



Archivos de Medicina Veterinaria  
ISSN: 0301-732X  
archmv@uach.cl  
Universidad Austral de Chile  
Chile

GIRALDO DE LEÓN, G.; ORREGO URIBE, A.; BETANCURTH, A. M.  
Los roedores como reservorios de Leptospiras en planteles porcinos de la zona central cafetera de  
Colombia  
Archivos de Medicina Veterinaria, vol. 34, núm. 1, 2002, pp. 69-78  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173013842007>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

 **Inicio Web Revistas**

 **Web Biblioteca**  **Contacto**

**Revistas Electrónicas UACH**







**Archivos de medicina veterinaria**

ISSN 0301-732X *versión impresa*

 [Como citar este artículo](#)

 [Aregar a favoritos](#)

 [Enviar a e-mail](#)

 [Imprimir HTML](#)

Arch. med. vet. v.34 n.1 Valdivia 2002

---

Arch. Med. Vet., Vol. XXXIV, N° 1, 2002, pp. 69-78

#### ARTICULOS ORIGINALES

## 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 growers area of Colombia**

**G. GIRALDO DE LEÓN<sup>1</sup>, Bacterióloga; A. ORREGO URIBE<sup>2</sup>, Dr. med. vet. M.P.V.M. Ph.D.; A. M. BETANCURTH<sup>3</sup>**

Tesista. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Corpoica.

A.A.1287. Manizales, Colombia. E:mail [corpoica@emtelsa.multi.net.co](mailto:corpoica@emtelsa.multi.net.co)

---

### Summary

The positivity to leptospirosis in wild rodents, captured at swine farms from the central coffee growers area of Colombia, by mean of Sherman traps was investigated. Seventy five rats and mice

were trapped at 12 out of 16 farms, which indicates that rodents's infestation at the area is high. Once the rodents were classified, the specie *R. rattus* was found more frequently than *R. norvegicus* and *musculus*. A high proportion of the rodents was found Leptospira positive by dark field examination, as well as by cultivation, being this last technique more efficient for the diagnosis. In addition, the point prevalence found for leptospirosis in urine, was higher than the one found by the MAT. Concerning the results of Leptospira in vísceras, it was found that the probability of a positive diagnosis by dark field examination was: lung 0.307; liver 0.221; and kidney 0.211; while the probability of cultivation positive was: kidney 0.300; liver 0.260; and lung 0.227. From this study it was concluded, that the high rodent infestation at the area under study, is a risk factor for leptospira infection for domestic animals and human beings, and that the hog producers should make a great effort to control this pest, which causes a severe economical and health impact.

**Key words:** Leptospirosis in wild rodents, Leptospira reservoirs, Leptospiras in viscera, zoonosis, public health.

## Resumen

Se investigó la positividad a leptospirosis en roedores silvestres capturados en explotaciones porcícolas de la zona central cafetera de Colombia, utilizando trampas Sherman para atraparlos vivos. Se capturaron 75 ejemplares en 12 de 16 porcícolas, por lo cual se considera que la infestación por roedores es alta en la región. Clasificados los roedores, se halló como especie modal *R. rattus* y en menor proporción *R. norvegicus* y *M. musculus*. Una alta proporción de los roedores fue hallada positiva a leptospira, tanto por microscopía de campo oscuro como por cultivo, siendo esta última técnica más eficiente para el diagnóstico. Adicionalmente, se encontró una prevalencia puntual de infección por leptospiras, en la orina, mayor que la obtenida por serología (MAT). En cuanto a los resultados de la vísceras, se encontró que la probabilidad de un diagnóstico positivo por visualización directa fue: pulmón 0.307, hígado 0.221 y riñón 0.211, mientras que la probabilidad de positivos por cultivo fue: riñón 0.300, hígado 0.260 y pulmón 0.227. Se concluye del estudio que la alta infestación por roedores en el área de estudio es un factor de riesgo para la infección por leptospiras, tanto para animales domésticos como para humanos, y que los productores de cerdos se deben esforzar al máximo para controlar esta plaga de severo impacto económico y sanitario.

**Palabras claves:** Leptospirosis en roedores silvestres, reservorios de leptospiras, leptospiras en vísceras, zoonosis, salud pública.

---

## INTRODUCCION

La leptospirosis es una de las zoonosis de trascendencia mundial, por la implicación que tiene en salud pública, ya que induce graves problemas en salud humana y animal, produciendo en estos últimos cuadros infecciosos, que causan cuantiosas pérdidas en predios agropecuarios, lo que indudablemente afecta la economía nacional ([Kaufmann, 1976](#); [Riedemann y Zamora, 1982a y 1982b](#); [Torten y Marshall, 1994](#); [Faine, 1994](#); [Orrego y col., 1996](#); [Zamora, 1998](#)). No obstante, en Colombia existen pocos trabajos sobre esta importante infección, a pesar de ser conocidos los problemas que causa en nuestro medio.

Los roedores son una de las principales fuentes infecciosas de la leptospira, ya que son importantes reservorios de la espiroqueta y la transmiten directa o indirectamente al hombre y a diferentes especies de animales domésticos ([Torten y col., 1994](#)). Por lo antedicho, juegan un destacado papel en el mantenimiento endémico de la infección en un determinado lugar, por lo cual se consideró de interés investigar la infección por leptospiras en ratas y ratones, presentes en planteles porcinos. El presente estudio se realizó con los objetivos siguientes:

- Evaluar la importancia de las técnicas de visualización en campo oscuro y el cultivo, para el

diagnóstico de la leptospirosis.

- Determinar en qué proporción se hallan las leptospirosis en roedores.
- Establecer qué órganos de los roedores, son mejores para el diagnóstico en esta especie.
- Definir la importancia de la orina de los roedores, como foco de infección por Lestospiaceae.

## MATERIAL Y METODOS

En 16 explotaciones porcinas del área rural de los Departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, se capturaron mediante trampas Sherman, 75 roedores en el período comprendido entre octubre de 1996 y marzo de 1998. Los predios están ubicados en la zona central cafetera, ubicada desde los 4° 42' a los 5° 33' de latitud norte y desde 74° 37' 5" hasta los 76° 18' longitud oeste, donde la temperatura oscila entre 18 y 24° C y las precipitaciones pluviales fluctúan entre 2.000 y 3.000 mm anuales. Las trampas se ubicaron en sitios estratégicos, previa localización de las madrigueras, en los alrededores de las edificaciones, entre la vegetación aledaña y cerca de desagües de aguas residuales o alcantarillas. Las trampas se revisaron diariamente, en horario nocturno, a las 18:30 y a las 22:00. En el laboratorio, las especies de múridos capturados se anestesiaron con éter, se les extrajo sangre del canto interno del ojo y por punción cardíaca, y se eutanasiaron para recolectar pulmón, corazón, hígado, riñón y orina.

La sangre se dejó coagular a temperatura ambiente y posteriormente se centrifugó a 3.000 x G durante 10 minutos. Se separó el suero y se congeló hasta el momento de realizar el test de aglutinación microscópica, MAT, técnica descrita por (Rodríguez y col., 1978), utilizando como antígeno cultivos frescos en medio EMJH líquido (DIFCO) de los serovares *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *grippotyphosa*, *bratislava* y *hardjoprajitno*; pertenecientes a la especie *Leptospira interrogans* y el serovar *hardjobovis* de la especie *L. borgpetersenii*.

La prueba de MAT se realizó de la siguiente manera: Se utilizaron antígenos frescos de los serovares *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *grippotyphosa*, *hardjopratjino* y *bratislava*, preparados en medio EMJH líquido, con un crecimiento de 8 a 10 días de incubación. Los antígenos se observaron microscópicamente, para constatar que tuvieran una buena concentración de leptospirosis libres (aproximadamente 200 por campo).

Para la prueba se hace una dilución primaria, y se toman 2.4 ml de solución salina fosfatada pH 7.2 a 7.4, a la cual se le agregan 100 microlitros del suero problema, obteniéndose una dilución inicial de 1:25. A continuación, se colocan 50 microlitros en microplacas de fondo en u, de la dilución 1:25, en tantas celdas como antígenos se desea chequear, y 50 microlitros de los antígenos utilizados en el estudio. Para cada antígeno se coloca un control, el cual en lugar de suero, lleva solución salina tamponada. Se agita la microplaca y se incuba a 37°C durante una hora.

*Lectura:* La prueba se interpretó como positiva, cuando se presentó un 75% de aglutinación.

*Titulación:* Se colocan 100 microlitros de la dilución del suero, en las primeras celdas, y de la segunda en adelante, 50 microlitros de solución salina tamponada. A continuación, se pasan 50 microlitros de la primera celda a la segunda, y de ésta a la tercera y así sucesivamente para hacer diluciones seriadas, descartando 50 microlitros de la última dilución, obteniéndose las diluciones seriadas, 1:50; 1:100, etc. Luego se le agregan 50 microlitros de los serovares en estudio (esto se realizó a los sueros que presentaron positividad en la dilución 1:50). Finalmente, incubación a 37°C durante una hora.

*Lectura:* Se coloca una gota de cada dilución en una lámina porta-objetos, y se observa con microscopio de campo oscuro (10X).

*Interpretación de resultados:* Se consideran positivas las muestras que presenten, 75% de aglutinación a la lectura microscópica, en su correspondiente dilución. Esta prueba fue interpretada como positiva a título de 1:50 para darle más sensibilidad. Finalmente para el cálculo de tamaño de muestra de los sueros examinados, se empleó el método de Putt y col. (1987), tomando como

prevalencia 13% , que fue la prevalencia obtenida en la zona de estudio, por [Orrego y col. \(1994\)](#).

Las vísceras extraídas de los roedores, se homogeneizaron con Omni-mixer en una solución PBS (pH 7.2) adicionada de 0.3 ml de neomicina (25 $\mu$ g/ml) y 0.5 ml de furazolidona (25 $\mu$ g/ml), y el homogenizado se dejó en reposo a temperatura de laboratorio, hasta por tres horas. Luego se examinó el sobrenadante por microscopía de campo oscuro, para visualizar leptospiras activamente móviles y también se sembró inoculando 0.5 ml en tubos con 8.0 ml de medio EMJH semisólido. La orina se sembró inoculando 0.1ml en el medio de cultivo. A todos los cultivos se les adicionó 0.1 ml de 5-fluorourazilo (200  $\mu$ g x ml) para posteriormente incubarlos a temperatura de 28 y de 30°C. Todos los cultivos se observaron mediante microscopía de campo oscuro y se repicaron semanalmente, y los que en cuatro meses no presentaron desarrollo de la espiroqueta se consideraron negativos, mientras que los cultivos que exhibieron contaminación se purificaron por filtración (Millipore de 0.22 $\mu$ ), o bien por inoculación en animales de laboratorio o tratamiento con neomicina y furazolidona, en las cantidades anotadas anteriormente. Los cultivos que presentaron positividad fueron repicados continuamente hasta el aislamiento de la espiroqueta.

El cálculo de porcentajes se empleó con cautela, debido a que un porcentaje es una razón que tiene como base 100; por lo tanto, cuando la base es menor que 100, no es correcto calcular porcentaje ([Croxton, 1959](#)), pues se puede incurrir en errores de sindéresis, por lo que se calculó la tasa proporcional de positivos por visualización directa y por cultivo, ya que este cálculo no tiene la restricción mencionada, por tratarse de una tasa, o relación entre dos variables de magnitudes diferentes. Finalmente, se realizó un test de desviaciones ([Putt y col., 1987](#)), que es una prueba de estadística no paramétrica, que utilizamos para probar la hipótesis experimental: no existe diferencia en la positividad para Leptospiraceae, entre las técnicas de microscopía de campo oscuro y el cultivo.

## RESULTADOS

En 12 de las explotaciones porcinas se capturaron 75 roedores, encontrándose evidencias de infección por leptospira en 62 de ellos. En términos de prevalencia puntual, esto equivale a 82.7% (62/75). El [cuadro 1](#) desglosa este hallazgo, mostrando que uno de los roedores capturado fue positivo únicamente por microscopía de campo oscuro (1/75), en tanto que 14% lo fueron por cultivo y 47 fueron positivos por ambas técnicas (concordancia 75.8%). Estos resultados indican que una alta proporción de los roedores de estas explotaciones porcinas está infectada con Leptospiraceae y que el cultivo es una técnica más eficiente que la microscopía de campo oscuro para la detección de las leptospiras, de acuerdo con los resultados del test de desviaciones: ( $p < 0.025$ ).

En el [cuadro 3](#) se presenta la positividad de 5 orinas, provenientes de 8 roedores seronegativos en la MAT y de uno seropositivo. La leptospira se visualizó en riñón, pulmón e hígado, de cuatro de los cinco roedores orina positiva; no obstante, en 7 de los 15 roedores con orina negativa se encontró la leptospira en sus órganos. En términos de tasa de prevalencia puntual, las orinas fueron positivas en 33.3% (5/15), en tanto que la MAT lo fue en 3.3% (1/30). Obsérvese que sólo en un caso, la orina y la MAT fueron positivos (concordancia), siendo la MAT positiva a *L. pomona*.

Las especies de roedores capturadas, fueron clasificadas como *R. rattus*, *norvergicus* y *musculus*. La especie modal fue *R. rattus* (54/75), en tanto que las capturas de *R. norvergicus* y *musculus* fueron muy bajas ([cuadro 2](#)). Aunque, aparentemente, la proporción de machos y hembras fue similar en los 75 ejemplares capturados (36 hembras y 39 machos), la cantidad de individuos capturados por especie, no permite esa deducción. De igual manera, se observa en el [cuadro 2](#), que 30 de los 54 *R. rattus* fueron orina positivos por microscopía (55.5%), pero este cálculo no se puede realizar para los *R. norvergicus* y *musculus* capturados, debido a su bajo número. En efecto, de acuerdo con Croxton (1959), no es correcto sobre bases estadísticas, calcular porcentajes cuando la base es menor que 100.

**CUADRO 1. Número de roedores positivos por microscopía de campo oscuro y por cultivo, de los 75 capturados en doce porcícolas de la zona central cafetera, 1998.**

Number of positive rodents by dark field microscopy and by cultivation, from the 75 captured at twelve swine farms, from the central coffee growers zone, 1998.

Hallazgo de Leptospirosis	Proporción de Positivos
Por microscopía campo oscuro	1/75
Por cultivo	14/75
Por microscopía campo oscuro y cultivo	47/75
Total 62/75	62/75

**CUADRO 2. Número de roedores en los cuales se hallaron leptospirosis, de acuerdo con la especie del roedor y con el examen de laboratorio, en 75 ejemplares capturados en la zona central cafetera, 1998.**

Number of rodents from which leptospirosis were found, according to the rodent specie and laboratory examination, from the 75 rodents captured at the coffee growers central zone, 1998.

Especie de Roedor	Total Examin	Sexo		Positividad			
				Técnica		Técnica	
		H	M	Microsc.	%	Cultivo	%
<i>R. rattus</i>	54	32	22	30	55.5	42	77.8
<i>R. norvegicus</i>	10	4	6	8	---	9	---
<i>M. musculus</i>	11	0	11	10	---	10	---
Total	75	36	39	48	64.0	61	81.3

El cálculo de tasa proporcional se utilizó como criterio para determinar en cuáles órganos de los roedores es más factible encontrar las espiroquetas. De acuerdo con los resultados obtenidos ([cuadro 4](#)) por visualización directa, la mayor frecuencia de éxitos se obtuvo con el pulmón, en tanto que por cultivo, resultó más eficiente el riñón que el pulmón, seguido por el hígado. El hígado después del pulmón, en el examen directo, y del riñón en el cultivo, es una

víscera con probabilidad alta para un diagnóstico positivo, en caso de infección por Leptospira.

## DISCUSION

El estudio mostró que una proporción alta de las explotaciones porcinas está infestada con roedores y que una proporción muy alta de estos está infectada con bacterias leptospiraceae. Las implicaciones de este hallazgo son importantes, porque la presencia de ratas y ratones es un factor de riesgo para infección por leptospirosis, tanto en los animales como en humanos. La proporción de explotaciones infestadas en esta región es mayor que la informada por otros autores, como inferior al 50%, en otros países del mundo ([Everard y col., 1963](#); [Cacchione y col., 1965](#); [Riedemann y Zamora, 1982a](#); [Songer y col., 1983](#); [Collings, 1984](#); [Cho y col., 1998](#); [Zamora y Riedemann, 1999](#)). La zona central cafetera de Colombia es una zona eminentemente agropecuaria, abundante en cultivos de granos como maíz, soya y frijol, así como rica en ganado de leche, bovinos doble propósito, cebas intensivas de ganado y aún existe fauna silvestre. Todos estos factores son favorables para la presencia de roedores y por ende para las bacterias leptospiraceae, omnipresentes en ellos y que infectan también a bovinos y porcinos, con altas prevalencias, causando abortos, momificaciones y otros trastornos reproductivos ([Orrego y col., 1994](#)). Los

resultados indican que los productores de la región deben esforzarse al máximo en el control de los roedores, lo cual puede requerir de la contratación de expertos y de una inversión importante en la adecuación de las instalaciones.

**CUADRO 3. Visualización de leptospiraceae en campo oscuro, en orinas de 20 de los 75 roedores capturados en 16 porcícolas y resultados serológicos a las pruebas de MAT 1:50.**

Dark field visualization of leptospiraceae, in 20 out of 75 rodents captured at sixteen swine farms, and serologic results of the MAT 1:50.

Ubicación geográfica Municipio	Explotación Porcina No.	No. Roedores Capturados	Muestra orina	Clasificación Roedores	Visualización Directa de Orinas		MAT 1:50	
					+	+	+	-
Villamaría	1	2	ND	<i>R. rattus</i>	ND		0	2
Villamaría2	1	1	1	<i>M. musculus</i>	0 -	1	ND	
Manizales	3	8	2	<i>R. rattus</i> 1 <i>M. musculus</i>	0 -	2	0	2
Palestina	4	17	1	16 <i>R. rattus</i> 1 <i>norvergicus</i>	0 -	1	0	15
Circasia	5	3	2	2 <i>R. norvergicus</i>	1 <i>R. norvergicus</i> 0 1 <i>R. rattus</i>		0	2
Manizales	6	4	3	3 <i>R. norvergicus</i> 1 <i>M. rattus</i>	0	3	0	1
Manizales	8	3	ND	3 <i>M. musculus</i>	ND		ND	
Pereira	10	6	1	2 <i>R. rattus</i> 4 <i>M. musculus</i>	0	1	ND	
Chinchiná	12	12	4	11 <i>R. rattus</i> 1 <i>M. musculus</i>	1 <i>R. rattus</i>	3	1	3
Pereira	14	4	2	2 <i>R. rattus</i> 2 <i>R. norvergicus</i>	1 <i>R. rattus</i>	1	ND	
Sta. Rosa	15	6	3	5 <i>R. rattus</i> 1 <i>R. norvergicus</i>	1 <i>R. rattus</i>	2	ND	
Manizales	16	9	1	8 <i>R. rattus</i> 1 <i>R. norvergicus</i>	0	1	0	4
Total		75	20		5	15	1	29

ND: Not done (no se hizo).

**CUADRO 4. Hallazgo de leptospiraceae por visualización directa y por cultivos de orina y vísceras de roedores de doce porcícolas de la zona central cafetera, 1998.**

Leptospiraceae found by direct urine examination and cultivation, and by rodent's viscera cultivation, from rodents captured at twelve swine farms, from the coffee growers central zone, 1998.

Material	Visualización Directa		Cultivos	
	Número Positivos	Tasa Proporcional %	Número Positivos	Tasa Proporcional %
Orina	5	4.80	0	0.0
Hígado	23	22.1	32	126.0

Corazón	22	21.2	26	21.1
Riñón	22	21.2	37	30.1**
Pulmón	32	30.7*	28	22.8*
Total	104	100	123	100

\* Tasa proporcional (32/104) más alta por visualización directa.

\*\* Tasa proporcional (37/123) más alta por cultivo.

Se considera importante el resultado obtenido por las dos técnicas diagnósticas utilizadas, ya que el cultivo de la orina, que no es una técnica rutinaria, resultó ser más eficiente que la visualización directa de esta excreción para el diagnóstico. La diferencia en la tasa de positivos se puede deber a que orinas negativas en realidad son falsas negativas, que sí contienen leptospirosis, pero en muy bajas concentraciones, difíciles de detectar a la observación directa, pero que sí crecen en cultivos selectivos, aunque en forma lenta.

Se hallaron 5 orinas positivas a la visualización directa, provenientes de 8 roedores MAT negativos, lo cual indicaría una baja concordancia entre estas dos pruebas o la infección por serovariedades no incluidas en el pool de antígenos. Por otra parte, es interesante el hecho de haber encontrado leptospirosis en 7 de los roedores con orina negativa, así como en riñón, pulmón e hígado de 5 roedores orina positiva (las cepas obtenidas en este estudio son objeto de caracterización en nuestro laboratorio central de Bogotá). Estos resultados indican que una orina negativa, no es garantía de que el roedor no está infectado, por lo tanto, sería interesante conocer en estudios posteriores, si esto ocurre en vertebrados superiores, incluyendo al hombre, con fines diagnósticos y de prevención de eventos clínicos.

De acuerdo con los resultados, parecería que el examen directo de la orina, es un método diagnóstico más confiable que la MAT, debido al elevado número de serovariedades de leptospirosis, imposible de incluir en un pool de antígenos y de acuerdo con [Woo y col. \(1997\)](#), las leptospiraceae presentes en la sangre, orina, y en los fluidos cerebro-espinal y acuoso de pacientes, son *interrogans*. Estas leptospirosis patógenas no se pueden diferenciar morfológicamente de la *biflexa*, pero se pueden distinguir con base en la patogenicidad en los animales, por sus propiedades serológicas o características fenotípicas, incluyendo respuesta al crecimiento a bajas temperaturas (13°C), 8-azaguanine, sulfato de cobre o 2.6 diaminopurina y producción de lípasa.

Varias razones podrían explicar por qué un sólo suero presentó anticuerpos frente a un sólo serovar de leptospirosis. Una de ellas es que las espiroquetas que infectan al roedor, no son las homólogas en la producción de anticuerpos para reaccionar con los antígenos usados, aunque lo más probable es que estos pequeños mamíferos no reaccionan bien inmunológicamente frente a aquellos serovares a los cuales se han adaptado. Pero este resultado puede deberse también a las condiciones ambientales, en las cuales la prueba de MAT se consideró positiva, cuando se producía un 75% de aglutinación. La respuesta frente al antígeno es débil y los títulos séricos generalmente inferiores a 1:50, o inexistentes debido a la inmunotolerancia. También se debe recordar, que la respuesta serológica depende no sólo de la serovariedad infectante, sino también del huésped. La escasa reactividad ha sido descrita por diferentes autores, entre ellos [Cordeiro y col. \(1981\)](#), quienes lograron el aislamiento de leptospirosis en animales con y sin anticuerpos. Por lo tanto, el que no se haya encontrado anticuerpos en orina y tejidos positivos y siendo el único animal que tuvo anticuerpos uno en el cual no se comprobó la existencia del microorganismo en tejidos, pero sí en orina, lo que coincide con los resultados obtenidos por otros autores ([Lilenbaum y col., 1993, Faine, 1994](#)). En consecuencia, los exámenes serológicos que pueden tener gran trascendencia en estudios epidemiológicos no tienen validez para determinar si el animal está infectado en ese momento (los

anticuerpos pueden durar por períodos de tiempo prolongados), y la certeza sólo se consigue con la comprobación del agente, mediante aislamiento de la leptospirosis o por su comprobación microscópica, o por medio de exámenes de inmunofluorescencia o inmunoperoxidasa, a pesar de que en estos últimos no puede existir absoluta seguridad de la identificación definitiva del serovar ([Zamora y col., 1995](#)).

Las 3 especies de roedores capturadas evidenciaron un alto grado de infección por leptospirosis ([cuadro 2](#)), por lo que se concluye que cualesquiera de las tres especies estudiadas es importante diseminadora del microorganismo. Estos hallazgos coinciden con la información de otros autores, así: [Minette \(1964\)](#) da a conocer que el mayor número de aislamiento de la espiroqueta lo obtuvo de *R. norvegicus*. Que en este trabajo se haya encontrado que *R. norvegicus* y *R. rattus* son portadores en un gran porcentaje, agrava la posibilidad de diseminación de la espiroqueta en el medio externo, puesto que las ratas, a diferencias de los ratones, son portadoras prácticamente de por vida ([Babudieri, 1958](#)), pero de todos modos, no se debe subestimar el papel que en este aspecto puede jugar *M. musculus*, especie de ratón en la cual, 10 de los 11 ejemplares capturados fueron positivos ([cuadro 2](#)). El estado de portador asintomático es crucial, desde el punto de vista epidemiológico, ya que la eliminación del microorganismo a través de la orina puede prolongarse por varios meses, e incluso años ([Meyers, 1985](#)).

La infección en los roedores se constató, tanto en machos como en hembras, lo que podría deberse a que la infección no sólo proviene del medio ambiente, sino también por vía venérea ([Aragón y col., 1965](#)). Sin embargo, la transmisión de la infección en los roedores es de mayor trascendencia, en relación con la edad que con el sexo, pudiendo terminar con la muerte en animales recién nacidos, inmunológicamente inmaduros, o bien pasar al estado portador ([Faing, 1962; Torten, 1979](#)).

El que en 12 de las 16 explotaciones porcinas se hubiesen cazado roedores, no significa que en las cuatro en las cuales no se logró la captura, éstos no existan, ya que las condiciones agroecológicas del área de estudio, son muy homogéneas. Se puede colegir que en aquellos lugares también podría haber una infestación alta, debido a que la distancia entre las explotaciones es corta y el acceso fácil.

Si además del alto porcentaje de leptospirosis encontrado en estos roedores se consideran las condiciones climáticas y ecológicas que caracterizan a los países del trópico, es de fácil comprensión que la enfermedad se encuentre muy diseminada entre los animales domésticos de esta parte del país, puesto que esos factores favorecen la supervivencia extracorpórea de las leptospirosis por tiempos prolongados, al ser eliminadas por la orina de los animales reservorios, contaminando aguas y alimentos que son consumidos por diversas especies animales. Indudablemente, el hombre puede contraer la infección en labores de trabajo de mayor riesgo (trabajadores de arrozales, tratamiento del lino, veterinarios, prácticos agrícolas, agricultores, matarifes, entre otros) y de recreación, por bañarse en ríos contaminados con las excretas de los reservorios ([Hellstuon y Marshall, 1978; Riedemann y Zamora, 1982b; Meyers, 1985; Faine, 1994](#)). Esta situación merece especial atención en salud pública, ya que los hábitos de las especies de roedores, detectadas como portadores en la presente investigación, son de mayor riesgo, no sólo en el área rural, sino también en la urbana, puesto que tanto el ratón doméstico (*M. musculus*) como la rata café y la negra (*R. norvegicus* y *R. rattus*) se caracterizan por vivir en cercanías al hombre, lo que incrementa la posibilidad de transmisión a la especie humana. Esta infección en el hombre lleva a confusión en el diagnóstico diferencial con otras enfermedades, que pueden presentar sintomatología semejante. Por tal razón, se considera de alta conveniencia investigar la leptospirosis en roedores del área urbana, tal como se ha realizado en otros países que han comprobado que el problema es grave, como por ejemplo en Detroit, U.S.A ([Thiermann, 1977](#)).

Finalmente, en cuanto a los hallazgos de leptospiraceae en vísceras y en orina de roedores ([cuadro 4](#)), la positividad más baja fue encontrada en orina, en la cual la leptospirosis fue vista en sólo 5 de las 20 examinadas y en relación con las vísceras examinadas (267 muestras) su positividad solo representa 4.8% como tasa proporcional (5/104). Por lo tanto, la orina de los roedores no sería un buen material diagnóstico, siendo preferible el pulmón para el examen directo y el riñón para el

cultivo. Siendo la leptospira un germen con altos requerimientos de oxígeno, su paso por el pulmón es parte de su patogénesis, en tanto que en la infección renal crónica, la excreción de leptospirosis es baja y una proporción de las espiroquetas se elimina como complejo inmune, lo cual no permite su crecimiento en el cultivo.

El hígado es también un buen material diagnóstico, tanto por visualización directa como por cultivo, siendo útil también el corazón en menor grado. Los resultados de este trabajo, entonces, están parcialmente de acuerdo con quien afirma que el riñón es la víscera más apropiada para el diagnóstico ([Faine, 1994](#)) y que es útil para hacer inferencias sobre características de la infección, en animales y en humanos, de acuerdo con la localización de la espiroqueta. En roedores, entonces, de acuerdo con los resultados de este trabajo, en planteles porcinos de la zona central cafetera de Colombia, la probabilidad de tener un diagnóstico positivo de leptospirosis, por visualización directa, sería en el orden siguiente: pulmón 0.307; hígado 0.221 y riñón 0.211. Por otra parte, por cultivo esta probabilidad sería: riñón 0.300, hígado 0.26 y pulmón 0.227.

## AGRADECIMIENTOS

A los doctores Alfredo Bohórquez Ríos, Jaime Quiceno Arias, Bernardo Ríos Arango y Jairo Escobar Macías. Igualmente a los señores Didier de Jesús Valencia Castaño, Uriel Parra Montes y la señora Blanca Tulia Gil Romero. A los señores porcicultores y médicos veterinarios, asistentes técnicos de las porcícolas en estudio. Un agradecimiento especial al doctor Justo Zamora, de la Universidad Austral de Chile, por su oportuna y sabia asesoría; y a Martha Inés Hincapié Toro y María Victoria Valencia H. por la digitación del Artículo.

## BIBLIOGRAFIA

- ARAGON, R. R., P.R.A.V. JACALME, D. E. G. FAMATIGA. 1965. Isolation of leptospira from rats, dogs and pigs. *J. Sci.* 94:45-54.
- BABUDIERI, B. 1958. Animals reservoirs of leptospires. *Ann. N. Y. Academy Sci.* 70: 393-413.
- ACCHIONE, R. A., E. S. CASCELLI, M. J. D. BULGINI, E. S. MARTINEZ. 1965. Leptospirosis en animales silvestres de la Argentina. Estudio serológico. Serie Técnica. *INTA*. Argentina 34: 75- 83.
- CHO, M. K., S. H. KEE, H. J. SONG, K. H. KIM, K. J. SONG, L. J. SONG, H. H. BAEK, H. B. OH. KIM, Y. W. KIM, W. H. CHANG. 1998. Infection rate of *Leptospira interrogans* in the field rodent, *Apodemus agrarius*, in Korea. *Epidemiol. Infect.* 121: 685-690.
- COLLINGS, D. F. 1984. *Leptospira interrogans* infection in domestic and wild animals in Fuji. *N. Z. Vet. J.* 32: 21-24.
- CORDEIRO, F., C. SULZER, A. RAMOS. 1981. Leptospira interrogans in several wildlife species in southwest. Brazil. *Pezquisa Veterinaria Brasileira*. 1 :19-29.
- CROXTON, F. E. 1959. Introduction: Rates, Ratios and Percentages. p. 1-9. In: Croxton, F.E., Elementary statistics with application in medicine and the biological sciences. Dover Publications, Inc. New York. USA.
- EVERARD, C. O. R., G. M. FRASER - CHANPONG, L. J. BHAGWANDIN, M. W. RACE, A. C. JAMES. 1963. Leptospires in wildlife from Trinidad and Grenada. *J. Wildlife Dis.* 19: 192-199.
- FAING, S. 1962. Factors affecting the development of the carrier states in leptospirosis. *J. Hyg. Camb.* 60:424-434.
- FAINE, S. Leptospira and leptospirosis. Press Inc, Boca Raton, Florida. USA. 1994, 353 p.
- HELLSTUON, J., R. MARSBALL. 1978. Survival of leptospira interrogans serovar pomona in an acidic

- soil under simulated New Zeland field condition. *Res. In Vet. Sci.* 25: 29-33.
- KAUFMANN, A. 1976. Epidemiologic trends of leptospirosis in the United States, 1965-1974. En R. C. Johnson, Ed., *The Biology of parasitic spirochetes*. Academic Press, New York, USA., p. 177-189.
- LILENBAUM, W., V. RIBEIRO, E. MARTIN, V. BISPO. 1993. Estudo serológico para deteccao de anticorpos anti-leptospira em *Rattus norvegicus* de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev. Lat-Amer. Microbiol.* 35: 357-360.
- MEYERS, D. M. 1985. Manual de métodos para el diagnóstico de laboratorio de Leptospirosis. Nota técnica 30. OPS, Martínez, Argentina.
- MINETTE, H. 1964. Leptospirosis in rodents and mougooses on the islands of Hawai. *Am. J. Trop. Med. Hygine* 13: 826-832.
- ORREGO, A., J. ANGEL. 1996. Modelo para calcular el impacto económico de las de producción en porcinos. Boletín Técnico 2-02-01-09-27-96. Manizales, Colombia, 39 p.
- ORREGO, A., J. D. MOGOLLON, A. M. MARTINEZ, S. S. UJUETA, M. L. TORRES, G. GONZALEZ. 1994. Detección de limitantes reproductivas en una granja porcícola integral. *Revista ICA*. 29: 171-180.
- PUTT, S. N. H., A. P. M. SHAW, A. J. WOODS, L. TYLER, A. D. JAMES. 1987. Testing for differences in prevalence between several groups simultaneously. P. 59-62. En: Putts, S.N.H *et al.* *Veterinary Epidemiology and economics in Africa* International Livestock Centre for Africa. Addis Ababa. Ethiopia.
- RIEDEMANN, S., J. ZAMORA. 1982a. Leptospirosis en pequeños roedores en el área rural de Valdivia. *Zbl. Vet. Med. B*. 29: 764 - 768.
- RIEDEMANN, S., J. ZAMORA. 1982b. Aspectos epidemiológicos de la leptospirosis humana en el medio rural. *Zbl. Vet. Med. B*. 29: 702-707.
- RODRIGUEZ, G., G. GONZALEZ, E. MARIÑO. 1978. Manual de técnicas en microbiología. ICA. Documento de trabajo. N° 18. Código 10-6-0-18-78. Bogotá (Colombia), 506 p.
- SONGER, J., C. CHILELLI, E. REED, R. TRAUTMAN. 1983. Leptospirosis in rodents from an arid enviroment. *Am. J. Vet. Res.* 44: 1973 - 1976.
- THIERMANN, A. B. 1977. Incidence of leptospirosis in the Detroit rat population. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 26: 970 - 974.
- TORTEN, M. 1979. Leptospirosis. In CRC. HandBook Series in zoonosis. Section A Bacterial, Rickettsial, and Mycotic Diseases. 1:363-421.
- TORTEN, M., R. B. MARSHALL. 1994. Leptospirosis. En G. W. Beran y J. H. Steel, Eds., *Handbook of zoonosis*. Section A: Bacterial, Rickettsial, Chlamydial, and Mycotic. 2<sup>nd</sup> ed. CRC Press, Boca Raton, USA., p. 245 - 264.
- WOO, H. S., L. D. SMYTHE, M. L. SYMONDS, M. A. NORRIS, M. F. DOHNT, B. K. C. PATEL. 1997. Rapid distinction between *Leptospira interrogans* and *Leptospira biflexa* by PCR amplification of 23S ribosomae NA. FEM. *Microbiology letters*. 150:9-18.
- ZAMORA, J., S. RIEDEMANN, X. CABEZAS, P. LOVERA. 1995. Leptospirosis de roedores silvestres en el área rural de Valdivia. Pesquisa de *Leptospira interrogans* mediante inmuno-fluorescencia e inmunoperoxidasa. *Arch. Med. Vet.* 27: 115 - 118.
- ZAMORA, J. 1998. Riesgo epidemiológico de la fauna silvestre en problemas de salud. Simposios, X

Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, pp. 127 - 151.

ZAMORA, J., S. RIEDEMANN. 1999. Aislamiento y sobrevivencia de leptospirosis en tejido renal de roedores silvestres. *Arch. Med. Vet.* 31: 103 - 107.

Aceptado: 12.03.2002.