



Archivos de Medicina Veterinaria

ISSN: 0301-732X

archmv@uach.cl

Universidad Austral de Chile

Chile

GIRALDO DE LEÓN, G.; ORREGO URIBE, A.; SANTACRUZ, M.  
Leptospirosis. Las aguas de la explotación porcina como vehículo de la Leptospira, en la zona central  
cafetera de Colombia  
Archivos de Medicina Veterinaria, vol. 34, núm. 1, 2002, pp. 79-87  
Universidad Austral de Chile  
Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173013842008>

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

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

[Inicio Web Revistas](#) [Web Biblioteca](#) [Contacto](#)

**Revistas Electrónicas UACH**

Sistema de Bibliotecas UACH





Artículos [Búsqueda artículos](#)

[Tabla de contenido](#) [Anterior](#) [Próximo](#) [Autor](#) [Materia](#) [Búsqueda](#) [Inicio](#) [Lista](#)



## Archivos de medicina veterinaria

ISSN 0301-732X *versión impresa*

-  [Como citar este artículo](#)
-  [Agregar 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. 79-87

### ARTICULOS ORIGINALES

## Leptospirosis. Las aguas de la explotación porcina como vehículo de la Leptospira, en la zona central cafetera de Colombia

Leptospirosis. The waters from the swine farm as vehicles of Leptospira, at the central coffee growers area of Colombia

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

<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

This work was carried out at fifteen swine farms of the central coffee growers area where the presence of leptospirosis was confirmed in the existing water sources. Two hundred and ninety two samples of drinking water were taken and 20.5% (60/292) were positive by direct microscopic examination; while 66% (31/47) were positive from forty seven samples of sewage,. The order of importance, concerning the proportional contamination rate was: sewage, water deposits, nipples, and washing water tank. The positiveness of leptospira cultures was as follows: drinking and pen washing water 14.2%; and sewage 9.3%. The highest proportional contamination rate by leptospira in drinking and washing water, was shown by deposit tanks and the nipples. The wasted waters had a high positiveness by dark field examination, but a low positiveness in cultivation. On the other hand, the 17 strains obtained in this study, as well as the 7 reference antigens: *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa*, *canicola*, *bratislava*, *hardjovovis* from the, *interrogans* species; and *hardjoprattjino* from the *borgpetersenii* species, which were reacted in the MAT with sera from 68 hogs of the swine farms, yielded a negative result. Finally, the 17 strains obtained could not be classified as *interrogans* or *biflexa* therefore, they might be intermediate Leptospirosis between saprophytes and pathogens. The 17 strains were subjected to biological assays, as the ability to grow in the presence of 225 µg/ml of Azaguanine at 13°C; change to spherical cells with NaCl 1M, and growth in TSB. The reactions did not indicate whether the isolates belonged to *L. biflexa* or to *L. interrogans*. The cultivations in TSB did not show growing therefore, the strains might be leptospirosis between saprophytes and pathogens, due to the growth obtained at 13, 28 and 30°C.

**Key words:** Leptospira, rodents, environmental contamination.

## Resumen

Este trabajo se realizó en 15 explotaciones porcinas de la zona central cafetera, donde se corroboró la presencia de bacterias leptospiraceae en las diferentes fuentes de agua existentes, mediante examen directo (Campo oscuro) y cultivos en medio EMJH (DIFCO) semisólido utilizando filtración con membranas Millipore 0.22 y 0.45µ. Se tomaron 292 muestras de aguas, que se utilizan para consumo y lavado, de las cuales 60 fueron positivas para leptospira, 20.5% (60/292) por visualización directa y 47 aguas servidas, de las cuales 66% (31/47) fueron positivas. El orden de importancia en cuanto a tasa proporcional de contaminación fue: aguas servidas, tanque de almacenamiento, chupones bebederos y tanque de lavado. La positividad de cultivos para leptospira, fue como sigue: en aguas para consumo y lavado 14.2% y 9.3% en aguas servidas. La tasa proporcional más alta de contaminación por leptospiraceae, en las aguas de consumo y lavado, lo presentaron los tanques de almacenamiento y los chupones bebederos. Las aguas servidas presentaron una alta positividad por microscopía de campo oscuro, pero una positividad baja en cultivo. Las 17 cepas obtenidas como producto del trabajo, al igual que los antígenos de referencia: *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa*, *canicola*, *bratislava*, *hardjovovis* y *hardjoprattjino* que fueron enfrentados en la MAT, a 68 sueros de porcinos de las explotaciones, fueron negativos. Finalmente, las 17 cepas obtenidas no pudieron ser clasificadas ni como *L. interrogans*, ni como *L. biflexa*, considerándose que podrían ser leptospirosis intermedias, entre saprofitas y patógenas.

**Palabras claves:** Leptospirosis, roedores, contaminación ambiental.

---

## INTRODUCCION

En la región del eje cafetero de Colombia, la industria porcina cuenta actualmente con una población aproximada a los 100.000 cerdos y es en este momento una de las actividades económicas de mayor importancia en la zona. Ligada a ésta actividad se presentan limitantes de la producción y reproducción, teniendo como

una de las principales causas la leptospirosis ([Orrego y Angel, 1997](#)), enfermedad infecciosa

reportada a nivel mundial. Su presencia en la zona se ha evidenciado por trabajos de investigación en cerdos, con prevalencia de 10,0% ([Orrego y col., 1994](#)) y de 15.0% ([Angel, 1996](#)).

El agua se constituye en un importante vehículo de transmisión de leptospira, tanto para animales como para el humano ([Baranton y Saint, 1990](#); [Jaspars y col., 1996](#); [Murgia y col., 1997](#)). La contaminación del agua ocurre por orina, fetos, abortos y secreciones uterinas de animales afectados por leptospirosis ([Burrows, 1965](#); [Pumarola, 1987](#); [Farrar, 1991](#); [Restrepo, 1991](#); [Acha, 1992](#); [Blood y Henderson, 1992](#)). En Colombia son pocos los trabajos realizados con la finalidad de identificar leptospiras sp. en aguas. [Manrique y Roberts \(1968\)](#) analizaron muestras de aguas estancadas para consumo de animales, aguas de desecho y de corrales de explotaciones porcinas, de la Sabana de Bogotá, sin resultados positivos, debido a la contaminación con otras bacterias.

Las investigaciones sobre leptospirosis a nivel regional han sido escasas, y no existe ninguna en cuanto a la presencia de leptopiras patógenas, en uno de los más importantes vehículos de transmisión, como es el agua. La leptospirosis es causa de problemas reproductivos y productivos en nuestra porcicultura, generando grandes pérdidas económicas, al igual que para otras especies animales. Adicionalmente, debido a su condición de zoonosis, es necesaria la identificación de leptospiras patógenas en aguas de consumo, lavado y residuales de las explotaciones porcícolas de la zona central cafetera. Normalmente, *interrogans* pero no *biflexa*, puede ser aislada de sangre de pacientes, orina, fluidos cerebroespinal y humor acuoso. Sin embargo, estudios epidemiológicos pueden requerir muestras tomadas de aguas frescas, lagos y ríos donde *interrogans* y *biflexa* pueden coexistir ([Woo y col., 1997](#)).

Los objetivos de este trabajo fueron: conocer la importancia del agua como foco de contaminación por leptospira en las explotaciones porcinas y obtener cepas que en un futuro serían utilizadas en la preparación de inmunógenos preventivos, que favorecerían no sólo la salud animal sino también la humana.

## MATERIAL Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en 15 explotaciones de porcinos cría, numeradas del 1 al 15 como identificación, en el período comprendido entre octubre 1996 y noviembre 1998. Los predios están ubicados en la zona central cafetera (Departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda), caracterizada como bosque muy húmedo premontano, con una temperatura entre 18 y 24°C y una precipitación pluvial anual entre 2.000 y 4.000 mm. La región tiene una ubicación geográfica de los 4° 42' a los 5° 33' de latitud norte y de los 74° 37' 5" hasta los 76° 18' longitud oeste.

Para la selección de las explotaciones porcinas se tuvo en cuenta la presencia de alteraciones reproductivas clínicas en los cerdos o confirmadas por laboratorio y se seleccionaron de acuerdo con la población de hembras de cría: cinco porcícolas pequeñas con menos de 12 cerdas, cinco medianas entre 13 y 40 cerdas y 5 grandes con más de 40.

Se realizaron 4 muestreos en cada porcícola, con un intervalo de 4 meses. Se tomaron muestras de las diferentes fuentes de agua existentes, las cuales se utilizan para consumo y lavado animal y humano, a saber: nacimientos, quebradas, pozo superficial, pozo profundo, tanque de almacenamiento, caneca, poceta levante, tanque lavado y de accesorios como manguera, chupones de cerdas gestantes, chupones de cerdas lactantes y filtro purificador, completando el muestreo con aguas servidas. De cada sitio se tomaron las muestras a profundidades de 10,15 y 20 cm, de acuerdo con trabajos realizados por [Arzumanian y col. \(1973\)](#).

Las muestras se tomaron en frascos estériles y fueron transportadas oportunamente al laboratorio, donde se procedió a tomar el pH, a realizar el examen directo por microscopía de campo oscuro y la filtración con membranas 0.22 y 0.45µ, y cultivo de 5 a 10 gotas en agua destilada estéril, enriquecida con suero de conejo 2-4% y/o medio EMJH (DIFCO) líquido. Las aguas servidas se centrifugaron durante diez minutos a 1.500 x G. Posteriormente se filtraron y se cultivaron, seguido de incubación a temperatura de 28-30°C, y semanalmente se observaron por el método de campo oscuro, durante un tiempo máximo de 18 semanas ([Bravo y col., 1968](#); [Faine, 1982](#); [Myers, 1985](#),

y [Zamora y col., 1994](#)). Posteriormente, los cultivos positivos fueron repicados en medios EMJH (DIFCO) adicionados con 5-fluorouracilo (5-FU, 200µg/ml), 0.1ml por 5ml de medio. En los cultivos que presentaron contaminación se utilizaron las técnicas descritas por [Faine \(1982\)](#) y [Myers \(1985\)](#).

Las cepas de leptospira obtenidas de los cultivos de aguas y los antígenos de referencia: *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *grippotyphosa*, *hardjjobovis* *hardjoprattjino* y *bratislava* fueron enfrentadas a 68 sueros de cerdos de las explotaciones porcinas del estudio, en el test de aglutinación microscópica, MAT ([Rodríguez y col., 1978](#); [Myers, 1985](#)).

La prueba de MAT se realizó de la siguiente manera: se utilizaron antígenos frescos de los serovares *pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *canicola*, *grippotyphosa*, *hardjjobovis* *hardjoprattjino* y *bratislava*, preparados en medio EMJH semisólido, con un crecimiento de 8 a 10 días de incubación. Los antígenos se observaron microscópicamente, para constatar que tuvieran una buena concentración de leptospiras 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. Para el cálculo de tamaño de muestra de los sueros examinados se empleó el método de [Putt y col. \(1987\)](#).

Las cepas fueron sometidas a técnicas biológicas para diferenciación entre *L. biflexa* y *L. interrogans*, mediante crecimiento a 13°C, en presencia de 8-azaguanine, conversión a células esféricas en NaCl, 1M y crecimiento en TSB (Trypticase Soy Broth) para la diferenciación entre *Leptospira* y *Leptonema*, con base en estudios realizados por [Johnson y col. \(1964\)](#), [Johnson y col. \(1967\)](#), [Arzumanyan y col. \(1973\)](#) y [Cinco y col. \(1987\)](#).

## RESULTADOS

Se examinaron, por microscopio de campo oscuro, 292 muestras de aguas para consumo animal y lavado de las instalaciones, así como 47 muestras de aguas servidas, para un gran total de 339 muestras. Los resultados obtenidos se presentan en el [cuadro 1](#). En cuanto a las aguas para consumo y lavado, 20.5% (60/292) fueron positivas, siendo la positividad en orden de importancia, de acuerdo con la tasa proporcional de positivos, la siguiente: tanques de almacenamiento (23.1%), chupones bebedores (15.4%); tanque de lavado (9.9%); pozo superficial (6.6%) y en menor proporción los demás sitios de muestreo, habiéndose hallado negativas las aguas de nacimiento y las almacenadas en canecas. Por su parte, las aguas servidas tuvieron una positividad del 66.0%

(31/ 47); y como tasa proporcional de muestras positivas, su positividad equivalió al 34.1% (31/91).

En el [cuadro 2](#) se presenta la positividad de las muestras de aguas, al cultivo para leptospira. Las aguas para consumo y lavado (247 muestras de 11 sitios diferentes) fueron positivas en 14.2% (35/247), mientras que el cálculo de tasa proporcional de positividad, muestra que el orden de importancia de esa positividad fue el siguiente: tanques de almacenamiento (36.8%), chupones bebedores (31,6%), agua de manguera (7.9%) y en menor proporción los demás sitios de muestreo, incluyendo filtro purificador y pozo profundo de los cuales la leptospira no fue aislada.

En cuanto a las aguas servidas ([cuadro 2](#)), 9.4% de las muestras fueron positivas (3/32) en cultivo, en tanto que como tasa proporcional, con respecto al total de muestras positivas (38) ésta fue del 7.92% (3/38).

Adicionalmente se halló, que la mayoría de las aguas cultivo positivo tenían un pH de 6.4 (6.4-8.8) y que el mayor número de cepas se obtuvo de muestras tomadas a 20 cm de profundidad, tanto de los tanques de almacenamiento como de aguas residuales y tanques de lavado . De los cultivos de agua se obtuvieron 17 cepas de leptospirosis. Estas, al igual que los siete antígenos de referencia (*pomona*, *icterohaemorrhagiae*, *grippotyphosa*, *canícola*, *bratislava*, *hardjobovis* y *hardjopratjino*) empleados en la MAT, fueron examinadas para reactividad serológica frente a 68 sueros de porcinos de las porcícolas sujeto del estudio, con resultados negativos.

**CUADRO 1. Tasa proporcional (%) de positividad de muestras de aguas, a examen directo para Leptospira . Datos de 4 muestreos en 15 explotaciones porcícolas de Caldas, Quindío y Risaralda. 1998.**

Proportional rate (%) of positive water samples to Leptospira , by direct examination. Data from 4 samplings from 15 swine farms, from Caldas, Quindío and Risaralda. 1998.

Fuente No.	No. muestras	Porcícolas (identificación)	Examen directo		Tasa proporcional de positivos %
			Positivo	%	
1. Nacimiento	7	2.3	0	0.0	0.0
2. Quebrada	8	15	3	37.5	3.3
3. Filtro purificador	3	10	1	33.3	1.1
4. Pozo superficial	12	4.7	6	50.0	6.6
5. Pozo profundo	4	4	3	100	3.3
6. Tanque de Almacenamiento	103	2 -15	21	20.4	23.1
7. Caneca almacenamiento	4	1	0	0	0.0
8. Poceta levante	4	4	1	25	1.0
9. Tanque de lavado	22	3,4,13,15	9	40.9	9.9
10. Agua manguera	11	6 - 8, 11 - 13, 15	2	18.2	2.2
11. Chupones bebedores	114	1 - 15	14	12.3	15.4
SUBTOTAL	292*		60	20.5	65.9
2. Agua servida	47	1 - 15	31	66	34.1
TOTAL	339		91		100.0

\* Total muestras de agua para consumo y lavado.

**CUADRO 2. Tasa proporcional (%) de positividad de muestras de aguas a cultivo para**

### Leptospiras. Datos de 4 muestreos en 15 explotaciones porcícolas de Caldas, Quindío y Risaralda. 1998.

Proportional rate (%) of positive water samples to *Leptospira* by cultivation. Data from 4 samplings from 15 swine farms, from Caldas, Quindío and Risaralda. 1998.

Sitios de Muestreo	No. muestras	Porcícolas (identificación)	Cultivo		Tasa proporcional de positivos (%)
			Positivo	%	
1. Nacimiento	6	2.3	1	16.7	2.63
2. Quebrada	7	15	1	14.3	2.63
4. Pozo superficial	10	4.7	1	10	2.63
5. Pozo profundo	4	4	0	0	0.0
6. Tanque de Almacenamiento	87	2.5 - 15	14	16.1	36.8
7. Caneca	4	1	1	25	2.63
almacenamiento	3	4	1	33.3	2.63
8. Poceta levante					
9. Tanque de lavado	19	3, 4, 13, 15	1	0.5	2.63
10. Agua manguera	11	6 - 8, 11-13, 15	3	23	7.9
11. Chupones bebedores	94	1 - 15	12	27.3	31.6
SUBTOTAL	247*		35	14.2	92.2
12. Agua servida	32	1 - 15	3	9.4	7.92
TOTAL	279		38	13.6	100

\* Total muestras de agua para consumo y lavado, de 11 sitios diferentes.

para consumo y otros usos en humanos, están contaminadas con bacterias de la familia Leptospiraceae. Estudios previos de [Orrego y col. \(1994\)](#) en explotaciones porcinas de la región donde se realizó este estudio, reportaron la presencia de Leptospirosis porcina con una prevalencia general del 12.9% (MAT), debido a las serovariedades *pomona*, *canicola* y *bratislava*. La enfermedad en los cerdos causa un severo impacto socio-económico en la región, de acuerdo con lo reportado por [Orrego y col. \(1997\)](#). Por lo tanto, el presente estudio que identifica los sitios de contaminación y su importancia relativa para el mantenimiento de la infección, constituye un aporte al diseño de medidas de prevención y control de la leptospirosis.

Finalmente, las 17 cepas obtenidas de las aguas cultivadas, se sometieron a pruebas de diferenciación entre *L. biflexa* y *L. interrogans*, obteniendo crecimiento a 13°C, a 28°C y a 30°C. Sin embargo, no hubo inhibición del crecimiento con 8- azaguanine, ni conversión a células esféricas en NaCl 1M, y en cultivos en TSB, no se presentó crecimiento de las espirochaetas ([cuadro 3](#)).

## DISCUSION

Los resultados del trabajo indican que las aguas utilizadas en las explotaciones porcinas de la zona central cafetera de Colombia, tanto para consumo de los animales, como para el lavado de las instalaciones, y que también se utilizan

### CUADRO 3. Características biológicas de 18 cepas de *Leptospira*, aisladas de aguas para consumo, lavado y residuales, de 8 explotaciones porcinas de Caldas, Quindío y Risaralda. 1998.

Biological characteristics of 18 *Leptospiras* strains from drinking, washing and sewer waters, from 8 swine farms from Caldas, Quindío and Risaralda. 1998.



Crecimiento Explotación de donde se originó el aislamiento	Origen	Nº Cepas	Resistencia a 8- azaguanine (225 µg/ml)	a 13°C	a 28°C	a 30°C	Conversión a células esféricas	Crecimiento en TSB
2	Nacimiento	1	-	+	+	+	-	-
4	Pozo superficial	1	-	+	+	+	-	-
5	Tanque Almac.	1	-	+	+	+	-	-
	20c	1	-	+	+	+	-	-
	Chupón gest.	1	-	+	+	+	-	-
	Tanque Almac.20c	1	-	+	+	+	-	-
	Chupón gest.	1	-	+	+	+	-	-
6	Tanque Almac.10c	1	-	+	+	+	-	-
	Tanque Almac.20c	1	-	+	+	+	-	-
	Chupón paridas	1	-	+	+	+	-	-
	Tanque Almac.20c	1	-	+	+	+	-	-
	Tanque Almac.15c	1	-	+	+	+	-	-
14	Tanque Almac.	1	-	+	+	+	-	-
	20c	1	-	+	+	+	-	-
	Tanque Lavado	1	-	+	+	+	-	-
	20c	1	-	+	+	+	-	-
	Tanque Lavado	1	-	+	+	+	-	-
15	Residual	1	-	+	+	+	-	-
	Residual	1	-	+	+	+	-	-
	Residual	1	-	+	+	+	-	-

De acuerdo con los resultados obtenidos, mediante microscopía de campo oscuro y cultivo de las aguas de consumo y lavado, la contaminación de éstas por bacterias leptospiraceae es alta, siendo del 20.5% por microscopia de campo oscuro y del 14.2% por cultivo. Se observa una diferencia que puede deberse al pH del agua, viabilidad de la leptospira entre la observación directa y el cultivo, o a diferencia de género (*Leptospira*, *Leptonema*) que tienen diferentes requerimientos para crecimiento en medios inertes.

La tasa proporcional de positividad para *Leptospira*, por los dos procedimientos diagnósticos utilizados, muestra que los tanques de almacenamiento son el foco más importante. En efecto, estos depósitos suelen estar destapados, por lo cual son contaminados fácilmente con orina de roedores y de otros animales silvestres. En consecuencia, los chupones bebedores (nipples) también están contaminados al igual que las mangueras. Por el contrario, las canecas (recipientes recolectores de agua) que suelen tener tapa, presentan una baja contaminación, pues las fuentes primarias del agua, tales como nacimientos, quebrada, pozo profundo y aún los pozos superficiales, también presentan baja contaminación.

Los resultados indicaron que los filtros purificadores del agua serían eficientes en el control de la leptospira (positividad cero en el cultivo); no obstante, hay que tener en cuenta que los filtros, si éstos sirvieran para retener leptospiaras, se deberían ubicar después de las fuentes primarias del agua que es donde ésta se contamina. No se recomienda, por lo tanto, la utilización de los filtros para este fin, sino tapar los tanques de almacenamiento, tratar químicamente el agua, poner barreras que impidan el acceso de roedores a los tanques y controlar la infestación por roedores en las instalaciones de la explotación porcícola.



En cuanto a las aguas servidas, el grado de contaminación hallado por el examen directo fue del 66% (31/47); valor alto que refleja el riesgo potencial del uso de este material como abono de pasturas, no sólo para los bovinos (porquinaza, de amplio uso en Colombia); sino también para las personas que manipulan este material. Fue notoria la diferencia en positividad entre el examen directo y el cultivo de las aguas servidas (cuadros 1 y 2), lo cual podría explicarse por la baja viabilidad de la leptospira, en razón del pH alcalino de las aguas servidas, y por la excesiva contaminación bacteriana de este material. Este hallazgo permite, de todas maneras, recomendar tratamiento de aguas servidas, previo su uso como abono de pasturas y de la porquinaza, como alimento en porcinos, para reemplazar una proporción del alimento concentrado; y de suma importancia, su tratamiento antes de su vertimiento a cuerpos de agua.

De otra parte, el estudio mostró que las aguas examinadas y cultivadas tenían un pH entre 6.4 y 8.6, lo cual lleva a la conclusión de que las leptospiraceae detectadas crecen en un rango amplio de pH, alrededor de la neutralidad y con tendencia al lado alcalino de la escala. El por qué la mayoría de las cepas se obtuvo de muestras de aguas tomadas a 20 cm de profundidad, podría explicarse por razones bióticas y abióticas del micro medio ambiente, que favorecen la supervivencia de la bacteria, tales como temperatura del agua, pH, presencia de oxígeno y disponibilidad de nutrientes.

En cuanto a la respuesta negativa en la MAT, de las 17 cepas obtenidas en el estudio y de 7 serovares de referencia, ésta podría explicarse porque los sueros de los porcinos no contenían anticuerpos contra ellas, o los contenían a títulos muy bajos, no detectables por la prueba, como ocurre en las infecciones muy recientes o en los animales tratados con antibióticos, ya que la respuesta inmune depende no sólo del huésped, sino también de la serovariedad infectante ([Zamora y col., 1986](#)). No obstante, dado que los serovares de referencia son endémicos en el área y que las infecciones por leptospira son generalmente crónicas, la prueba no las detectó, ya que la MAT está diseñada para la detección de inmunoglobulinas de la clase M. Pero, podría tratarse de serovares desconocidos. Esa respuesta podría obtenerse en la caracterización de las cepas, que es un trabajo en proceso en nuestro laboratorio central de Bogotá.

Finalmente, el trabajo realizado con las 17 cepas, para diferenciar entre *L. biflexa* y *L. interrogans*, no fue concluyente, lo cual coincide con resultados obtenidos por [Cinco y col. \(1987\)](#), quienes obtuvieron 6 cepas de aguas superficiales. Por otra parte, [Perolat y col \(1998\)](#) trabajando con 5 aislamientos de útero y riñones de cerdo, obtuvieron un resultado similar, clasificando las cepas como serovares de leptospira, intermedias entre patógenas y saprófitas, las cuales al hallarse en el agua, como ocurrió en este estudio, son indicio de que existen condiciones óptimas para la supervivencia de las leptospiras patógenas ([Cinco, 1986](#)). De acuerdo con [Woo y col. \(1997\)](#), *L. interrogans* pero no *L. biflexa* se aísla de sangre, orina fluido cerebro-espinal o humor acuoso de pacientes.

## AGRADECIMIENTOS

A 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 explotaciones 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

ACHA, P. N. 1992. Leptospirosis. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. OPS/OMS, Publicación científica No.503, Washington D.C. Segunda Edición, pp. 112-120

ANGEL, J. 1996. Impacto económico de las limitantes productivas en cerdas de cría. Tesis Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Manizales,

Colombia.

ARZUMANIAN, G., R. ESPINO, J. COSTA, M. LORENZO. 1973. El aislamiento de leptospiras en aguas naturales. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Zoología, La Habana, pp. 3-8.

BARANTON, G., G. SAINT. 1990. La leptospirosis, el reverso del baño. Mundo Científico. 10: 1036-1038.

BLOOD, D., J. HENDERSON. 1992. Enfermedades causadas por especies de leptospira. Séptima edición, Medicina Veterinaria, Volumen I. Interamericana, México D.F., México, pp. 816-827.

BRAVO, C., M. RESTREPO, M. ROBLEDO. 1968. Aislamiento de la leptospira pomona en cerdos. *Antioquia Médica*. 18: 475-478.

BURROWS, W. 1965. Leptospira y leptospirosis. Vigésima Edición. Tratado de Microbiología. Interamericana, México D.F., México, pp. 797-802.

CINCO, M. 1986. Identification to species level and the differentiation of saprophytic and pathogenic leptospira. En: The present state of leptospirosis diagnosis and control. Martinus Nijhoff Publishers. Commission of European Communities, pp. 45-51.

CINCO, M. E., A. BANFI, Ch. SCHONBERG, O. R. EVERARD. 1987. Classification of seven leptospira water strains by classical methods and identification of three new serovars. *Int. J. Syst. Bact.* 37: 296-297.

FAINE, S. 1982. Guidelines for the control of leptospirosis. Geneva: WHO offset publication N° 67, 171 p.

FARRAR, W. E. 1991. Especies de leptospira (Leptospirosis). EN : Mandell, G., Douglas, R. y Bennett, J. Primera edición, Enfermedades infecciosas principios y prácticas. Tomo II. Editorial Médica Panamericana, S.A., Buenos Aires, Argentina. pp. 1916-1920.

JASPARS, R., R. HARTSKEERL, D. OLSZYNA, P. SPEELMAN, H. KORVER, W. TERPSTRA. 1996. Leptospirosis in the Netherlands during the period 1991-1995. Leptospira - Library - Nantes 1996. Internet files :[///A\\_/NANTES.HTM](http://A_/NANTES.HTM).

JOHNSON, R. C., P. ROGERS. 1964. Differentiation of pathogenic and saprophytic leptospirae with 8-azaguanine. *J. Bacteriol.* 88: 1618-1623.

JOHNSON, R.C., V. HARRIS. 1967. Differentiation to pathogenic and saprophytic leptospirae. I Growth at low temperatures. *J. Bacteriol.* 94: 27-31.

LOPEZ, I., M. I. GALLEGU., C. M. BRITO, J. F. GALLEGU. 1996. Manual de consulta. Curso teórico práctico de actualización en Bacteriología Veterinaria: Diagnóstico e investigación. Centro de Investigación en Salud y Producción Animal. Corpoica. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Bogotá, Colombia.

MANRIQUE, G., E. D. ROBERTS. 1968. Leptospirosis III. Aislamiento de una cepa de leptospira del grupo canícola de fetos porcinos. *Revista ICA* (Colombia). 3: 309-321.

MURGIA, R., N. RIQUELME, G. BARANTON, M. CINCO. 1997. Primers specific for each pathogenic and saprophytic groups of leptospira, interest in classification and application to water analysis. Leptospira - Library - Nantes 1996. Internet files:[///A\\_/NANTES.HTM](http://A_/NANTES.HTM).

MYERS, D. 1985. Manual de métodos, para el diagnóstico de laboratorio de la leptospirosis. OPS, Nota técnica N° 30, Argentina, 45 p.

ORREGO, U. A., J. D. MOGOLLON, G. GONZALEZ, M. L. TORRES, S. S. UJUETA, A. M. MARTINEZ. 1994. Detección de limitantes reproductivas en una granja porcícola integral. *Revista ICA*. 29: 171-180.

ORREGO, A., J. ANGEL. 1997. Impacto económico de la leptospirosis en dos explotaciones porcinas de la zona cafetera colombiana. *Revista Corpoica Ciencias y Tecnología Agropecuaria*. 1: 27-32.

ORREGO, A., G. GIRALDO DE LEON, A. BOHORQUEZ, J. QUICENO, B. RIOS J. ESCOBAR, M. SANTAFE, J. E. HURTADO. 1998. Aproximación a la prevalencia serológica real de la leptospirosis en porcinos cría. En: Identificación de focos de leptospira, en porcinos cría de la zona central cafetera, para su prevención y control. Documento interno, Corpoica. Regional Nueve, Manizales-Colombia.

PEROLAT, P. R. J., B. CHAPPEL, G. ADLER, D. M. BARANTON, M. L. BULACH, M. BILLINGHURST, F. LETOCART, M. S. MERIER SERRANO. 1998. *Leptospira Fainei* sp. Nov. Isolated from pigs in Australia. *Int. J. Syst. Bact.* 48: 851-858.

PUMAROLA, A. 1987. *Leptospira*. En : Pumarola, A., Rodríguez, A., Garcia, J. y Piédrola, G. Segunda edición, Microbiología y Parasitología Médica. Salvat Editores, Barcelona, España, pp. 544-550.

PUTT, S. N. H., A. P. SHAW, A. J. WODS, L. TYLER, A. D. JAMES. 1987. Veterinary epidemiology and economics in Africa. ILCA Manual. Reading: University of Reading, 130 p.

RESTREPO, M. 1991. Leptospirosis. En: Vélez, A.H. y Rojas, M. W. 4ª. edición. Enfermedades infecciosas. Editorial Presencia, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia, pp. 421-426.

RODRIGUEZ, G., G. GONZALEZ, O. C. MARIÑO. 1978. Manual de técnicas en microbiología. ICA. Documento de trabajo No. 18. Código 10-6-018-78. Bogotá (Colombia): 506 p.

WOO, T., L. D. SMYTHE, M. L. SYMONS, M. A. NORRIS, M. F. DOHNT, B. K. C PATEL. 1997. Rapid distinction between *Leptospira interrogans* and *Leptospira biflexa* by PCR amplification of 23S ribosomal DNA. *FEMS Microbiology letters*. 150: 9-18.

ZAMORA, J., S. RIEDEMANN, X. CABEZA, S. VEGA. 1994. Cepas de *Leptospira Interrogans* Aisladas de roedores silvestres mediante dos técnicas. *Acta Microbiológica*. 5: 67-72.

ZAMORA, J, S. T. M. RIEDEMANN. 1986. Consideraciones para la interpretación de la prueba de aglutinación microscópica en el diagnóstico de leptospirosis bovina. *Arch. Med. Vet.* 18: 145-147.

Aceptado: 12.03.2002.