

# Prevalencia de leptospirosis en Colombia: revisión sistemática de literatura

## Prevalence of leptospirosis in Colombia: systematic literature review

Luis A. Carreño, Daniela Salas y Karol B. Beltrán

Recibido 23 octubre 2015 / Enviado para modificación 7 marzo 2016 / Aceptado 15 noviembre 2016

### RESUMEN

L.A.: DMV. Esp. Epidemiología. M. Sc. Salud Pública. Ministerio de Salud y Protección Social. Bogotá, Colombia.

*lacarrenob@unal.edu.co*

D.S.: DMV. Esp. Epidemiología. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, Colombia.

*danycs40@hotmail.com*

K.B.: DMV. Asociación de Médicos Veterinarios de Colombia-AMEVEC. Bogotá, Colombia. *bibianabeltran\_5@hotmail.com*

**Objetivo** Realizar una revisión sistemática de literatura para identificar las prevalencias de leptospirosis en Colombia en el periodo de tiempo comprendido entre los años 2000 y 2012.

**Materiales y Métodos** Se seleccionaron estudios descriptivos, realizados y publicados durante los años 2000 y 2012 sobre prevalencias de leptospirosis en humanos, animales y medio ambiente, por métodos diagnósticos de Microaglutinación (MAT) e Inmunoensayo (ELISA). Dentro de los criterios de exclusión, se tuvieron en cuenta estudios en idiomas diferentes al español, inglés y portugués, con determinación de prevalencias de leptospirosis por Inmunofluorescencia (IFI) o sueroaglutinación (SAT).

**Resultados** De 91 artículos revisados en las diferentes bases de datos se seleccionaron 18 que cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales determinaron prevalencias de leptospirosis en hombres, caninos, bovinos, porcinos, primates y roedores, en los departamentos de Atlántico, Antioquia, Meta, Córdoba, Risaralda, Tolima, Boyacá, Quindío y Valle del Cauca.

**Conclusiones** La revisión sistemática permitió determinar cuáles son los departamentos de país donde se concentra la investigación en leptospirosis y los autores que cuentan con mayor número de publicaciones sobre prevalencias. De igual manera se pudo evidenciar que las prevalencias encontradas están entre 6 % y el 35 % para humanos, 41 % y 60,9 % para bovinos, 10,3 % para porcinos, 12 % y 47,14 % para caninos, 23,07 % para primates no humanos y entre el 25 % y el 82,7 % en roedores, siendo las más altas. Los serovares de mayor circulación fueron *Icterohaemorrhagiae*, *Grippityphosa*, y *Canicola*.

**Palabras Clave:** Leptospirosis, prevalencia, zoonosis (*fuentes: DeCS, BIREME*).

### ABSTRACT

**Objective** To conduct a systematic literature review to identify the prevalence of leptospirosis in Colombia between 2000 and 2012.

**Methods** Descriptive studies conducted and published between 2000 and 2012 on the prevalence of leptospirosis in humans, animals and the environment using microagglutination (MAT) and immunoassay (ELISA) diagnostic methods, were selected. The exclusion criteria included studies in languages other than Spanish, English and Portuguese, in which the prevalence of leptospirosis was determined by immunofluorescence (IF), or serum agglutination test (SAT).

**Results** Out of 91 articles reviewed in the different databases, 18 were selected since they met the inclusion criteria, which sought to determine the prevalence of leptospirosis in humans, canines, cattle, pigs, primates and rodents in the Atlántico, Antioquia, Meta, Córdoba, Risaralda, Tolima, Boyacá, Quindío and Valle del Cauca departments.

**Conclusions** The systematic review allowed to determine the departments of the country where leptospirosis research is concentrated, as well as the authors with the highest number of publications on prevalence. The prevalence was found to be between 6 % and 35 % in humans, 41 % and 60.9 % in cattle, 10.3 % in pigs, 12 % and 47.14 % in canines, 23.07 % in non-human primates, and the highest figure,

between 25 % and 82.7 % in rodents, showing that the most frequent serovars were Icterohaemorrhagiae, Grippityphosa and Canicola.

**Key Words:** Leptospirosis, prevalence and zoonoses (source: MeSH, NLM).

La leptospirosis es una zoonosis reemergente endémica distribuida a nivel mundial. La presencia de esta enfermedad no solo implica problemas a nivel epidemiológico sino también de tipo económico y social (1). En Colombia, esta zoonosis es diagnosticada en pocas ocasiones, debido a la falta de conocimiento de la enfermedad o ausencia de métodos diagnósticos

La exposición a leptospira se atribuye tradicionalmente al ámbito ocupacional, siendo la población expuesta trabajadores de predios rurales, veterinarios, personas encargadas de remover tierra y limpieza de alcantarillas o de aguas negras. La enfermedad en años recientes se ha reconocido como esporádica en grandes ciudades, provocada entre otras situaciones por cambios en las condiciones climáticas y ambientales sumado a precarias condiciones sanitarias de ciertas áreas urbanas facilitando la expansión de animales infectados especialmente de roedores (ratas), quienes son de importancia dentro de la cadena epidemiológica de la enfermedad ya que pueden mantener la enfermedad y eliminarla durante toda la vida (2).

En Colombia se han realizado investigaciones sobre la epidemiología de la leptospirosis en varias regiones del país, donde se han presentado brotes, principalmente en la Costa Atlántica, el Urabá antioqueño y el Eje Cafetero. Sin embargo en las bases de datos de la Sociedad Internacional de Leptospirosis (SIL) y de los Centros Colaboradores de Referencia e Investigación en Leptospirosis de la Organización Mundial de la Salud (OMS), no se encuentran registros de carga de la enfermedad para Colombia. Por otro lado, y debido a la dinámica administrativa en materia de vigilancia epidemiológica y control de los eventos de interés en salud pública de origen zoonótico en el país, los compromisos nacionales e internacionales, se hace necesario construir la línea base para este evento, teniendo en cuenta que es uno de los que mayor subregistro tiene en el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila), debido a factores tales como, desconocimiento del evento, falta de adherencia a guías y protocolos por parte del personal médico asistencial, barreras en el acceso a los servicios de salud, síntomas inespecíficos, difícil diagnóstico debido a su complejidad y una red de laboratorios poco fortalecida, entre otros.

No obstante aún falta más evidencia sobre la prevalencia de la enfermedad, por eso la finalidad de la presente revisión sistemática de literatura realizada para un periodo de tiempo comprendido entre los años 2000-2012, es

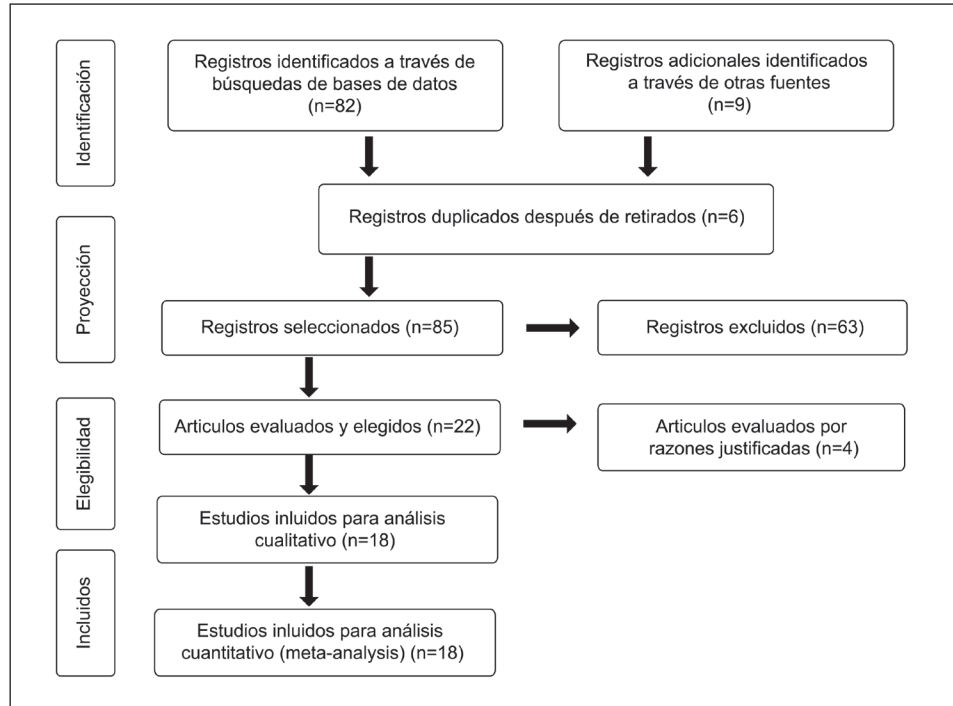
identificar la prevalencia de la leptospirosis, las zonas geográficas de estudio, las poblaciones objeto de investigación, la prueba diagnóstica empleada y los serotipos más prevalentes en Colombia.

## METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de literatura de los estudios de prevalencia de leptospirosis existentes en Colombia, bajo unos criterios previamente definidos, empleando el diagrama de flujo de prisma para definir los artículos de análisis, el software Excel para manejo de datos y el programa Sigepi para georreferenciar los estudios por medio de mapas. En los criterios de inclusión se tuvo en cuenta estudios descriptivos, realizados y publicados durante los años 2000 y 2012 sobre prevalencias de leptospirosis en humanos, animales y medio ambiente, por métodos diagnósticos de Microaglutinación (MAT) e Inmunoensayo (ELISA). Los criterios de exclusión incluyeron estudios en idiomas diferentes al español, inglés y portugués, con determinación de prevalencias de leptospirosis por Inmunofluorescencia (IFI), o sueroaglutinación (SAT). En cuanto a la identificación y recolección de la información, se realizaron las búsquedas de literatura en PUBMED, MEDLINE, LILACS y SciELO de artículos sobre estudios de prevalencia de leptospirosis, realizados y publicados durante los años 2000 y 2012, con los siguientes términos (“leptospirosis”[MeSH Terms] OR “leptospirosis”[All Fields]) AND (“epidemiology”[Subheading] OR “epidemiology”[All Fields] OR “prevalence”[All Fields] OR “prevalence”[MeSH Terms]) AND (“colombia”[MeSH Terms] OR “colombia”[All Fields]) AND (years) [All Fields]).

## RESULTADOS

Al realizar la búsqueda de literatura general sobre estudios de prevalencia de leptospirosis, se encontraron noventa y un artículos a nivel mundial; ochenta y dos de ellos incluidos en las bibliotecas definidas para la búsqueda y nueve encontrados en otras fuentes, de estos se eliminaron seis artículos por duplicidad en una o dos bibliotecas científicas empleadas para la recolección de la información, quedando 85 artículos, de los cuales se excluyeron 63 por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión, para un resultado final de 22 artículos en total (Figura 1).

**Figura 1.** Búsqueda de literatura según diagrama de flujo Prisma-2009

En la revisión sistemática se encontraron artículos sobre investigaciones en leptospirosis a nivel mundial en países como Estados Unidos, India, Australia, Dinamarca, Islas Samoa y Vietnam y otros artículos a nivel de América Latina.

En lo referente a los artículos sobre prevalencias de leptospirosis, se pudo evidenciar que el país de América Latina que más desarrollo investigativo tiene en leptospirosis es Brasil con diecinueve artículos revisados que arrojaron datos de prevalencias, seguido de Argentina con cuatro artículos, México y Chile con tres artículos respectivamente y Perú con un artículo.

Para el caso de Colombia se encontraron 22 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, tres de ellos disponibles en MEDLINE, trece disponibles en SciELO, dos disponibles en LILACS y cuatro disponibles en otras fuentes de búsqueda, lo que generó su exclusión por no estar disponibles en las bibliotecas científicas empleadas para la recolección de la información. En total se seleccionaron dieciocho artículos que entraron a hacer parte del análisis de la información al cumplir con los criterios de inclusión y exclusión definidos para realizar la revisión sistemática, con los siguientes resultados generales: En el departamento de Córdoba se han hecho la mayoría de investigaciones sobre prevalencias de leptospirosis, con cuatro investigaciones en total, seguido por el departamento de Antioquia con tres investigaciones, Valle del Cauca, Atlántico y Meta con dos investigaciones, y

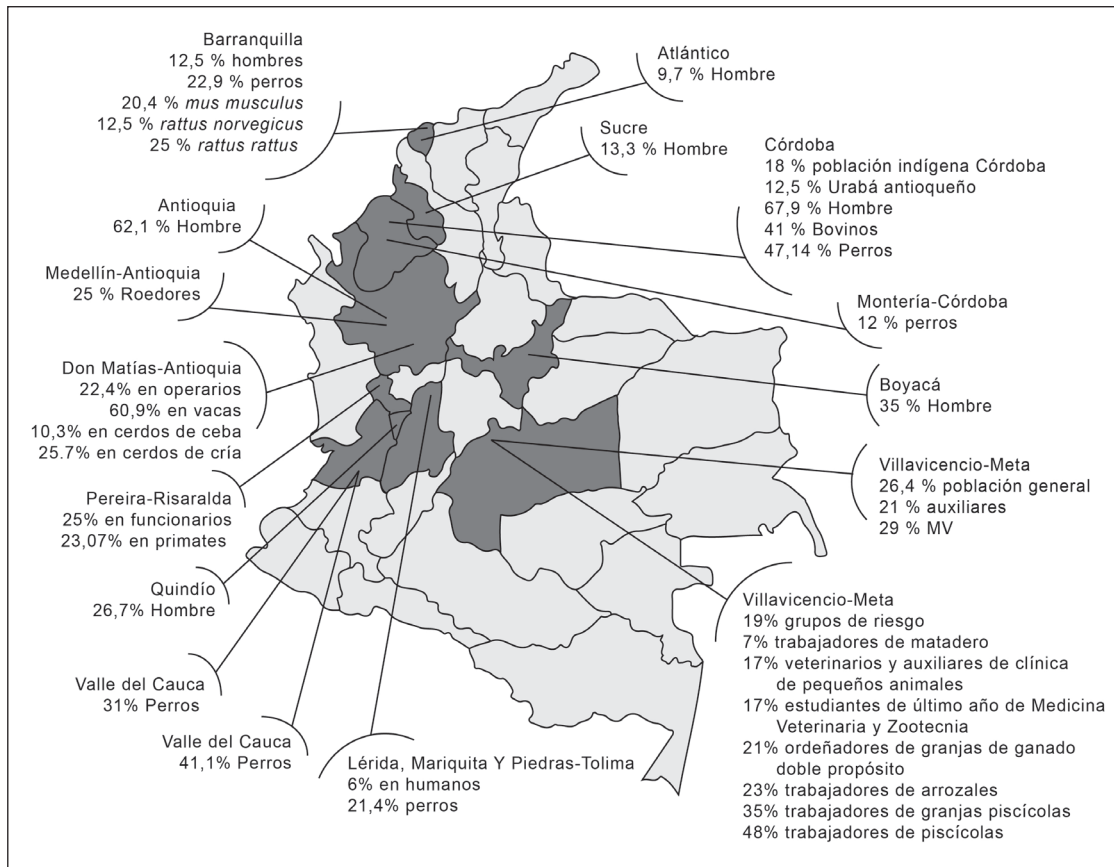
Boyacá, Risaralda, Quindío, Tolima y Sucre con una investigación respectivamente (Figura 2). Las poblaciones objeto de investigación son el hombre en diferentes ocupaciones, seguido de los caninos, los roedores, los bovinos, los cerdos y finalmente los animales silvestres.

La prueba diagnóstica más empleada para realizar estudios de seroprevalencia de leptospirosis, es la Microaglutinación (MAT), prueba de oro recomendada por la OMS, seguida de la prueba diagnóstica de Enzimo Inmuno Análisis de Absorción (ELISA).

Las prevalencias encontradas en las diferentes poblaciones estudiadas son muy variables, lo que depende del número de sujetos estudiados, sin embargo en el hombre las prevalencias van del 6 % al 47 %, en perros del 12 % al 41 %, en roedores del 12,5 % al 82 %, en bovinos del 41 al 60 %, en cerdos del 10,3 % al 25,7 % y en animales silvestres se encontró una prevalencia del 23 % para primates no humanos. Los autores con el mayor número de investigaciones sobre seroprevalencias de leptospirosis en Colombia, encontrados en esta revisión de literatura, son Romero, quien tiene investigaciones en diferentes regiones del país y Agudelo Ávila, quien concentra sus investigaciones en el departamento de Antioquia.

En la revisión sistemática se encontró un artículo que empleó la prueba de Elisa para determinar seroprevalencias y la prueba MAT para identificar los serotipos más representativos del estudio. De los 18 artículos definitivos en 14 de ellos se empleó como prueba para determinar la preva-

**Figura 2.** Georreferenciación de estudios seleccionados sobre prevalencias de leptospirosis en Colombia 2000 – 2012



lencia de la leptospirosis la Microaglutinación (MAT), en cuatro de ellos se empleó la prueba de Elisa. Los autores manifestaron como la mayor limitante para determinar prevalencias de leptospirosis, el hecho de que al evento no se dé la suficiente importancia que obligue a adelantar más estudios para conocer su comportamiento, teniendo en cuenta que Colombia es un país endémico. En los estudios se trabajó con poblaciones de los géneros masculino y femenino o macho y hembra para el caso de las poblaciones animales y en grupos de diferentes edades, donde los autores reportan que estas características no establecen diferencias significativas en las prevalencias encontradas.

En el Departamento de Antioquia se llevaron a cabo tres investigaciones sobre prevalencia de leptospirosis en el periodo de tiempo definido. En el primer correspondió a población de 254 roedores (*Rattus norvegicus*) en una finca de la ciudad de Medellín, determinando una seroprevalencia de leptospirosis del 25 % mediante la prueba de microaglutinación, encontrando además presencia de los serotipos *Icterohaemorrhagiae* y *Grippotyphosa* en el 24 % de los animales positivos (3). En el segundo estudio se procesaron las muestras de un grupo de roedores capturados en una plaza minorista de la ciudad de Mede-

llín, donde se encontró una seroprevalencia de leptospirosis por MAT del 25,2 %, en este estudio no se encontró asociación significativa entre el status seropositivo y las variables de sexo, edad y condición de salud de los animales estudiados (4). Y en el tercer estudio realizado en el municipio de Don Matías se estudiaron 23 granjas de donde se obtuvieron muestras de sangre de 67 operarios, 174 vacas en producción, 68 cerdos en ceba y 214 lechones, encontrándose por MAT prevalencias del 22,4 % en operarios, 60,9 % en vacas, 10,3 % en cerdos de ceba y 25,7 % en lechones, donde los serotipos aislados más representativos fueron Pomona, bratislava y Hardjo (5).

En el Departamento del Atlántico se realizó un estudio en tres barrios del Distrito de Barranquilla (Las Américas, Rebolo y Por Fin), donde se procesaron por la prueba de MAT 128 muestras de suero de pacientes sintomáticos, hospitalizados en cuatro (4) Instituciones Prestadoras de Servicios localizadas en las áreas de estudio; 83 muestras de perros que habitaban estos barrios y contaban con propietario y carnet de vacunación antirrábica y 69 roedores: 49 de ratones (*mus musculus*), 16 ratas de techo (*Rattus rattus*) y 4 ratas de alcantarilla (*Rattus norvegicus*), los cuales fueron capturados vivos mediante operativos de

trampeo nocturno. En este estudio se encontraron prevalencias del 12,5 %, 22,9 %, 20,4 %, 12,5 % y 25 % respectivamente. En lo referente a los serogrupos aislados se encontró con mayor representatividad *Australis*, *Icterohaemorrhagiae*, *Tarassovi* y *Canicola* (6).

En las plantas de beneficio bovino de los municipios de Sogamoso, Chiquinquirá, Paipa, Aquitania y Tuta en el departamento de Boyacá, se adelantó una investigación para determinar la seroprevalencia de *Leptospirosis* en los trabajadores. Para tal efecto se tomaron muestras la totalidad de los operarios de los mataderos (80), los cuales fueron analizados mediante la prueba de MAT, obteniendo una seroprevalencia del 35 %. De las muestras positivas, al 41,5 % se le aisló el serotipo *Hardjo*, al 38,89 % *bratislava*, al 8,33 % *Icterohaemorrhagiae*, al 5,56 % *Canicola*, al 2,78 % *Pomona* e igualmente al 2,78 % se le aisló el serotipo *Grippytyphosa*; estos resultados permiten evidenciar la estrecha relación de los operarios con los bovinos, debido a que los serotipos *Hardjo* y *bratislava*, son específicos de esta especie (7).

En el Departamento de Córdoba se adelantaron cuatro investigaciones para identificar prevalencias de *leptospirosis*; la primera de ellas se desarrolló en los municipios de Montería, Cereté, Ciénaga de Oro, Lórica, Cotorra, Purísima, Momil y Chimá, donde se procesaron 344 sueros representativos de una población de 961 000 habitantes, para encontrar una prevalencia del 13,1 % por la prueba de Elisa-IgM (1). Un segundo estudio incluyó la toma de muestras a 70 perros procedentes del municipio de Ciénaga de Oro, las cuales fueron analizadas por la prueba de MAT, arrojando una prevalencia del 47,14 % y a los serotipos *Grippytyphosa*, *Icterohaemorrhagiae* y *Pomona*, como los de mayor frecuencia con el 37,14 %, 34,29 % y 25,71 % respectivamente (8). En un estudio realizado en 2012, se recolectaron muestras en 28 fincas del departamento con antecedentes de problemas reproductivos, donde se procesaron mediante la técnica de MAT, 163 muestras (26 de toros y 137 de vacas), y se obtuvo una prevalencia del 41 % correspondiente a 67 animales, encontrando los serotipos *Grippytyphosa*, *Hardjo* e *Icterohaemorrhagiae* como los más frecuentes con una representatividad del 29,85 %, 20,8 % y 16,4 % respectivamente (9). Finalmente se realizó un estudio en 28 áreas de la zona rural del municipio de Montería, procesando 200 muestras de perros por la técnica de MAT, de las cuales veinte cuatro mostraron anticuerpos contra *leptospira*, para una prevalencia del 12 %; para este estudio los serotipos con mayor frecuencia fueron *Canicola* con el 7 % y *Icterohaemorrhagiae* con el 2 % correspondiente a cuatro caninos (10).

En el eje cafetero se adelantó un estudio en 16 explotaciones porcícolas del área rural de los Departamentos

de Caldas, Quindío y Risaralda, para lo cual procesaron muestras de 75 roedores de 12 fincas donde fue efectiva la captura de estos ejemplares y se obtuvo una prevalencia del 82,7 % por medio de la técnica de MAT (11). En un estudio en el departamento del Quindío se evaluaron 283 pacientes con sospecha clínica inicial de *leptospirosis* (107 de 2005 y 176 de 2006), y se procesaron las muestras de 258 pacientes con síntomas, obteniendo una prevalencia del 26,7 %, que sirvió para considerar como casos confirmados 38 de 2005 y 31 de 2006, igualmente los serotipos más representativos fueron *Icterohaemorrhagiae* y *Grippytyphosa* (12). En el zoológico de Matecaña de Pereira-Risaralda, realizaron un estudio para determinar la prevalencia de *leptospirosis* por medio de la técnica de MAT en humanos y primates no humanos, para lo cual se procesaron muestras de 65 primates neotropicales y 20 muestras de trabajadores considerados como expuestos por tener contacto directo con estas especies y encontraron una prevalencia del 25 % en los trabajadores y del 23,07 % en los primates (monos araña negros, monos cariblancos y titis grises), los serotipos más frecuentes para el caso de los trabajadores fueron *Bataviae*, *Grippytyphosa* y *Hurstbridge*; y para los primates, *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona* y *Ranarun* (6).

En el Departamento del Meta se realizaron dos estudios de prevalencia en Villavicencio, en el cual se procesaron 72 muestras del banco de sueros de la Universidad de los Llanos correspondientes a Médicos Veterinarios y auxiliares de los consultorios veterinarios del municipio, encontrándose una prevalencia del 26,4 % por la técnica de Elisa-IgM, para posteriormente realizarse la prueba de MAT que permitió determinar cómo los serotipos más frecuentes, *Hardjo*, *copenhageni* y *Canicola* (13). En otro se seleccionaron dos grupos según el grado de exposición a *leptospirosis*, uno de bajo riesgo conformado por 230 estudiantes de pregrado de diferentes profesiones de la Universidad de los Llanos, para el primer semestre de 2013 y un segundo grupo de alto riesgo conformado por 273 personas entre profesionales y operarios que por sus actividades tenían mayor grado de exposición a la *leptospira*; se tomaron las muestras a los individuos y se procesaron empleando la técnica de Elisa-IgM, donde se encontró una prevalencia del 5,2 % (12/230) para el grupo de bajo riesgo y una prevalencia del 19,4 % para el grupo de alto riesgo (53/273). Llama la atención que en el grupo de bajo riesgo no se encontraron reactores en la facultad de medicina veterinaria y que en el grupo de alto riesgo, los trabajadores más reactivos fueron los de los estanques piscícolas (14).

En el Departamento del Tolima se adelantó un estudio, en donde se buscó determinar la prevalencia de *leptospirosis* en los municipios de Lérica, Mariquita y

Piedras, para lo cual se tomó una muestra representativa de cada municipio (Mariquita 350, Lérída 400 y Piedras 100), para un total de 850 muestras de sueros humanos, de igual manera se tomaron muestras de suero a 850 perros de los mismos municipios, las cuales se procesaron por MAT, arrojando una prevalencia del 6 % (51/850) para humanos y del 21,4 % (182/850) para perros, siendo el municipio de Lérída el que presentó mayor reactividad para ambos grupos poblacionales. Para el caso de los humanos el serotipo de mayor aglutinación en suero fue Pomona (43,1 %) seguido de Grippotyphosa (17,6 %) y para el caso de los perros fue Grippotyphosa (82,4 %) seguido de Pomona (8,2 %) (15).

En las áreas rurales de los municipios de Betulia, Corozal, Guaranda, Los Palmitos, Majagual, Morroa, Sampués, San Onofre, San Pedro, Sincé, Tolú Viejo y San Antonio de Palmito en el departamento de Sucre se hizo un estudio en 90 trabajadores de áreas rurales, que incluyó 27 ordeñadores, 21 jornaleros, 18 profesionales del campo, y 24 trabajadores que se desempeñaban en otras actividades. El análisis de las muestras se realizó por la técnica de Elisa-IgM, la cual arrojó una prevalencia del 13,3 %, con mayor seropositividad en el municipio de San Antonio del Palmito y sin seropositividad en los municipios de Los Palmitos, Morroa, San Onofre y Tolú Viejo (16).

En el Departamento del Valle del Cauca se adelantaron dos estudios de prevalencia en perros; uno de ellos en el municipio de Buenaventura, en donde se obtuvieron muestras de suero de 100 perros con propietario, procedentes de 88 barrios de los 113 que tiene el municipio, y de los cuales se obtuvo una prevalencia del 31 % mediante la técnica de MAT, siendo los serotipos de mayor frecuencia *Icterohaemorrhagiae*, *autumnalis* y *australis*, con el 38,7 %, 19,4 % y 12,9 % respectivamente (17). Asimismo se realizó una investigación en 12 de las 21 comunas de Cali, procesado mediante la técnica de MAT 197 muestras de perros callejeros que se encontraban recluidos en el centro de zoonosis, en este estudio se obtuvo una prevalencia del 41,1 %, siendo el serotipo que más aglutinó en suero *Icterohaemorrhagiae* (55,6 %), seguido por *Hardjo* (54,53 %), *Grippotyphosa* (4,7 %) y *Canicola* (38,3 %) (18) •

**Conflictos de intereses:** Ninguno.

## REFERENCIAS

- Nájera S, Alvis N, Babilonia D, Alvarez L, Máttar S. Leptospirosis ocupacional en una región del Caribe colombiano. *Salud pública Méx.* 2005; 47(3): 240-244.
- Vinetz JM, Glass GE, Flexner CE, Mueller P, Kaslow DC. Sporadic urban leptospirosis. *Ann Intern Med.* 1996 Nov 15; 125(10):794-8.
- Agudelo P, Quiroz AF, Ángel VH, Moreno N, Loaiza LF, Rodas JD. Prevalence of *Leptospira* spp. in Urban Rodents from a Groceries Trade Center of Medellín, Colombia. *Am J Trop Med Hygvol.* 2009 Vol: 81: 906-910.
- Agudelo P, Arango J, Merizalde E, Londoño A, Quiroz V, Rodas J. Evidencia serológica de circulación de *Leptospira* spp en *Rattus norvegicus* naturalmente expuestos en una zona urbana colombiana. *Rev. Salud pública (Bogotá).* 2010, 12 (6):990-999.
- Ochoa J, Sánchez A, Ruiz I. Epidemiología de la leptospirosis en una zona andina de producción pecuaria. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health.* 2000; 7(5).
- Romero M, Astudillo M, Sánchez J, González L, Varela N. Títulos de anticuerpos contra *Leptospira* sp., en primates del zoológico Matecaña, Pereira, Colombia. *Rev. MVZ Córdoba.* 2012; 17(3):3224-3230.
- Pedraza A, Salamanca E, Ramirez R, Ospina J, Pulido M. Seroprevalencia de anticuerpos anti-leptospira en trabajadores de plantas de sacrificio animal en Boyacá, Colombia. *Infectio.* 2012; 16(1): 31-36.
- Álvarez L, Calderón A, Rodríguez V, Arrieta G. Seroprevalencia de leptospirosis canina en una comunidad rural del municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica.* 2011, 14 (2): 75 – 81.
- Betancur H; Orrego A; González M. Seroepidemiology of leptospirosis in cattle with reproductive disorders from the Municipality of Montería, Colombia. *Rev. Med. Vet. (Bogotá)* 2013; 26:47-55.
- Sánchez A; Balluz J; Calderón A; Rodríguez V. Leptospirosis: Enfermedad Endémica en Caninos de Áreas Rurales de Montería (Córdoba). *Orinoquia.* 2010; 14(2): 160-167.
- Giraldo De León G.; Orrego 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;* 2002. Vol. 34, núm. 1, pp. 79-87.
- Sánchez Vallejo, G; Gómez Marín J; Quintero L; Castaño Cotrina M. Características clínicas y epidemiológicas de la leptospirosis en el departamento del Quindío, 2005-2006. *Infectio,* 2008; 12(2), 96-102.
- Quitíán H; Parra J; Góngora Orjuela A; Parra Arango J; Gallego J; Aponte Garzón L. Seroprevalencia de infección por *Leptospira* spp. en auxiliares y veterinarios de consultorios de pequeños animales de Villavicencio (Colombia). *Salud Uninorte. Barranquilla (Col.)* 2009; 25, (1): 47-55.
- Góngora A; Parra J; Aponte L; Gómez L. Seroprevalencia de *Leptospira* spp. en Grupos de Población de Villavicencio, Colombia. *Rev. Salud Pública.* 2008; 10 (2): 269-278.
- Romero M; Sánchez J; Hayek L. Prevalencia de anticuerpos contra *Leptospira* en población urbana humana y canina del departamento del Tolima. *Rev. Salud pública.* 2010; 12 (2): 268-275.
- Ríos R; Franco S; Mattar S; Urrea M; Tique V. Seroprevalencia De *Leptospira* Sp., *Rickettsia* Sp. Y *Ehrlichia* Sp. En Trabajadores Rurales Del departamento De Sucre, Colombia. *Infectio.* 2008; 2(2): 318-323.
- Romero M; Sánchez J. Seroprevalencia De La Leptospirosis Canina De Tres Municipios Del departamento Del Tolima-Colombia. *Rev.MVZ Córdoba.* 2009; 14(2):1684-1689.
- Rodríguez A; Ferro B; Varona M; Santafé M. Evidencia de exposición a *Leptospira* en perros callejeros de Cali *Biomédica.* 2004; vol. 24, núm. 3, pp. 291-295.