

Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de producción pecuaria

Jesús E. Ochoa,¹ Antonio Sánchez² e Iván Ruiz³

RESUMEN

Se realizó un estudio transversal con el objetivo de estimar la prevalencia de la infección por *Leptospira* en las poblaciones de operarios, bovinos y porcinos de explotaciones ganaderas y explorar algunas variables ambientales y del sistema de producción asociadas a la seropositividad. La investigación se desarrolló entre noviembre de 1997 y febrero de 1998 en el municipio de Don Matías, norte del departamento de Antioquia (Colombia), en una zona de clima frío, donde existe un sistema de producción "cerdos-pastos-leche" que utiliza el estiércol de cerdo como fertilizante de las praderas de pastoreo. Se estudiaron 23 granjas y se obtuvieron muestras de sangre de 67 operarios de lechería y porcicultura, de 174 vacas en producción y de 68 cerdos de ceba y 214 de cría. Se empleó la microaglutinación-lisis (MAT) para seis serotipos de *Leptospira*. La prevalencia de individuos seropositivos fue de 22,4% (intervalo de confianza de 95% (IC95%: 13,1 a 34,2) en los operarios, de 60,9% (IC95%: 53,2 a 68,2) en las vacas en producción, de 10,3% en los cerdos de ceba y de 25,7% en los cerdos de cría. Se construyeron cuatro modelos de regresión logística para identificar las variables que predecían la infección en los operarios y en las vacas en producción. Se encontró una alta prevalencia de infectados por *Leptospira* (serotipos pomona, bratislava y hardjo) en este sistema de producción en el que existen condiciones favorables para la transmisión de este microorganismo en las diferentes especies animales y en los humanos.

La leptospirosis se considera una enfermedad reemergente (1), de distribución mundial, con comportamiento endémico y con brotes en varios continentes (2-4). Afecta a los animales domésticos y salvajes, que eliminan el microorganismo por la orina. Los seres humanos son huéspedes accidentales y pueden presentar desde una enfer-

medad leve y autolimitada hasta una enfermedad mortal con insuficiencia multiorgánica (5). La enfermedad compromete también la salud de los animales; los bovinos y porcinos presentan a veces enfermedad clínica manifiesta (en huéspedes no adaptados) y, en otras ocasiones (en huéspedes adaptados), problemas reproductivos, como la infertilidad, que generan importantes pérdidas económicas (6).

La leptospirosis es importante por su distribución mundial, por el compromiso de la salud humana y animal y por sus repercusiones económicas. Las posibilidades de intervención han sido estudiadas y se dispone de trata-

miento para seres humanos y animales, de profilaxis con antibióticos y vacunas, y de medidas específicas de saneamiento básico (7-9). La frecuencia de la leptospirosis es alta en países cultivadores de arroz. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha cifrado su prevalencia en humanos entre 4 y 100 casos por 100 000 habitantes en esos países y ha descrito un brote en China con una incidencia de 1 300 casos por 100 000 habitantes (10).

En octubre de 1995, en Achuapa, Nicaragua, se registraron 2 000 casos y 40 defunciones en humanos que presentaban una enfermedad febril hemorrágica; inicialmente se estableció un

¹ Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, Colombia. Toda la correspondencia debe ser enviada a Jesús E. Ochoa a la siguiente dirección postal: Calle 12, No. 39-290, Medellín, Colombia. Correo electrónico: je8a@epm.net.co

² Universidad de Antioquia, Facultad Nacional de Salud Pública, Antioquia, Colombia.

³ Secretaría de Agricultura de Antioquia, Antioquia, Colombia.

diagnóstico de dengue hemorrágico, pero las pruebas serológicas fueron negativas para esta enfermedad y posteriormente se confirmó el diagnóstico de leptospirosis (11). En este mismo país, en el período posterior al huracán *Mitch* se registraron 523 casos sospechosos de leptospirosis, con 7 personas muertas por esta causa, lo cual representa una tasa de letalidad de 1,3% (12).

Las encuestas serológicas permiten explorar los factores de riesgo asociados con la presentación endémica o epidémica de la enfermedad en animales y humanos (13). Un estudio realizado en Nueva Zelanda investigó la presencia de *Leptospira* en 1 003 inspectores de carne y encontró una asociación entre la positividad y el número de años de empleo (14). Otra investigación realizada en trabajadores de alcantarillado de Canadá en 1995 registró una positividad de 12%, frente a 2% en el grupo de control ($P = 0,003$), resaltó la importancia de los roedores en la transmisión de la enfermedad y puso énfasis en la necesidad del uso adecuado de los elementos de protección personal (15). La infección por *Leptospira* en bovinos es importante por las pérdidas económicas que generan los problemas de infertilidad. En Venezuela, en 1980, se verificó que 40,8% de 1 526 abortos bovinos eran atribuibles a la leptospirosis, y en Irlanda, en 1982, el serotipo *hardjo* se asoció con 49,7% de 348 abortos bovinos (16). El aborto es una secuela crónica de la infección que se produce semanas después de la leptospiremia (17).

En Colombia la leptospirosis no es una enfermedad de notificación obligatoria y se desconocen tanto su prevalencia como su impacto económico, aunque se han descrito casos aislados en humanos y brotes en Barranquilla, Buenaventura y Lérída (18). En este estudio transversal se utilizó la técnica de microaglutinación-lisis (MAT) para seis serotipos de *Leptospira* con el objetivo de estimar la prevalencia de la infección en las poblaciones de operarios, bovinos y porcinos y explorar algunas variables ambientales y del sistema de producción asociadas a la seropositividad.

CUADRO 1. Tamaño de las muestras de las poblaciones de bovinos y porcinos. Don Matías (Antioquia), Colombia, 1997

Especie	N	p	e	Confianza	w	n	n'
Bovinos	722	21,7	5%	90% (Z = 1,64)	0,22	147	162
Porcinos	7 950	6,4	5%	90% (Z = 1,64)	0,009	64	70

N = censo de animales en las 23 fincas encuestadas; p = prevalencia de la infección por leptospira; e = error máximo admitido; w = factor de ponderación = n'/N ; n = tamaño de la muestra; n' = tamaño de la muestra + 10%.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

La investigación se realizó en el municipio de Don Matías, la principal zona de producción de leche y cerdos del departamento de Antioquia, situado a 50 km de Medellín, Colombia, a una altitud de 2 200 m, con una temperatura de 13 a 18 °C y con una precipitación anual de 2 000 a 4 000 mm. Su extensión es de 18 100 hectáreas, 46 en la zona urbana y 18 054 en la zona rural, y la población de 12 332 habitantes, de los cuales, 4 485 (36,4%) viven en el área rural (19). Dicho municipio es un importante productor de cerdos, con un censo ganadero de 34 300 porcinos, de los cuales 80% son cerdos para ceba y 20% son cerdas de cría, y 18 900 bovinos de leche con una producción estimada diaria de 120 000 litros. El modelo productivo se identifica con un sistema de producción pecuario "cerdos-pastos-leche", en el que los pastos del ganado bovino son fertilizados con estiércol licuado de cerdos.

Población de estudio

La población de estudio estuvo conformada por los 87 operarios, los 722 bovinos y los 7 950 cerdos de las 23 fincas situadas en la zona periurbana, la más representativa del municipio, que utilizaban el sistema de producción "cerdos-pastos-leche".

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal con el fin de describir la epidemiología de

la leptospirosis enmarcada en un sistema de producción específico. Se estudiaron las características de la población animal y de los operarios de las granjas y se estimó la contribución de los factores de riesgo más relevantes a la prevalencia de la infección.

Muestreo

El cuadro 1 muestra las especificaciones que se tuvieron en cuenta (20) para calcular el tamaño de las muestras de bovinos y porcinos. Las prevalencias esperadas provienen de un estudio serológico realizado en México (21). En cada finca se obtuvo una lista de las unidades de análisis y se aplicó un factor de ponderación ($w = n'/N$) para calcular el número de animales que se someterían en cada granja al procedimiento de extracción de sangre. Por ejemplo, en una granja con 60 bovinos, $w = 162/722 = 0,22 \times 60 = 13$ bovinos estudiados. A los bovinos, seleccionados aleatoriamente por sorteo o a partir de los registros existentes en las granjas, se les tomó una muestra de 10 mL de sangre por punción venosa. Solamente se estudiaron las vacas en producción.

No hubo selección aleatoria estricta de la población porcina. Se sangraron 68 porcinos de ceba (97,1% de la muestra prevista) en el matadero de la ciudad de Medellín. Además, se obtuvo información sobre 214 cerdos de cría a partir de una encuesta serológica realizada por una empresa de la zona en las mismas fincas seleccionadas.

De los 87 operarios, se estudiaron 67 (77%) que estaban presentes en el momento de la visita a las fincas. Tras la firma del consentimiento, a cada uno

de ellos se le extrajeron 10 mL de sangre por venopunción aséptica.

Recolección de la información

Mediante un formulario se obtuvo información por encuesta directa sobre las características ambientales y del sistema de producción de cada granja estudiada.

Métodos de laboratorio

Las muestras de sangre se conservaron refrigeradas hasta su centrifugación y procesamiento en los laboratorios de referencia. Se utilizó la técnica de MAT como prueba de referencia recomendada por la OMS para la leptospirosis (22). Los serotipos investigados fueron *hardjo*, *pomona*, *bratislava*, *canicola*, *icterohaemorrhagiae* y *grippityphosa*. Con el fin de detectar infecciones recientes o residuales que orientaran hacia la búsqueda de la circulación de la bacteria en la zona de estudio, en los humanos y en el ganado vacuno se consideraron positivos los títulos $\geq 1:25$ para uno o varios de los serotipos. Para los cerdos de ceba se consideraron positivos los títulos $\geq 1:10$.

Análisis de los datos

Se realizó un análisis exploratorio de los datos que permitió el cruce posterior de variables de acuerdo con los objetivos del estudio. Con el programa EPI-INFO 6.04 (23) se calcularon los intervalos de confianza de 95% (IC95%) de las diferentes prevalencias. Mediante un procedimiento de análisis multivariado realizado con el programa EGRET (24), se construyeron cuatro modelos de regresión logística en los que la variable dependiente fue la seropositividad para *Leptospira* en bovinos y operarios; como variables independientes se incluyeron las características que en el análisis bivariado y estratificado alcanzaron un nivel de significación estadística de 5%.

CUADRO 2. Porcentaje de individuos positivos a los diferentes serotipos de *Leptospira* en vacas en producción y en operarios de granjas. Don Matías (Antioquia), Colombia, 1997

	Serotipos					
	<i>Bratislava</i> No. (%)	<i>Hardjo</i> No. (%)	<i>Icterohaemorrhagiae</i> No. (%)	<i>Pomona</i> No. (%)	<i>Canicola</i> No. (%)	<i>Grippityphosa</i> No. (%)
Bovinos	84 (48,3)	53 (30,5)	35 (20,1)	25 (14,4)	10 (6,0)	2 (1,2)
Operarios	4 (6,0)	3 (4,5)	1 (1,5)	9 (13,5)	0	0

RESULTADOS

Sistema de producción “cerdos-pastos-leche”

Veintidós de las 23 fincas (95,7%) tenían como actividad básica el sistema de producción “cerdos-pastos-leche”, abonaban los potreros con estiércol líquido de cerdo y no disponían de un sistema (tanque estercolero) para el manejo de estas excretas. La extensión media de las fincas era de 16 hectáreas (3 a 70) y el número total de bovinos fue de 1 255 cabezas: 722 (57,5%) vacas en producción, 507 (40,4%) terneras y novillas y 26 (2,1%) toros. La densidad fue de 3,4 bovinos por hectárea y el promedio de animales con problemas de infertilidad (abortos o “repeticiones”: celo repetido sin preñez) fue de 4 vacas por finca.

Se encontraron 10 fincas (43,5%) cuya modalidad de producción porcícola era exclusivamente la ceba y 13 (56,5%) que integraban la cría. El número de porcinos fue de 7 950: 7 372 (92,7%) de ceba y 578 (7,3%) de cría. Esta composición tiene implicaciones en el comportamiento de la enfermedad en cuanto que la leptospirosis se relaciona con la permanencia prolongada en las porquerizas y los cerdos de ceba solo permanecen entre tres y cuatro meses en las granjas, antes de salir a sacrificio.

En 14 granjas (60,9%) había una presencia alta de roedores según el informe realizado por cada propietario, y en 16 (69,5%) hacían una eliminación inadecuada de basuras a campo abierto que favorecía la proliferación de roedores, perros y animales silvestres. En 14 granjas (60,9%) consideraron las “repeticiones” (celo repetido sin preñez) como el mayor problema de infertilidad. La po-

blación animal de la zona no estaba vacunada masivamente contra *Leptospira*.

Operarios

Todos los operarios fueron del sexo masculino y ninguno utilizaba protección personal para sus faenas de ordeño y/o manejo de los cerdos. Treinta y ocho (56,7%) realizaban labores de lechería y porcicultura. La edad promedio (\pm desviación estándar) fue 34,3 \pm 13,1 años. Treinta y ocho (56,7%) manifestaron algún síntoma compatible con un proceso infeccioso en los últimos 6 meses y 10 (14,9%) tomaron antibióticos en los últimos 3 meses. Todos ellos se encontraban en buen estado general según la anamnesis y la exploración en el momento de la encuesta.

Se encontraron 15 sueros positivos para uno o varios serotipos de *L. interrogans*, lo cual representa una seroprevalencia de 22,4% (IC95% = 13,1 a 34,2); estos 15 operarios trabajaban en 11 de las 23 fincas. La positividad de los distintos serotipos se resume en el cuadro 2; los títulos oscilaron entre 1:25 y 1:200 y un operario fue reactivo a tres serotipos simultáneamente, lo cual explica que en el cuadro 2 aparezcan 17 casos positivos.

En el análisis bivariado se observó una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de exposición (edad del operario) y la seropositividad (prueba de Kruskal-Wallis: $H = 14,2$, $P < 0,001$). La edad de los operarios seropositivos (media de 47 años) fue mayor que la de los seronegativos (media de 31 años). También se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la seropositividad al serotipo *pomona* y el trabajo en granjas de cría (prueba

exacta de Fisher, $P = 0,0053$). Todos los operarios seropositivos a *pomona* trabajaban en explotaciones de cría.

Bovinos

Ciento seis sueros bovinos fueron positivos para *L. interrogans*, lo cual representa una seroprevalencia general de 60,9% (IC95% = 53,2 a 68,2%). El cuadro 2 resume los resultados de la prueba serológica. Los serotipos más prevalentes fueron *bratislava* (48,3%) y *hardjo* (30,5%). Los títulos para todos los serotipos oscilaron entre 1:25 y 1:1 600. Los títulos > 1:100 se consideraron infecciosos. Se registró un porcentaje muy alto de coagulación (títulos positivos para dos o más serotipos) con los serotipos *hardjo*, *bratislava* e *icterohaemorrhagiae*: 37,7% para *hardjo* y *bratislava*, y 32,0% para *hardjo* e *icterohaemorrhagiae*, dos serotipos de gran importancia en la salud humana y animal.

Porcinos

Siete cerdos de ceba (10,3%) fueron seropositivos y todos ellos reaccionaron con el serotipo *pomona* a títulos de 1:12,5. De un total de 214 cerdos de cría (hembras y machos reproductores) se encontraron 55 (25,7%) seropositivos; 42 (19,6%) reaccionaron con el serotipo *bratislava*, 9 (4,2%) con *pomona* y 8 (3,8%) con *canicola*. No se encontraron positivos a los serotipos *icterohaemorrhagiae* ni *grippotyphosa* y no se realizó la prueba para el serotipo *hardjo* porque el laboratorio no la incluye en sus protocolos para cerdos por la escasa frecuencia de positivos en estos animales.

Factores ambientales y del sistema de producción

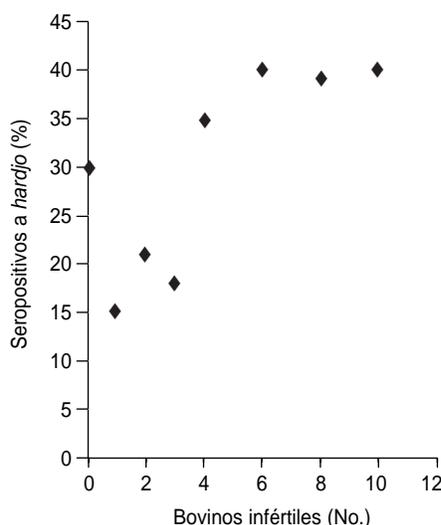
Aunque no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el método de eliminación de basuras (adecuado o inadecuado, cuando se eliminan a campo abierto) y la seropositividad de los operarios (prueba

exacta de Fisher; $P = 0,760$), si hubo una asociación significativa entre la eliminación inadecuada de basuras y la seropositividad de las vacas en producción (χ^2 de Mantel-Haenszel = 6,17; $P = 0,012$) y entre la proporción de vacas en producción expuestas a una eliminación inadecuada de las basuras y a una presencia alta de roedores en las fincas (χ^2 de Mantel-Haenszel = 20,77; $P < 0,001$).

Factores asociados con la reactividad a diversos serotipos de *Leptospira*

La figura 1 muestra la asociación directa existente entre el número de bovinos infértiles y la reactividad al serotipo *hardjo* en las vacas en producción. También se detectaron asociaciones estadísticamente significativas entre la proporción de vacas seropositivas a *hardjo* y el número de toros presentes en las fincas (χ^2 para tendencia lineal: 4,56; $P = 0,032$) y entre el número de cerdos que tiene la finca y la proporción de vacas en producción seropositivas a *pomona* (χ^2 para tendencia lineal: 10,27; $P = 0,001$).

FIGURA 1. Porcentaje de seropositividad a *Leptospira interrogans* serotipo *hardjo* en vacas en producción y número de bovinos infértiles. Don Matías (Antioquia), Colombia, 1997



χ^2 para tendencia lineal: 15,29; $P < 0,001$.

Análisis multivariado

Se utilizaron cuatro modelos de regresión logística: dos para los humanos (uno con la seropositividad general y otro con la seropositividad a *pomona* como variable dependiente) y dos para los bovinos (uno con la seropositividad general y otro con la seropositividad a *hardjo* como variable dependiente). Como variables independientes, en los modelos para los humanos se incluyeron la edad del operario, la ocupación, los antecedentes clínicos y el número de operarios de las granjas, y en los modelos para los bovinos, el modo de eliminación de las basuras, los números de bovinos, de vacas en producción, de toros, de perros y de porcinos, la concentración de bovinos, el tipo de explotación porcícola (de ceba o de cría) y la presencia de roedores (alta o baja, según la descripción del propietario de la finca).

Posteriormente, mediante un procedimiento escalonado, se excluyeron las variables que no fueron estadísticamente significativas al nivel de 5%. El cuadro 3 muestra el resultado final del modelo para la seropositividad general de los operarios. En el modelo para la seropositividad a *pomona* se identificaron las mismas variables: finca de cría de cerdos (razón de posibilidades (RP): 11,5; IC95%: 1,2 a 110) y edad de los operarios (RP: 1,11; IC95%: 1,03 a 1,2). El cuadro 4 resume el modelo para la seropositividad general en los bovinos, que incluyó las variables eliminación inadecuada de basuras y número de toros que posee la finca. A su vez, el modelo para la seropositividad a *hardjo* incluyó las variables número de bovinos infértiles (RP: 1,16; IC95%: 1,03 a 1,31) y alta presencia de roedores (RP: 1,98; IC95%: 1,04 a 4,00).

DISCUSIÓN

La alta seroprevalencia de *Leptospira* en esta investigación coincide con otros estudios realizados en el país y en poblaciones humanas de otras partes del mundo (18, 20, 25). Aunque se trabajó con títulos bajos (1:25 en bovinos y operarios y 1:10 en cerdos de

CUADRO 3. Resultados de un modelo de regresión logística para la predicción de la reactividad general a *Leptospira* en operarios. Don Matías (Antioquia), Colombia, 1997

Variable	B ^a	S.E. ^b	P	RP ^c	IC95% ^d
Finca de cría ^e	2,0506	0,9269	0,0269	7,77	1,3 a 48
Edad ^f	0,1387	0,0426	0,0011	1,15	1,1 a 1,3
Constante	-8,0271	2,1615	0,0002		

^a Coeficiente de regresión.

^b Error estándar.

^c Razón de posibilidades.

^d Intervalo de confianza de 95%.

^e Edad de los operarios, en años.

^f Granja dedicada a la explotación básica de cerdos de cría.

CUADRO 4. Resultados de un modelo de regresión logística para la predicción de la reactividad general en los bovinos. Don Matías (Antioquia), Colombia, 1997

Variable	B ^a	S.E. ^b	P	RP ^c	IC95% ^d
Basuras ^e	1,2600	0,3820	0,0010	3,50	1,7 a 7,5
N° toros ^f	0,2671	0,0936	0,0040	1,31	1,1 a 1,6
Constante	-0,8209	0,3820	0,0320		

^a Coeficiente de regresión.

^b Error estándar.

^c Razón de posibilidades.

^d Intervalo de confianza de 95%.

^e Eliminación inadecuada de basuras (en campo abierto).

^f Número de toros de cada finca.

ceba), el objetivo de este estudio consistió en investigar la circulación de la bacteria en la zona de estudio.

El sistema de producción "cerdos-pastos-leche" favorece la persistencia de un ciclo infeccioso endémico o enzootico para la leptospirosis. Los resultados obtenidos muestran que los seis serotipos de *Leptospira* estudiados están circulando entre los bovinos, los porcinos y los operarios de lechería y porcicultura y, probablemente, entre otras especies animales domésticas y silvestres. Es posible que se estén presentando ciclos de contagio directos con los serotipos *hardjo*, *pomona* y *bratislava*, e indirectos entre las especies a través de pastos y aguas contaminadas por orina y estiércol con los serotipos *icterohaemorrhagiae*, *canicola* y *grippotyphosa*.

Los resultados en los bovinos confirman la importancia de la circulación de los distintos serotipos entre las especies animales. Los altos porcentajes de seropositividad a los serotipos *bratislava* (48,3%) y *pomona* (14,4%) muestran la importancia de los porcinos en esta

zona. Además, 20,1% de estos animales fueron positivos a *icterohaemorrhagiae* y 1,2% a *grippotyphosa*, cuyos reservorios son los roedores y los animales silvestres, y 6% a *canicola*, serotipo adaptado fundamentalmente a los caninos. La seroprevalencia para *hardjo* en las vacas en producción fue de 30,5%, lo que constituye un riesgo para la ganadería de leche por la asociación encontrada entre este serotipo y el número de bovinos infértiles. Este serotipo se considera causa importante de problemas de infertilidad en el ganado vacuno a nivel mundial (26). Los altos títulos y la alta prevalencia encontrada podrían determinar cambios en la situación epidemiológica de la Región y generar brotes en la población susceptible. El serotipo *hardjo* ha sido reconocido como causa de aborto en humanos por infecciones contraídas a partir de ganado infectado (27), hecho que podría tener implicaciones para las mujeres gestantes de la zona.

Los hallazgos de los modelos de regresión muestran la importancia del

toro en el ciclo infeccioso y señalan la necesidad de realizar pruebas serológicas y un seguimiento continuo de los toros reproductores para verificar su estado sanitario y evitar la transmisión sexual de la enfermedad. La eliminación inadecuada de basuras favorece la presencia de roedores y otros animales que son huéspedes de mantenimiento de varios serotipos de *Leptospira* y la alta presencia de roedores constituye un factor de riesgo de infección por *Leptospira*. Todas las vacas seropositivas a *hardjo* fueron positivas también a *icterohaemorrhagiae*, serotipo adaptado a los roedores. Esta situación es un problema de salud pública que debe ser intervenido mediante programas de saneamiento básico.

La leptospirosis se considera una enfermedad ocupacional. Los operarios fueron reactivos fundamentalmente al serotipo *pomona* y se encontró una asociación estadística entre la edad de estas personas y la seropositividad a *Leptospira*. La edad promedio de los operarios seronegativos fue de 31 años y la de los seropositivos de 47 años, lo cual sugiere que el tiempo de exposición es un factor de riesgo para la infección en la zona de estudio. Este hallazgo expresa, quizás, que los operarios de la zona tienen una exposición continua, de larga duración y sin elementos de protección personal a las diversas fuentes animales de infección. Los títulos encontrados pueden corresponder a antiguas exposiciones a *Leptospira*.

Excepto una, todas las fincas utilizaban el estiércol de cerdo como fertilizante de los potreros, lo que impidió establecer un grupo de comparación. El uso inadecuado de este producto se ha identificado como un factor importante de riesgo ambiental para la transmisión de la leptospirosis. Es necesario desarrollar tecnologías apropiadas para el tratamiento y manejo de las excretas porcinas mediante el diseño de tanques estercoleros de sedimentación y separación de sólidos o la utilización de biodegradantes para la generación de gas combustible. Con estos sistemas de tratamiento se puede reducir la carga orgánica y biológica contaminante.

La MAT es la prueba recomendada para el diagnóstico serológico de la

leptospirosis y la más sensible y específica si se usan los serotipos apropiados (28). Sin embargo, tiene limitaciones para su ejecución e interpretación; es difícil obtener resultados concordantes entre distintos laboratorios y es posible encontrar individuos seronegativos en los que se aísla el microorganismo (falsos negativos). Además, existe la posibilidad de reacciones cruzadas entre los distintos serotipos (29). En este trabajo la MAT se utilizó como prueba de presunción de la infección y es posible encontrar animales sanos seropositivos durante mucho tiempo debido a infecciones antiguas y animales seronega-

tivos con infecciones activas y leptospirúricos. Se da por sentado que los resultados obtenidos con esta prueba reflejan la prevalencia de los diferentes serotipos.

Son necesarios estudios analíticos que permitan establecer grupos de comparación y definir, mediante el aislamiento bacteriano, los serotipos circulantes en la zona y los grupos de animales y operarios sanos y enfermos con el fin de verificar el impacto de las condiciones ambientales sobre la transmisión de la leptospirosis y sobre la salud de los habitantes de la zona. Se sugiere la realización de investiga-

ciones que determinen los factores causales de la infertilidad en los bovinos y cuantifiquen las pérdidas económicas que la leptospirosis genera en estos sistemas de producción.

Agradecimiento. Los autores agradecen a los profesores Juan Luis Londoño, María Eugenia Mazuera y Patricia Arbeláez de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia; a León Ramírez; a los funcionarios del municipio de Don Matías, y a los propietarios y operarios de las fincas estudiadas.

REFERENCIAS

- Zuerner RL, Bolin CA. Differentiation of *Leptospira interrogans* isolates by IS1500 hybridization and PCR assays. *J Clin Microbiol* 1997; 35:2612-2617.
- Vinetz JM, Glass GE, Flexner CE, Mueller P, Kaslow DC. Sporadic urban leptospirosis. *Ann Intern Med* 1996;125:794-798.
- Chu KM, Rathinam R, Namperumalsamy P, Dean D. Identification of *Leptospira* species in the pathogenesis of uveitis and determination of clinical ocular characteristics in south India. *J Infect Dis* 1998;177:1314-1321.
- Van Crevel R, Speelman P, Gravenkamp C, Terpstra WJ. Leptospirosis in travelers. *Clin Infect Dis* 1994;19:132-134.
- Farr RW. Leptospirosis. *Clin Infect Dis* 1995; 21:1-6.
- Thierman AB. Leptospirosis: current developments and trends. *J Am Vet Med Assoc* 1984; 184:722-725.
- Faine S. Guide pour la lutte contre la leptospirose. Genève: Organisation Mondiale de la Santé; 1987. Publication Offset No. 67.
- Torten M, Shenberg E, Gerichter CB, Neuman P, Klingberg MA. A new leptospiral vaccine for use in man. II. Clinical and serologic evaluation of a field trial with volunteers. *J Infect Dis* 1973;128:647-651.
- Gonzalez CR, Casseb J, Monteiro FG, Paulaneto JB, Fernández RB, Silva MV, et al. Use of doxycycline for leptospirosis after high-risk exposure in São Paulo, Brasil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 1998;40:59-61.
- OMS. Zoonotic diseases. [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.who.int/cds/vph/profile.html>. Acceso en julio 1998.
- Zaki SR, Shieh WJ. Leptospirosis associated with outbreak of acute febrile illness and pulmonary hemorrhage. Nicaragua, 1995. The Epidemic Working Group at Ministry of Health in Nicaragua [carta]. *Lancet* 1996;347:535-536.
- Hurricane Mitch, update 8. [Sitio en Internet]. Disponible en http://www.who.int/emc/outbreak_news/n1998/dec/n02dec1998.html. Acceso en mayo 2000.
- Acha P, Szyfres B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes a los hombres y a los animales. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; 1977: pp. 57-62. (Publicación Científica No. 354).
- Heath SE, Johnson R. Leptospirosis. *J Am Vet Med Assoc* 1994;205:1518-1523.
- De Serres G, Levesque B, Higgins R, Major M, Laliberté D, Boulianne N, et al. Need for vaccination of sewer workers against leptospirosis and hepatitis A. *Occup Environ Med* 1995; 52:505-507.
- Ellis WA, O'Brien JJ, Neil SD, Ferguson HW, Hanna J. Bovine leptospirosis: microbiological and serological findings in aborted fetuses. *Vet Rec* 1982;110:147-150.
- Espí A. Aborto de etiología no vírica. Colegio oficial de veterinarios de Burgos, página web [Sitio en Internet]. Disponible en <http://www.arrakis.es/~cvb/aborto.htm>. Acceso en mayo 2000.
- Ministerio de Salud de Colombia. Leptospirosis. Informe quincenal epidemiológico nacional. 1997;2:321.
- Colombia, Departamento Nacional de Estadística. Censo 1993:4.
- Londoño JL. Metodología de la investigación epidemiológica. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia; 1995:221.
- Zavala J, Pinzón J, Flores M, Damián A. La leptospirosis en Yucatán, estudio serológico en humanos y animales. *Salud Publica Mex* 1984;26:254-259.
- World Health Organization. Leptospirosis. WHO Recommended Surveillance Standards. Genève: WHO; 1997. p. 67. (WHO/EMC/DIS/97.1).
- Dean AG, Dean JA, Coulombier D, Brendel KA, Smith DC, Burton AH, et al. Epi-Info versión 6: A word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control and Prevention; 1994.
- Epidemiological graphics, estimation and testing package, EGRET (Computer Program). SFRC.19.6 SERC; 1991.
- Morshed MG, Konishi H, Terada Y, Arimitsu Y, Nazakawa T. Seroprevalence of leptospirosis in a rural prone district of Bangladesh. *Epidemiol Infect* 1994;112:527-531.
- Perolat P, Merien F, Ellis WA, Baranton G. Characterization of *Leptospira* isolates from serovar *hardjo* by ribotyping, arbitrarily primed PCR and mapped restriction site polymorphisms. *J Clin Microbiol* 1994;32:1949-1957.
- Bolin CA, Koellner P. Human-to-human transmission of *Leptospira interrogans* by milk [carta]. *J Infect Dis* 1988;158:246-247.
- Merien F, Baranton G, Perolat P. Comparison of polymerase chain reaction with microagglutination test and culture for diagnosis of leptospirosis. *J Infect Dis* 1995;172:281-285.
- Gussenhoven GC, van der Hoorn M, Goris MG, Terpstra WJ, Hartskeerl RA, Mol BW, et al. Lepto dipstick, a dipstick assay for detection of *Leptospira* specific immunoglobulin M antibodies in human sera. *J Clin Microbiol* 1997;35:92-97.

Manuscrito recibido el 9 de febrero de 1999 y aceptado para publicación, tras revisión, el 3 de abril de 2000.

**Epidemiology of leptospirosis
in a livestock production area
of the Andes**

ABSTRACT

A cross-sectional study was conducted to estimate the prevalence of *Leptospira* infection in populations of workers, cattle, and pigs in livestock operations and to explore some environmental and production system variables associated with seropositivity. The research was done between November 1997 and February 1998 in the municipality of Don Matías, in the northern part of the department of Antioquia, Colombia. The area has a cold climate, and there is a "pigs-grasses-milk" production system that utilizes pig dung to fertilize grazing pastures. A total of 23 farms were studied, and blood samples were obtained from 67 dairy and pig-raising workers, 174 dairy cows, 68 pigs for fattening, and 214 pigs for breeding. The microagglutination test (MAT) was used for six *Leptospira* serotypes. The seropositivity prevalence was 22.4% among the workers (95% confidence interval: 13.1% to 34.2%), 60.9% among the dairy cows (95% CI: 53.2% to 68.2%), 10.3% in the fattening pigs, and 25.7% in the breeding pigs. Four logistic regression models were constructed to identify the variables that predicted infection in the workers and in the dairy cows. A high prevalence of infection with *Leptospira* (serotypes *pomona*, *bratislava*, and *hardjo*) was found in this production system, where conditions are favorable for transmitting this microorganism to the different animal species and to humans.
