

Proyecto De Grado:

**Prevalencia de *Leptospira interrogans* en población canina de la Universidad
Tecnológica De Pereira – 2017**

Para Aspirar Al Título De Médico Veterinario Y Zootecnista.

Por:

Carlos Mario Castro Escobar

Manuel Andrés Flórez García

Asesor:

Juan Carlos Rincón Flórez

Juan Carlos Gonzales Corrales

Medicina Veterinaria Y Zootecnia

Universidad Tecnológica De Pereira

Facultas Ciencias De La Salud

Pereira 2017

Prevalencia de *Leptospira interrogans* en población canina de la Universidad Tecnológica De Pereira – 2017

Castro-Escobar CM¹; Flórez-García MA¹

¹Estudiantes de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Tecnológica De Pereira, Grupo de investigación BIOPEC

Resumen

Introducción. La leptospirosis es una de las enfermedades zoonóticas más importantes que existen. Los sitios donde confluyen gran cantidad de personas y animales, como las universidades públicas pueden ser un punto importante de contagio. **Objetivo.** Determinar la prevalencia de *Leptospira interrogans* en caninos de la Universidad Tecnológica De Pereira – 2017. **Materiales y métodos.** El presente estudio se realizó en la Universidad Tecnológica de Pereira que cuenta con 18000 estudiantes aproximadamente y está ubicada en la ciudad de Pereira – Risaralda, se determinó la población canina mediante un censo, una vez establecido el censo se procedió a un examen clínico, donde se establecieron factores como: sexo, edad presuntiva, estado general y variables fisiológicas. Después se tomó una muestra de sangre, se realizó centrifugación y se trasladó el suero al laboratorio del ICA en refrigeración, para su posterior análisis mediante la prueba de Microaglutinación (MAT). **Resultados.** Se realizó el análisis para los principales serotipos de leptospira los cuales salieron todos negativos, dando como resultado una prevalencia del 0% en los caninos de la universidad Tecnológica de Pereira. **Conclusiones.** Estos resultados varían mucho de otras prevalencias realizadas en diferentes municipios de Colombia donde siempre han sido superiores al 20%, por lo que se deberían realizar estudios en otros sectores de la ciudad para determinar con mayor exactitud el estado de la población canina en el municipio.

Palabras clave: Leptospirosis, zoonosis, salud pública.

Abstract

Introduction. Leptospirosis is one of the most important zoonotic diseases that exist. The sites where large numbers of people and animals converge, such as public universities can be an important point of contagion. **Objective.** To determine the prevalence of *Leptospira interrogans* in canines of the Technological University of Pereira - 2017. **Materials and methods.** The present study was carried out at the Technological University of Pereira, which has approximately 18,000 students and is located in the city of Pereira - Risaralda, the canine population was determined through a census, once the census was carried out, a clinical examination was carried out, where factors such as sex, presumptive age, general status and physiological variables were established. Afterwards a blood sample was taken, centrifugation was performed and the serum was transferred to the ICA laboratory in refrigeration, for later analysis using the Microagglutination (MAT) test. **Results.** The analysis was performed for the main serotypes of leptospira, all negative, resulting in 0% prevalence in the canines of the Technological University of Pereira. **Conclusions.** These results vary greatly from other prevalences carried out in different municipalities of Colombia where they have always been higher than 20%, so studies in other sectors of the city should be carried out to determine more accurately the state of the canine population in the municipality.

Key Words: Leptospirosis, zoonoses, public health.

Introducción

La leptospirosis es una importante enfermedad zoonótica que es provocada por una espiroqueta del género *leptospira*, especie *interrogans* (1), la cual provoca anualmente 1 millón de casos graves y casi 60.000 muertes en todo el mundo (2). Afecta tanto a humanos como a animales (3), donde unos de los reservorios más importantes de *leptospira* son los roedores (4) y los caninos, que se contagian mediante el contacto con orina, agua o suelos contaminados con *Leptospira interrogans* (5), a la vez que infectan otras aguas que pueden ser consumidas por niños o adultos provocándoles síntomas que pueden ser confundidos con otras patologías que presentan sintomatología similar

(6), esto los convierte en una importante fuente de infección para los humanos debido a su estrecha relación con estos. Los caninos pueden infectarse también de orina infectada de roedores, siendo estos los reservorios más importantes de leptospira.

La leptospirosis posee unos síntomas agudos que pueden llevar a la muerte rápidamente como una fuerte hipertermia, anorexia, vómitos, diarrea con sangre, la orina suele ser oscura, puede haber dolor renal a palpación, luego pueden sumarse los signos de desorden renal con ulceraciones en la mucosa bucal. Este curso agudo no se extiende más de diez días y la mortalidad es del 70% al 90%. En la fase crónica pueden convertirse en portadores, los síntomas de la enfermedad son fatiga, trastornos del sueño, dolor de cabeza, dolor muscular y de articulaciones, depresión, así como molestias del órgano más afectado.

La leptospirosis al poseer síntomas inespecíficos, es confundida con otras enfermedades como dengue, hantavirus, hepatitis, chikungunya, zika, entre otros (7) por lo que al no ser diagnosticada a tiempo puede complicarse y terminar provocando una falla respiratoria (8), daño miocárdico (9), fallo renal (10), meningitis (11) uveítis y hemorragia pulmonar entre otros (5).

La infección mediante leptospira se divide en 2 fases, leptospiremica y leptospirurica, actualmente se usan diferentes pruebas diagnósticas que no pueden ser completamente efectivas porque solo aíslan la leptospira en una de sus fases o tardan mucho los resultados. En la primer fase el microorganismo se encuentra en la sangre, en el líquido cefalorraquídeo y en la mayoría de los tejidos (12), en esta fase puede ser aislado mediante cultivo de sangre (13), en la segunda fase, el microorganismo desaparece en su mayoría de los lugares antes mencionados y comienza a aparecer en la orina (12,13) donde podrá diagnosticarse con cultivo de orina o pruebas serológicas. (12)

La prueba de microaglutinación (MAT) es la prueba recomendada por la organización mundial de la salud (OMS) para el diagnóstico de leptospira en humanos y animales, además de ser una prueba que permite precisar las serovariedades que están

circulando lo que es importante para un programa de control apropiado (14). Esta prueba consiste en mezclar los sueros con cultivos de leptospira y evaluar el grado de aglutinación (15).

Diversos estudios de prevalencia se han hecho en Colombia, presentando resultados variables. En Manizales ha presentado una positividad del 20.5% en caninos atendidos en centros clínicos (16), en Tunja se presentó una elevada seropositividad del 67.2% en la población de caninos y de 21.7% para humanos (6), en Tolima se presentó una positividad del 21.4% en caninos y 6% en humanos (17), en Atlantico una prevalencia del 22.9% en caninos y 12.5% en humanos (18), en Cali la positividad fue del 41.1% en caninos (19) y 23.3% en humanos (20), en Buenaventura fue del 31% (21) en caninos, en el municipio de Ciénaga de oro en Córdoba hubo una positividad del 47,14% (22) en caninos y en el municipio de Montería, Córdoba del 12% (23), teniendo en cuenta la similitud entre ciudades como Pereira y Manizales se hace necesario determinar la prevalencia de *Leptospira interrogans* en caninos de la Universidad Tecnológica De Pereira – 2017.

Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en la Universidad Tecnológica de Pereira que cuenta con 18000 estudiantes aproximadamente y está ubicada en la ciudad de Pereira – Risaralda, se determinó la población canina mediante un censo, con el cual se llegó a un total de 13 caninos, una vez establecido el censo se procedió a un examen clínico, donde se determinaron factores como: sexo, edad presuntiva, estado general y variables fisiológicas, esto fue realizado en 8 de los 13 caninos, debido a problemas logísticos no se pudo capturar los otros 2 caninos.

Después se tomó una muestra de sangre en tubo tapa lila, se realizó centrifugación a 4000 rpm durante 5 minutos y se guardó el suero en tubos Eppendorff de 1.5ml. Posteriormente, los sueros fueron trasladados al laboratorio del ICA en refrigeración

para su posterior análisis mediante la prueba de Microaglutinación (MAT), para los serogrupos más comunes en el país: *L. hardjo*, *L. pomona*, *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. gripotyphosa*, *L. Bratislava*.

Resultados y discusión

Al examen físico se determinó el sexo, siendo el 25% hembras y el 75% machos, todos presentaron constantes fisiológicas dentro de los rangos normales reportados en la literatura (24) como la frecuencia cardíaca (Fc), frecuencia respiratoria (FR), temperatura (C°), tiempo de relleno capilar (TRC), el peso y la condición corporal (1-5). Hubo presencia de ectoparásitos en el 62% de los individuos, zonas alopecicas en el 25%, sarro dental en el 25% y una condición corporal 4/5 en el 37% de los pacientes evaluados. Hay que tener en cuenta que los caninos son protegidos por el grupo de animalistas de la universidad quienes hacen lo posible por mantenerlos en buen estado, de ahí que las condiciones no sean tan desfavorables como un canino callejero que no obtiene ayuda de nadie. En la tabla 1 se observa la descripción de los pacientes evaluados con los valores de referencia

Tabla 1. Descripción general del examen físico y las constantes fisiológicas evaluadas en los caninos de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Nombre	Sexo	Fc (lpm) 70-160	Fr (rpm) 13-30/min	T° (°C) 38-39,1	Tllc (seg) <2 seg	Peso (k)	cc (1-5)	Observaciones
Sanson	Macho	120	28	38	2	6.2	3	Sarro dental, macho entero
Brownie	Macho	88	28	38.3	2	24.8	4	Pulgas, castrado
Roger	Macho	124	30	39.1	1	22	3	Sarro dental y ectoparásitos
Abril	Hembra	124	28	38.4	1	12	3	Zonas alopecicas en orejas

Mono eléctrico	Macho	120	30	38	1	20	4	Ectoparásitos
Lobo	Macho	96	30	38.6	1	24.5	4	Presencia de pulgas
Junior	Macho	84	28	38.2	1	25.6	3	Ectoparásitos, segundo tercio de cola con alopecia
Fresa	Hembra	85	24	38	1	-	3	-

En los resultados de la prueba de microaglutinación enviados por el laboratorio todos fueron negativos para los 7 serovares de leptospira analizados: hardjo bovis, hardjo prajitno, pomona, canicola, icterohaemorrhagie, gripotiphosa, Bratislava. Siendo la prevalencia del 0% en la población estudiada. (Tabla 2).

Tabla 2. Positividad a *Leptospira spp* de los caninos de la Universidad Tecnológica de Pereira.

No.	Identificación	Sexo	Raza	Hardjo Prajitno	Hardjo Bovis	Pomona	Canicola	Icterohaemorrhagie	Gripotiphosa	Bratislava
1	Roger	M	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
2	Fresa	H	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
3	Sansón	M	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
4	Mono Eléctrico	M	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
5	Lobo	M	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
6	Junior	M	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
7	Browni	M	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
8	Abril	H	Criollo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

En los resultados del presente estudio no se presentó evidencia de exposición a los 7 serovares de *Leptospira spp* evaluados, esto se puede deber a que el sector elegido para el estudio no tienen reservorios importantes para la enfermedad que pueda provocar el contagio de esta, aunque la universidad esté en una zona boscosa con roedores silvestres. También hay que tener en cuenta que otros estudios realizados en

Colombia fueron realizados con más serovares que el actual, como el realizado en Ciénaga de Oro, Córdoba tuvo en cuenta 14 serovares de los cuales 13 mostraron positividad con una prevalencia de leptospira del 47,14% (22), de estos 13 positivos hubo 7 serovares que no fueron evaluados en el actual estudio, estos son bataviae, mini, copenhageni, autumnales, australis, tarassovi y zanoni.

En Otro estudio en Buenaventura con 18 serovares se encontró una positividad del 31% (tabla 3) (21), de estos 18 serovares positivos hubo 14 no evaluados en el presente estudio, estos fueron bataviae, mini, autumnalis, shermani, cynopteri, australis, celledonis, hebdomadis, javanica, manhao, pyrogenes, sejroe, tarassovi y ballum, estando autumnalis y australis entre los de mayor frecuencia del estudio (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación entre prevalencias de estudios de leptospirosis en caninos de Colombia.

Lugar del estudio	Serovares evaluados	Serovares positivos	Prevalencia	Estado de la población estudiada	Autor
Buenaventura	18	18	31%	Con propietario	Elías M et al, 2009 (21)
Ciénaga de oro	14	13	47.14%	Caninos Callejeros	Álvarez L et al, 2011 (22)
Cali	7	4	41.1%	Caninos Callejeros	Pérez M et al, 2006 (20)
Manizales	6	5	20.5%	Caninos con propietario	Montoya JM et al, 2008 (16)
Tunja	6	6	67.2%	Caninos con propietario de barrios marginados en la ciudad	Bermúdez CS et al, 2010 (6)
Tolima	6	6	21.4%	Caninos con propietario	Romero MH et al, 2010 (17)
Atlántico	21	7	22.9%	Caninos con propietario	Romero-vivas CME et al, 2013 (18)
Montería	6	4	12%	-	Rangel AC et al, 2010 (23)

Por otro lado, la presencia de la enfermedad no puede ser diagnosticada hasta la segunda semana después de la infección, debido a que los anticuerpos no alcanzan niveles detectables durante la primera semana (15), esto podría generar una subestimación en los trabajos de prevalencia, aunque es poco probable que todos los animales estén en la misma fase de infección.

También es de importancia la diferencia de prevalencia entre caninos callejeros y con propietario, con prevalencia en callejeros de 47,14% (22) y 41,1% (20) en Ciénaga de oro y Cali respectivamente (Tabla 3), contrario a la prevalencia de caninos con propietario del Atlántico y Tolima con prevalencias de 22.9% (18) y 21.4% (17) respectivamente.

La prevalencia mostrada en este estudio es menor a la indicada en otras prevalencias como la de Montería con 12% (23) en la población canina de las áreas rurales y de 67,2% (6) en población canina de Tunja.

En Manizales la prevalencia fue del 20,5% (16), dato a tener en cuenta debido a la cercanía y similitud entre ambos lugares y el traslado diario de personas entre ambas ciudades.

Para tener en cuenta con motivo de comparación, algunas prevalencias de leptospira en países vecinos a Colombia son de 27.8% (25) y 32.97% (26) en 2 municipios de Perú, 66% (27) en Aragua Venezuela, 100% (28) en un albergue del mismo municipio, 10.5% (29) y 32.8% (30) en caninos callejeros de 2 municipios de Brasil (tabla 4).

Tabla 4. Prevalencias de leptospirosis en caninos en algunos países de Sur América

Lugar del estudio	Serovares evaluados	Serovares positivos	Prevalencia	Estado de la población estudiada	Autor
-------------------	---------------------	---------------------	-------------	----------------------------------	-------

Lima - Perú	18	>10	27.8%	Caninos con propietario	Céspedes M et al, 2007 (25)
Piura - Perú	6	6	32,97%	Caninos con propietario	Romero Flores CA et al, 2014 (26)
Aragua - Venezuela	8	7	100%	Caninos en albergue	Medina Z et al, 2005 (28)
Aragua - Venezuela	8	8	66%	Caninos callejeros	Parish J et al, 2017 (27)
Brasil	25	14	10.5%	Caninos callejeros	Roosevelt P et al, 2005 (29)
Sao Paulo - Brasil	22	>7	32.8%	Caninos callejeros	Paulo S et al, 2016 (30)

En la zona cafetera solo se reportan dos estudios más de prevalencia, uno en Quindío en humanos con sospecha clínica inicial de leptospirosis llegando a una prevalencia del 26,7% (31) y un estudio anterior en el que se recogieron roedores silvestres en explotaciones porcícolas de la zona cafetera, encontrando una alta prevalencia del 82.7% (32).

Es de exaltar que aunque la población estudiada es pequeña, se necesita solo un infectado para poner en riesgo a toda la comunidad universitaria, dado el constante contacto entre ellos especialmente en cafeterías y restaurantes.

Conclusiones y recomendaciones

Los resultados indican la ausencia de la enfermedad en caninos de la Universidad Tecnológica de Pereira, aun así el sector elegido para la realización del trabajo no refleja la verdadera situación de la ciudad en cuanto a la enfermedad, teniendo en cuenta la prevalencia de otros estudios en la misma región, por lo que recomendamos

ampliar la investigación a mas sectores de la ciudad y así tener una población más amplia que refleje el estado de la leptospira en los caninos del municipio y poder implementar de forma más adecuada programas de prevención y/o erradicación de la enfermedad.

Bibliografía

1. Issa N, Guisset O, Mourissoux G, Gabinski C, Camou F. [Leptospirosis and thrombocytopenia.]. *Rev Med Interne*. 2014;
2. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez-Silveira MS, et al. Global morbidity and mortality of leptospirosis: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015;1–19.
3. Goldstein RE. Canine Leptospirosis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* [Internet]. Elsevier Ltd; 2010;40(6):1091–101. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195561610000951>
4. Cr M, Intensiva T. Leptospirosis y disfunción orgánica múltiple. Caso clínico y revisión de la literatura. 2003;17.
5. Olmo Montes FJ, Peñas Espinar C, Sojo Dorado J, Muniáin Ezcurra MA. Leptospirosis. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado* [Internet]. 2014;11(51):3003–8. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541214707309>
6. Bermúdez CS, Pulido MM, Andrade BR. Seroprevalencia de *Leptospira* spp en caninos y humanos de tres barrios de Tunja, Colombia. *Rev MVZ Cordoba*. 2010;15(3):2185–93.
7. Elena L, Badell D, Taquechel EB, Provincial S. Aspectos clínicos y epidemiológicos de pacientes con leptospirosis en Cienfuegos . 2001 – 2010 *Clinical and Epidemiological Aspects of Leptospirosis Patients in Cienfuegos . 2001 – 2010*. 2014;9–10.
8. Alfredo Seijo, Messina OG, Collia O, Bassadoni DDE, Schtirbu R, Olenchuk A, Mazzonelli GDDE, et al. Distres respiratorio debido a hemorragia pulmonar por Leptospirosis. *Med (Buenos Aires)*. 2002;62:135–40.
9. Velasco-castrejón O, Rivas-sánchez B, Soriano-rosas J, Hugo H. Daño miocárdico grave por leptospirosis . Informe de un caso fatal en México.

2009;79(4):268–73.

10. AGUDELO-FLÓREZ P. Leptospirosis: Diagnóstico serológico. 2005;
11. Jacob P, Biot L, Schmeling MF, Chiani YT, Landolt NY, Scialfa E, et al. Evaluación de un panel reducido de cepas de leptospirosis para el diagnóstico en humanos por microaglutinación (MAT). 2015;57(5):419–25.
12. Ops/Oms/Ilp. Leptospirosis Humana: Guía para el diagnóstico, vigilancia y control. Ser Manuales Tec. 2008;127.
13. Caino, H., Scaglia, J., Cursio, F y Siquiroff G. Leptospirosis. Rev Fac Cienc Med. 2006;1(3):30–6.
14. Alberto L, Buitrago C. Prevalencia de Leptospirosis en Colombia ; Revisión Sistemática de Literatura. 2014;
15. Rodríguez C, Ili R, Martha D, Alfonso J. Actualización en el diagnóstico de la leptospirosis humana Updating on the diagnosis of human leptospirosis. 2015;44(4):416–27.
16. Silva-Molano RF, Castro F, Montoya JM, Loaiza-Echeverri AM. Estudio de seroprevalencia de leptospirosis canina en Manizales – Colombia , mediante aglutinación microscópica (MAT). vet.zootec. 2008;2(2):35–9.
17. Romero MH, Sánchez J a, Hayek LC. Prevalencia de anticuerpos contra Leptospira en población urbana humana y canina del Departamento del Tolima. Rev Salud Pública. 2010;12(2):268–75.
18. Agudelo-flo P, Thiry D, Romero-vivas CME, Cuello-pe M, Levett PN, Falconar AKI. Cross-Sectional Study of Leptospira Seroprevalence in Humans , Rats , Mice , and Dogs in a Main Tropical Sea-Port City. 2013;88(1):178–83.
19. Rodríguez AL, Ferro BE, Varona MX, Santafé M. Evidencia de exposición a Leptospira. Biomedica [Internet]. 2004;24(3):291–5. Available from: <http://pesquisa.bvsalud.org/regional/resource/pt/lil-422499>
20. Ferro BE, Rodríguez AL, Pérez M, Travi BL. Seroprevalencia de infección por

Leptospira en habitantes de barrios periféricos de Cali. Biomedica [Internet].

2006;26(2):250–7. Available from:

http://www.ins.gov.co/publicaciones/2006_biomedica_262_10_Seroprevalencia_de_infeccion_por_leptospira.pdf

21. En C, Municipio EL, Valle DEB, Cauca DEL, Elías M, Martínez Q, et al. SEROPREVALENCIA Y SEROTIPIFICACIÓN DE LEPTOSPIROSIS
SEROPREVALENCE AND SEROTYPIFICATION OF CANINE LEPTOSPIROSIS
IN BUENAVENTURA. 2009;(79):71–6.
22. Alvarez L, Calderón A, Rodríguez V, Arrieta G. Seroprevalencia de Leptospirosis
Canina en una Comunidad Rural del Municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba
(Colombia). Rev UDCA Actulaidad y Divulg Científica. 2011;14(2):75–81.
23. García AES, Pestana JCB, Rangel AC, Rodríguez VCR, Ph MS, Veterinaria DC,
et al. Leptospirosis : Enfermedad Endémica en Caninos de Áreas Rurales de
Montería (Córdoba) Leptospirosis : Endemic Disease in Dogs in Rural Areas of
Monteria (Córdoba). 2010;14(2):160–7.
24. Rascón M, Rodríguez M, Rodríguez G. Manual clínico del perro y el gato (2a. ed.).
Second Edition. Elsevier. Elsevier;
25. Céspedes M, Chun M, Cano E, Huaranca I, Atoche H. PREVALENCIA DE
ANTICUERPOS CONTRA LEPTOSPIRA EN PERSONAS ASINTOMÁTICAS Y
EN PERROS DE CHANCAY, LIMA 2001. 2007;24(4):343–9.
26. Romero Flores CA. PREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS CANINA EN EL
CENTRO POBLADO DE NUEVO SULLANA, 2014. 2014;
27. Parish J, District G, State A, A ZM, Aragua E. Seroprevalencia de Leptospira spp .
en Caninos Callejeros de la Parroquia Madre Maria de San José , Municipio
Girardot Estado Aragua. 2017;1–14.
28. Medina Z, Guerra M. Seroprevalencia de leptospira spp en caninos callejeros de
la parroquia Madre María de San José municipio Girardot estado Aragua
[Internet]. Rev. Fac. Cienc. Vet. 2005. p. 1–8. Available from:

<http://pesquisa.bvsalud.org/regional/resource/pt/lil-490728>

29. Roosevelt P, Romão T. Ocorrência de cães errantes soropositivos para *Leptospira* spp . na Cidade de Itapema , Santa Catarina , Brasil Occurrence of *Leptospira* spp . soropositive stray dogs in Itapema , Santa Catarina , Brazil. 2005;18(6):1952–6.
30. Ibiúna T De, Paulo S, Masculli R, Rafael F, Soto M, Bernardi F, et al. Prevalência e fatores de risco para a leptospirose e brucelose na população canina da Estância. 2016;1–7.
31. Vallejo GS, Alvarez LQ. Características clínicas y epidemiológicas de la leptospirosis en el departamento del Quindío , 2005-2006 Materiales y métodos. 2008;325–31.
32. Archivos de medicina Los roedores como reservorios de *Leptospiras* en planteles porcinos de la zona central cafetera de Colombia Rodents as *Leptospira* reservoirs at swine farms of the central coffee. 2002;