están o han estado en contacto con cepas de *Leptospira spp*; constituyendo en un factor de riesgo para la diseminación del agente etiológico.

Palabras clave: *Leptospira spp*, caninos, serovares, zoonosis.

ABSTRACT

The seroprevalence of leptospirosis was determined in a canine population in the rural area of the municipality of Monteria, Cordoba (Colombia). Blood samples were taken in 200 dogs of 28 townships, which were processed in the laboratory of the Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) by microscopic agglutination technique (MAT). A seroprevalence of 12 % was determined and the seropositivity distributed among the serovars: *canicola* 7 %, *icterohaemorrhagiae* and *grippotyphosa* 2 %, *bratislava* 1 % and no seroreactivity for serogroups *hardjo* and *pomona*. A title greater than 1: 20 was not found for any of the strains. It was demonstrated that the canines of the rural municipality of Monteria are or have been in contact with strains of *Leptospira spp*, which constitutes a risk factor for the spread of the etiologic agent.

Key words: *Leptospira spp.*, canines, serovars, zoonoses.

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis, es una enfermedad infectocontagiosa causada por serotipos antigénicamente diferentes de la especie *Leptospira interrogans*; considerada como una enfermedad reemergente, antropozoonótica y de distribución mundial, con un comportamiento endémico. Afecta animales domésticos y salvajes; en hospederos no adaptados se manifiesta con signos clínicos y en hospederos adaptados no hay signos clínicos, pero se presentan problemas reproductivos e infertilidad que generan grandes pérdidas económicas, una característica de estos es que eliminan el microorganismo por la orina y se convierten en portadores renales que pueden afectar a otros animales e incluso al hombre. Los seres humanos, son hospederos accidentales y pueden presentar desde una enfermedad leve y autolimitada hasta una enfermedad mortal con insuficiencia multiorgánica (Rubel *et al.*, 1997).

MATERIALES Y METODOS

La investigación correspondió a un estudio epidemiológico descriptivo de corte transversal, realizado en la zona rural de la ciudad de Montería, capital del departamento de Córdoba, al noroeste de Colombia, situada a 8° 45' de latitud norte y 75° 53' de longitud oeste, con una altitud de 18 msnm y ubicada en el valle medio del río Sinú, ubicada dentro de la franja ecológica bosque seco tropical (bst) y en la zona agroecológica Cj (Corpoica, 2002). Con una extensión de 3.043km², el clima es cálido tropical con una estación de sequía y una de lluvias a lo largo del año y una precipitación anual de 1200 a 1500mm. La temperatura promedio anual es de 28°C, con picos mínimos-máximo de 16-35°C en épocas de máxima precipitación y de 22°C hasta 45°C, en temporada de sequía; la humedad relativa es del 85 %.

Mediante un diseño no probabilístico (Hernández *et al.*, 2000; Moreno *et al.*, 2000), se determinó que el tamaño de la muestra fue de 200 caninos y con una asignación proporcional se tomó un número mínimo de caninos en cada una de las 28 áreas rurales que comprende la ciudad de Montería; adicionalmente se implementó una encuesta que incluyó las variables edad, raza, sexo e historial de vacunación.

Los caninos se pueden infectar, sufrir la enfermedad o ser fuente de infección para el humano, por la eliminación del agente etiológico en la orina (leptospiruria), siendo esto un factor de riesgo importante para el mantenimiento de la enfermedad. La conducta especial de esta especie como es la de marcar su territorio con orina, permite diseminar fácilmente la infección por toda una granja, establo o finca, pero también ciertas conductas sexuales propias de esta especie como olfatearse o lamersen los genitales (Faine *et al.*, 1999; Murhekar *et al.*, 1998).

Basado en el gran peligro que representa esta enfermedad, se propuso realizar un estudio de la misma; trazando como objetivo la determinación de anticuerpos de *Leptospira spp* en caninos existentes en la zona rural del municipio de Montería.

De cada canino, se tomaron 3 ml sangre entera, obtenida por venopunción de la vena radial; posteriormente se centrifugo a 1500 rpm durante 15 minutos para extraer el suero; el cual se depositó en viales con capacidad de 1 ml y se congeló para su posterior procesamiento en el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) de Montería, mediante técnica de microaglutinación (MAT), empleándose los serovares: canicola, pomona, icterohaemorrhagiae, hardjo, bratislava y grippityphosa.

La prueba se interpretó como positiva cuando se observó por microscopía de campo oscuro con objetivo de 10x. Una aglutinación igual o mayor al 50 % de las leptospiras con cualquiera de los serovares, en una dilución del suero de 1:100. Como la aglutinación en algunas muestras se hizo mayor al 50 % de la leptospira fue necesario escoger los positivos y realizar 4 diluciones seriadas a partir de la original (1:100), colocadas en microplacas rígidas de fondo plano con solución salina amortiguada con fosfatos (SAF), se adicionó el suero con los serovares que resultaron positivos (> del 50 %). Se montaron los controles y luego se procedió a llevar a incubación y posteriormente se leyeron los resultados. La información fue analizada mediante estadística descriptiva por medio del programa SAS.

RESULTADOS

Mediante la técnica del MAT (tabla 1) aplicada a la totalidad de la población canina evaluada en las

diferentes áreas rurales de Montería, se detectó anticuerpos contra *Leptospira* en el 12 % (n=24) de la población evaluada.

Tabla 1. Seropositividad y/o seronegatividad para *Leptospira* spp. en sueros de caninos de las áreas rurales de Montería

Serovares	Seropositivos	%	Seronegativos	%	Total %
canicola	14	7	186	93	100
icterohaemorrhagiae	4	2	196	98	100
grippotyphosa	4	2	196	98	100
bratislava	2	1	198	99	100
hardjo	0	0	200	100	100
pomona	0	0	200	100	100
Total	24	12	176	88	100

De la población canina seropositiva a *Leptospira* spp. el 11.5 % (n=23) de estos, mostraron una seropositividad con títulos de 1: 100 y sólo el 0.5 % (n=1) los títulos fueron 1:200. La mayor frecuencia fue para el serovar canicola con el 7 % (n=14), seguido

del 2 % (n=4) para icterohaemorrhagiae y grippotyphosa y sólo el 2 % (n=2) fue para bratislava (tabla 2).

El 58.50 % (n=117) de la población correspondió a machos y el 41.50 % (n=83) a hembras, La seropositividad para los machos fue del 8.5 % (n=17) y del 3.5 % (n=7) para las hembras (tabla 3).

Tabla 2. Títulos obtenidos en sueros de caninos de las áreas rurales de Montería, mediante el MAT

Serovares	1 : 100		1 : 200		Total	
	n	%	n	%	n	%
canicola	13	6.5	1	0.5	14	7.0
icterohaemorrhagiae	4	2.0	0	0.0	4	2.0
grippotyphosa	4	2.0	0	0.0	4	2.0
bratislava	2	1.0	0	0.0	2	1.0
Total	23	11.5	1	0.5	24	12

Tabla 3. Seropositividad y/o seronegatividad por sexo en sueros de caninos de las áreas rurales de Montería

	Sexo		Diagnóstico serológico			
	n	%	Seropositivos		Seronegativos	
	n	%	n	%	n	%
Machos	117	58.50	17	8.50	100	50
Hembras	83	41.50	7	3.50	76	38
Total	200	100	24	12	176	88

Los caninos estudiados se agruparon como animales jóvenes (< 1 año) y adultos los mayores de un año (> 1 año); encontrándose valores correspondientes a

40 (20 %) y 160 (80 %). De los seropositivos sólo el 2.5 % (n=5) fueron menores de un año y el 9.5 % (n=19) mayores de un año (tabla 4).

Tabla 4. Seropositividad y/o seronegatividad por edad en sueros de caninos de las áreas rurales de Montería

Edad (mes/año)	Diagnóstico serológico			
	Seropositivos		Seronegativos	
	n	%	n	%
Jóvenes (< 1 año)	5	2.5	35	17.5
Adultos (>1 año)	19	9.5	141	70.5
Total	24	12	176	88

Tabla 5. Razas de caninos estudiados según el diagnóstico serológico en las áreas rurales de Montería

Raza	Diagnóstico serológico			
	Seropositivos		Seronegativos	
	n	%	n	%
Razas cruzadas	17	8.5	171	85.5
Razas puras	7	3.5	5	2.5
Total	24	12.0	176	88.0

De la muestra de los caninos evaluados, el 29.17 % (n=7) fueron vacunados alguna vez contra leptospirosis, y tan sólo 2 caninos jóvenes presentaron un esquema de vacunación vigente; el 70.83 % (n=17) no presentaron historia de vacunación contra esta enfermedad

Tabla 6. Seropositividad de caninos vacunados en las áreas rurales del municipio de Montería

Caninos seropositivos	No	%
Vacunados	7	3.5%
No vacunados	17	8.5%
Total	24	12%

DISCUSIÓN

La técnica del MAT practicada a la totalidad de las muestras de los caninos evaluados, detectó una seropositividad del 12 % (n=24) para anticuerpos contra *Leptospira spp.* (tabla 1). Una mayor seroprevalencia fue reportada por Navarrete *et al.* (1981) del 27.3 %; quienes determinaron anticuerpos en áreas urbanas de Montería, con la implementación de un mayor número de serovares 11 serovares a diferencia del presente estudio donde fue sólo con 6 serovares y en caninos de áreas rurales.

Montería se encuentra ubicada en una zona que se caracteriza por una topografía básicamente plana, con pendientes hasta del 3 %, tierras de planicies aluviales sujetas a inundaciones periódicas, con suelos formados a partir de materiales sedimentarios que presentan un mal drenaje (Igac, 1992), condiciones favorables para la supervivencia de las leptospirosis (Faine *et al.*, 1999); estas condiciones geo-climáticas

hacen que esta zona sea considerada de alta endemidad; como lo demostró Almenteros *et al.* (2004), en la región del Sinú medio, en granjas porcinas donde la seroprevalencia fue alta (43%). La seroprevalencia fue alta (43 %). Igualmente Trevejo *et al.* (1998), en Nicaragua, determinó como factor causante de leptospirosis, las inundaciones contaminadas con orina por diferentes animales, principalmente perros.

Seroprevalencias mayores contra anticuerpos *Leptospira spp.* han sido reportados en caninos callejeros de la ciudad de Cali, con una seroprevalencia del 41.1 % por Rodríguez *et al.* (2004), Romero y Sánchez (2009), en tres áreas urbanas del Tolima reportaron una seroprevalencia del 20.2 % empleando 6 serovares. Cuello *et al.* (2009) en la ciudad de Barranquilla, determinaron una seroprevalencia del 31.3 %, empleando 24 serovares y Pulido *et al.* (2009), en la

ciudad de Tunja, en caninos urbanos usando 6 serovares la seroprevalencia fue del 67.2 % (seroprevalencia mayor a la del presente estudio con un menor número de serovares evaluados), lo que sugiere que estas poblaciones urbanas son reservorios de *Leptospiras spp* y que el contacto estrecho entre ellos permite su distribución

Igualmente, Rubel *et al.* (1997), en Buenos Aires (Argentina) y Céspedes *et al.* (2004) en Ucayali (Perú), las seroprevalencias fueron del 57 % y 52.2 % respectivamente en poblaciones caninas urbanas. Estas altas seroprevalencias fueron debido a la alta endemicidad en las áreas, por la existencia de factores de riesgo como presencia de aguas estancadas y depósitos de basura en las calles que crean microambientes favorables para la presencia de *Leptospira spp* y presencia de reservorios (ratas, ratones) potenciales diseminadores de este género lo que permite concluir que es una enfermedad de amplia distribución en poblaciones caninas urbanas.

La mayor seropositividad se determinó en el serovar canicola con el 7 % (n=14), seguido de icterohaemorrhagiae con el 2 % (n=4) y del 1 % (n=2) para griptophosa. No se encontró seroactividad para los serovares hardjo y pomona (tabla 2), pero a diferencia del estudio de Rodríguez *et al.* (2004), en Cali, si hubo seroreactividad para *L. bratislava* del 1 % (n=2). En Colombia en caninos se han reportados los serovares *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *griptophosa*, *pomona*, *hardjobovis* y *hardjoprajitmo* Navarrete *et al.* (1981), Rodríguez *et al.* (2004), Romero y Sánchez (2009), Pulido *et al.* (2009), Sánchez *et al.* (2010) respectivamente. Sólo Cuello *et al.* (2009) reporta a los serovares *vughia*, y *hurstbridge* (serogrupo Fainei) en esta especie.

Navarrete *et al.* (1981) en caninos de las áreas urbanas de Montería reportaron que el serovar canicola, presentó la mayor seroprevalencia, siendo el caninos considerado como una especie de mantenimiento para este serovar, el *icterohaemorrhagiae* tuvo escasa importancia, a pesar de ser transmitida por roedores. Almenteros *et al.* (2004), halló que la mayor seroprevalencia fue para el serovar canicola, propio de los caninos y que el hallazgo de este serovar en los porcinos evaluados en su estudio, podría deberse a la presencia de esta especie y su contacto permanente con los porcinos. Los serovares *icterohaemorrhagiae* y *canicola*, son una de las dos serovariedades que reaccionaron más frecuentemente en caninos

(Cacchione *et al.*, 1980; Zamora y Riedemann, 1987). A diferencia de Rodríguez *et al.* (2004), donde la mayor seroreactividad fue para el serovar *icterohaemorrhagiae*, con el 55.6 % del total de los caninos seropositivos y donde no se registraron reacciones contra los serovares *pomona*, *hardjo* cepa *hardjoprajitmo* y *bratislava*; en el actual estudio la mayor seroprevalencia fue para el serovar *canicola*, se presentó seropositividad para *bratislava* y no para el serovar *hardjo* y *pomona*. Estas diferencias pueden ser debidas a que en el actual estudio en Montería, incluyó caninos de las zonas rurales que conviven con otros animales de interés zootécnico y el de Rodríguez *et al.* (2004), caninos de áreas urbanas de Cali.

Rentko *et al.* (1992), describieron que los serovares *pomona* y *griptophosa* como los más implicados en caninos de Nueva York y afirmaron que la presentación clínica no correspondía con la descripción clásica de la enfermedad en caninos; donde en los casos clínicos de falla hepática y renal están presentes y por lo tanto sugieren que pueden haber otros serovares distintos a los reportados anteriormente que producen un cuadro clínico. Brown *et al.* (1996), hallaron que el serovar *griptophosa* era el más implicado en un estudio sobre seroprevalencia en el estado de Georgia. Rubel *et al.* (1997) determinaron al serovar *canicola* como el más predominante y Weekes *et al.* (1997) en Barbados, reportaron la seroreactividad para *icterohaemorrhagiae*, *australis* y *pomona*.

Vanasco *et al.* (2000) encontraron seroreactividad para los serovares *ballum*, *canicola* y *pomona*; donde el principal reservorio para este último serovar fue el cerdo; esto permite presumir que para estos serovares el cerdo juega un papel muy importante (Cacchione *et al.*, 1980; Riedemann y Zamora, 1987), y podrían constituir una importante fuente de transmisión de *leptospiras* por contaminación de las aguas. En el estudio actual no se determinó actividad contra el serovar *ballum*, reportado para roedores (Faine *et al.*, 1999).

Jiménez *et al.* (2008) determinó que los serogrupos más frecuentes fueron *canicola* e *icterohaemorrhagiae*, como consecuencia directa de las condiciones ambientales en el área de estudio, Blazius *et al.* (2005). El serotipo más frecuente fue *pyrogenes*, positivo en 26 (18,0 %) muestras, seguida por *canicola*, con 20 (13,8 %) *icterohaemorrhagiae* y *copenhageni* con el 18 % (12,5, con títulos de anticuerpos de 1:100 y 1:3200). Importante prevalencia (10,4 a 11,1 %)

también fue detectada en contra de castellanis serovares, butembo, y grippothyphosa. Sacaquispe *et al.* (2003) en el Salitral (Perú) halló que la mayor seroreactividad fue para canicola.

El 95.80 % (n=23), de los caninos evaluados, mostraron títulos de 1/100 y tan sólo el 4.2 % (n=1) títulos de 1/200. En esta población estudiada no se encontró coaglutinación. Es posible que no se hayan encontrado co-infecciones, debido al reducido número de serovares evaluados.

No hay diferencias significativas para la variable sexo, a pesar de que en la muestra se incluyó un mayor número de machos; sin embargo Rubel *et al.* (1997) y Ward *et al.* (2002), determinaron una mayor seroprevalencia en este grupo etareo. Murhekar *et al.* (1998), afirmaron que las costumbres sexuales como el olfateo, lengüeteo y el cortejo al reunirse con varios miembros de su especie posiblemente favorece la transmisión intraespecie de leptospirosis.

Al calcular la seroprevalencia por edad, se halló que el 2.5 % (n=5) de los caninos seropositivos fueron menores de un año y el 9.5 % (n=19) mayores de un año (tabla 4); estos resultados no fueron estadísticamente significativos, en una población que incluyó un 20 % de caninos jóvenes (< 1 año); pero coinciden con el estudio de Rubel *et al.* (1997) donde la seropositividad fue más alta en caninos mayores de un año; y a diferencia del trabajo de Ward *et al.* (2002) donde encontraron que el mayor riesgo de enfermedad, se presentó en caninos menores de un año.

Se presentó una mayor seroprevalencia en caninos cruzados, criollos o sin ninguna raza definida, donde esta fue del 8.5 % en comparación con los de razas definidas que fue del 3.5 %. Estas diferencias son debidas a que el 93.5 % (n=18) de la muestra correspondieron a razas cruzadas y el 6.5 % (n=13) a razas puras o definidas (tabla 5); dentro de las razas puras se encontraron en su orden Labrador, French Poodle y Pastor Alemán.

El Test de aglutinación microscópica (MAT), es el método de referencia para el diagnóstico serológico de

leptospirosis, mediante la detección de anticuerpos; sin embargo no diferencia entre anticuerpos aglutinantes de infecciones pasadas y recientes. Para el diagnóstico, se deben manejar dos muestras de sangre para determinar la seroconversión o el aumento de títulos, también el punto de corte depende las características epidemiológicas de cada zona (Faine *et al.*, 1999). Caninos con títulos para icterohaemorrhagiae, canicola y cualquier otro serovar pueden deberse a títulos post-vacunal (Cleck y Aidorevich, 2003). En Colombia se aplican vacunas con bacterinas bivalentes contra *L. canicola* y *L. icterohemorrhagiae*.

Al discriminarla la seroprevalencia por la categoría de vacunados y no vacunados, se determinó que el 3.5 % (n=7) fueron vacunados y el 8.5 % (n=17) no fueron vacunados. De los caninos vacunados seropositivos, sólo dos presentaron vacunación vigente contra leptospira y mostraron seropositividad a canicola, pudiéndose asumir estos títulos a efectos post-vacunales; pero no para el resto de los caninos vacunados donde sólo se vacunaron y no fueron revacunados y al momento del muestreo se consideraron como caninos adultos (edad promedio 4 años). Se encontró seropositividad, aunque en títulos bajos, para serovares diferentes a canicola e icterohemorrhagiae como bratislava y grippothyphosa, serovares no incluidos en las vacunas y cuyos títulos podrían deberse a infecciones.

Se demostró, que el 12 % (n=24) de los caninos de las áreas rurales del municipio de Montería están o han estado en contacto con cepas de *Leptospira* spp. Si consideramos la condición de vacunación vigente y no vacunados dentro de esta muestra, existe un 7.5 % de seroprevalencia lo que demuestra que estuvieron en contacto con estos serovares; siendo esto un factor de riesgo para la diseminación de la enfermedad. Como medida preventiva, se debe implementar la vacunación contra leptospirosis en esta especie, implementar la vigilancia epidemiológica en las especies de interés zootécnico que conviven con caninos, así como también ampliar el número de serovares en la prueba del MAT.

REFERENCIAS

- Almenteros C, Arrieta G, Máttar S, Barguil A, Tamayo L, Padilla T, Zuly Bedoya Z, Mendoza S, Fabián Estereta F, Díaz N, Medina A, Rodríguez A, De la Ossa M, Pérez A, Ríos R. Seroprevalencia de leptospirosis porcina en el departamento de Córdoba. *Rev Col Cienc Pec.* 2004; 17(2):141-147.
- Aiello S, Mays A. The Merck veterinary manual. Eighth edition. Philadelphia: Merck & Co. Inc. 1998; 474-477.
- Barcellos C, Chagastelles P. Socio-environmental determinants of the leptospirosis outbreak of 1996 in the western Rio de Janeiro: a geographical approach. *Int J Environ Health Res* 2000; 10:301-313.
- Blazius RD, Roosevelt RPT, Blazius EM C, SILVA, OS. Occurrence of *Leptospira* spp. soropositive stray dogs in Itapema, Santa Catarina, Brazil. *Cad. Saúde Pública* 2005; 21(6): 1952-1956.
- Brown C, A Roberts, M Miller, D Davis, S Brown, C Bolin, J Jarecky-Black, C Green, D Miller-Liebl. *Leptospira interrogans* serovar grippityphosa infection in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 1996; 209: 1265-1267.
- Cacchione R, Ercilia S, Castelli M, Saravi M, Martinez E. Difusión e importancia de la leptospirosis animal y humana en la Argentina. *Rev Med Vet* 1980; 61:236-246.
- Céspedes M, Fernández CR, Rimarachín DR, Taipe SH, Cenepo TJ, Mori, Gonzales MM, Isela TT, Castillo CC, Balda JL, Tapia LR ; González QD, Glenney AM. Leptospirosis: Una enfermedad zoonótica hiperendémica en la provincia de Coronel Portillo. Ucayali, Perú. *Rev. perú. med. exp. salud publica.* 2004; 21(2): 62-70.
- Corporación colombiana de investigación agropecuaria (Corpoica). Atlas de los sistemas de producción bovina. Modulo región Caribe. Plan de modernización tecnológica de la ganadería bovina colombiana. Bogotá, Colombia. 82. 2002.
- Cuello M, Falconar A y Romero VC. Serovariedades de *Leptospira* patógena que afectan a la población canina en áreas de alto riesgo de infección en Barranquilla. *Biomedica* 29 (Supl.): 201. 2009.
- Clerc P K, Aidorevich de AL, Tirado AM, Tovar C. Estudio de la respuesta inmune humoral de bovinos cebú frente una vacuna multivalente contra la leptospirosis bovina. *Rev. Fac. Cienc Vet.* 2003; 44 (2):107-115.
- Faine S, Adler B, Bolin C, Perolat P. *Leptospira* and Leptospirosis. Second edition. MediSci, Melbourne, Australia. 272. 1999.
- Hernández AM, Garrido LF, López MS. Diseño de estudios epidemiológicos. *Salud Pública de México.* 2000; 42(2): 144-154.
- Jiménez CM, Vado SI, Cárdenas M MF, Rodríguez B JC, Ortega PA. Serological survey of canine leptospirosis in the tropics of Yucatan Mexico using two different tests. *Acta Tropica*, Volume 2008; 106(1):22-26.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Córdoba características geográficas. Subunidad geográfica, Santafé de Bogotá, (Colombia) 121. 1992.
- Moreno AM, Moreno LS, Corcho BA. Principales medidas en Epidemiología. *Salud Pública de México.* 2000; 42(4):337-347.
- Murhekar M, Sugunan A, Vijayachari P, Sharma S, Sehgal S. Risk factors in the transmission of leptospiral infection. *Indian J Med Res.* 1998; 107:218-22.
- Navarrete M, Sejin R, Vélez P. Estudio preliminar de leptospirosis en caninos en la ciudad de Montería. *Revista ICA.* 1981; 16:165-172.
- Pulido MMO, Andrade BRJ e Bermúdez CJS. Estudio epidemiológico de *Leptospira* spp en la población humana y canina de barrios marginales en la ciudad de Tunja, Boyacá. *Epidemiología y Salud Pública.* *Rev Colomb Cienc Pec*; 22 Suppl 3: 422. 2009.
- Rentko VT, Clark N, Ross LA, Schelling SH. Canine leptospirosis. A retrospective study of 17 cases. *J Vet Intern Med.* 1992; 6(4):235-244.
- Rodríguez AL, Ferro BE, Varona MX, Santafé M. Evidencia de exposición a *Leptospira* en perros callejeros de Cali. *Biomédica* 2004; 24:291-295.

Romero PM y Sánchez VJ. Seroprevalencia de la leptospirosis canina de tres municipios del departamento del Tolima Colombia. *Rev MVZ Córdoba*; 2009; 14: 1684-1689.

Rubel D, Seijo A, Cernigoi B, Viale A, Wisnivesky-Colli C. Leptospirosis interrogans in a canine population of grater Buenos Aires: variables associated with seropositivity. *Rev Panam Salud Publica*. 1997; 2(2):102-106.

Sacsaquispe CR, Glenney AM, Céspedes M. Estudio preliminar de leptospirosis en roedores y canes en Salitral, Piura -1999. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2003; 20(1): 39-40.

Treveje TR, Rigau PJG, Ashford DA, McClure ME, Gonzalez JC, Amador JJ, de los Reyes JO, Gonzalez A, Zaki SR, Shieh WJ, Mclean RG, Nasci RS, Weyant RS. Epidemia leptospirosis associated with pulmonary

hemorrhage in Nicaragua . *J. Infection Dis*. 1998; 178:1457-1463.

Vanasco NB, Sequeiro G, Dalla FML, Fusco S, Sequeiro, Enría D. Descripción de un brote de leptospirosis en la ciudad de Santa Fe, Argentina, marzo-abril de 1998. *Rev Panam Salud Pública* 2000; 7(1): 35-40.

Ward MP, Glickman LT, Guptill LF. Prevalence of and risk factors for leptospirosis among dogs in united state and Canada: 667 cases (1970-1998). *J Am Vet Med Assoc*. 2002; 220(1): 53-58.

Weekes CC, Everard COR, Levett PN. Seroepidemiology of canine leptospirosis on the island of Barbados. *Vet Microbiol*. 1997; 57(2-3):215-222.

Zamora M. Riedemann M. Leptospirosis animal. Serogrupos y serovares presentes en Chile y su importancia. *Arch Med Vet* 1987; 19(2): 69-72.