

## SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS EN HUMANOS Y BOVINOS DE MATADEROS DEL SUR-ORIENTE DE VENEZUELA

### SEROPREVALENCIA OF LEPTOSPIROSIS IN HUMANS AND CATTLE FROM SLAUGHTERHOUSES OF THE SOUTHEASTERN AREA OF VENEZUELA

JULMAN CERMEÑO\*, ISBE RODRÍGUEZ, LEIDYS TORRES

Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar, Escuela de Ciencias de la Salud "Dr. Francisco Battistini Casalta",  
Departamento de Parasitología y Microbiología, Ciudad Bolívar, Venezuela

\*Correspondencia: Julman Cermeño , E-mail: jcerme30@gmail.com

#### RESUMEN

La leptospirosis es una zoonosis desatendida, reemergente y un importante problema de salud pública, causada por una bacteria del género *Leptospira*. El objetivo de este estudio fue determinar la seroprevalencia humana y bovina de anticuerpos contra *Leptospira* spp. en mataderos del estado Bolívar y de Soledad, estado Anzoátegui, Venezuela. Se analizaron 128 sueros de los trabajadores de los diferentes mataderos del estado Bolívar y de Soledad (estado Anzoátegui) y 58 sueros de bovinos. La demostración de anticuerpos contra *Leptospira* spp. se realizó mediante una prueba de ensayo inmunoenzimático (Panbio Diagnostics®) en humanos y animales; y la prueba de aglutinación macroscópica en bovinos (TR). El mayor porcentaje de seropositividad de *Leptospira* spp. se obtuvo en el grupo de los trabajadores en edades comprendidas entre 21 y 30 años, con una prevalencia del 77,3%, mientras que en bovinos fue de 3,4%. La infección fue más frecuente en el personal que tenía menos de 10 años con riesgo ocupacional ( $n = 61$ ; 47,6%); correspondiendo a la ocupación de matarife el mayor número de casos ( $n = 45$ ; 35,1%). Las manifestaciones clínicas fueron inespecíficas: artralgias, cefalea y sudoración nocturna. Hubo asociación entre cefalea y la presencia de anticuerpos específicos contra *Leptospira* spp. ( $p < 0,05$ ). Se demuestra una elevada seroprevalencia anticuerpos IgM contra *Leptospira* spp. en los trabajadores de los mataderos evaluados (77,3%), y una baja prevalencia en bovinos. Se identificaron los factores de riesgo potenciales y esta información se podría utilizar para educar a los trabajadores y prevenir o reducir la infección.

**PALABRAS CLAVE:** Anticuerpos IgM, antígeno termorresistente, *Leptospira*, trabajadores de mataderos, zoonosis.

#### ABSTRACT

Leptospirosis is a neglected, reemerging zoonosis and a major public health problem, caused by a bacterium of the genus *Leptospira*. The aim of this study was to determine the human and bovine seroprevalence of antibodies against *Leptospira* spp. in slaughterhouses of Bolívar and Soledad, Anzoátegui state, Venezuela. A sample of 128 sera from workers from different slaughterhouses in Bolívar states and Soledad (Anzoátegui state) and 58 bovine sera were analyzed. The demonstration of antibodies against *Leptospira* spp. was performed by an enzyme-linked immunoassay test (Panbio diagnostics®) in humans and animals; and the Macroscopic Agglutination Test in bovines (MAT). The highest percentage of seropositivity for *Leptospira* spp. was found in the group of workers aged between 21 and 30 years-old, with a prevalence of 77.3% while that in bovines was 3.4%. The infection was more frequent in personnel with less than 10 years of occupational risk ( $n = 61$ ; 47.6%); and the highest number of cases corresponded to the slaughterers ( $n = 45$ ; 35.1%). The clinical manifestations were nonspecific: arthralgias, headache, and night sweating. Association between headache and the presence of specific antibodies against *Leptospira* spp. was found ( $p < 0.05$ ). A high seroprevalence of IgM antibodies against *Leptospira* spp. is demonstrated in slaughterhouse workers, and low prevalence in cattle. Potential risk factors were identified and this information can be used to educate workers regarding the prevention or reduction of infection.

**KEY WORDS:** IgM antibodies, thermoresistent antigen, *Leptospira*, slaughterhouses workers, zoonosis.

#### INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una enfermedad desatendida y reemergente, cosmopolita, infectocontagiosa, aguda y febril causada por una bacteria del género *Leptospira* que afecta sobre todo a los animales salvajes y domésticos, que sirven como fuente de infección para el hombre y presenta una epidemiología compleja (Levett 2001, Desai *et al.*

2009, Adler y de la Peña Moctezuma 2010, Karpagam y Ganesh 2020, Soo *et al.* 2020).

Se reconocen más de 300 serovares de especies patógenas de *Leptospira* (Evangelista y Coburn 2010). Estos serovares se agrupan en 25 serogrupos, según la presencia de anticuerpos aglutinantes en los sueros analizados (Picardeau 2013). La determinación de especies por homología del ADN

ha identificado 13 especies de *Leptospira* spp. patógenas, y se considera que siete de ellas (*L. interrogans*, *L. borgpetersenii*, *L. santarosai*, *L. noguchii*, *L. weilli*, *L. kirschneri* y *L. alexanderi*) son los principales agentes de enfermedades humanas y animales (Cerqueira y Picardeau 2009, Evangelista y Coburn 2010, Ellis 2015).

En parte de América tropical y sub-tropical, las condiciones ecológicas (lluvias copiosas, colecciones naturales de agua, altas temperaturas y abundancia de reservorios animales), favorecen la propagación de la leptospirosis a los animales y al hombre. Por otro lado, abundan en el continente los huéspedes de mantenimiento y portadores universales de varios serotipos de leptospirosis como la rata común, perros, gatos, ganado porcino, equino, ovino, caprino, roedores silvestres (Adler y de la Peña Moctezuma 2010, Ellis 2015, Picardeau 2020).

La leptospirosis puede transmitirse a los seres humanos a través de la piel lesionada o las membranas mucosas durante el contacto con tejidos, fluidos corporales y órganos de animales infectados, o por el consumo de alimentos o agua contaminados con la orina de animales infectados (Adler y de la Peña Moctezuma 2010, Picardeau 2020 ).

En los seres humanos, la leptospirosis causa una amplia gama de síntomas que incluyen desde infecciones leves asintomáticas hasta complicaciones graves y potencialmente mortales que involucran fallas multiorgánicas graves en riñones, pulmones e hígado (enfermedad de Weil). Es frecuente fiebre, mialgias, conjuntivitis, ictericia, insuficiencia renal, meningitis, miocarditis, meningoencefalitis y hemorragia pulmonar con insuficiencia respiratoria, que a veces resulta en la muerte (Priyankara y Manoj 2019, Chin *et al.* 2020).

La leptospirosis es frecuentemente subdiagnosticada debido a que los síntomas clínicos son inespecíficos y, por lo tanto, las pruebas de laboratorio son esenciales para confirmar la sospecha clínica (Levett 2001, Carneiro *et al.* 2004).

Todas las personas corren el riesgo de infectarse, ya que los animales domésticos y salvajes son portadores de leptospirosis; aunque se consideran grupos de riesgos al personal que trabaja con animales o sus productos y a los que laboran en un medio ambiente contaminado como: ganaderos, veterinarios, trabajadores del matadero, procesadores de pescado y de aves, trabajadores agrícolas, especialmente de cañaverales y arrozales, aquellos que laboran en las canteras; mineros, constructores,

trabajadores del alcantarillado y de la piscicultura, servicios comunales, los militares en campaña y las movilizaciones agrícolas (Meny *et al.* 2019, Karpagam y Ganesh 2020).

En Venezuela los casos de leptospirosis son registrados en el sistema nacional de vigilancia para enfermedades íctero-hemorrágicas, con poca publicación sobre los aspectos clínicos y epidemiológicos de la enfermedad; se señalaron 533 casos desde enero de 2011 hasta julio de 2013, 233 (43,7%) fueron probables y 68 (12,75%), confirmados de leptospirosis. La tasa cruda de incidencia acumulada de leptospirosis por 100.000 habitantes más elevada ocurrió en el año 2012, con un valor de 2,94 y los municipios con mayor tasa fueron Bolívar (7,9) y Sucre (5,2) del estado Aragua (Capriles *et al.* 2017).

Debido a que existen escasos estudios de leptospirosis en el estado Bolívar en grupos de riesgos (Arvelay *et al.* 1999, Cermeño *et al.* 2005) y desconociendo la magnitud de la exposición a *Leptospira* en los trabajadores de las salas de matanzas se planteó este estudio, con la finalidad de determinar la seroprevalencia humana y bovina de anticuerpos contra *Leptospira* spp. en mataderos del estado Bolívar y en el de Soledad, municipio Independencia del estado Anzoátegui, cuyo matadero suplía las funciones del municipio Angostura del Orinoco, del estado Bolívar, Venezuela.

## MATERIALES Y METODOS

Se trata de un estudio observacional y transversal.

El estado Bolívar tiene once municipios y posee nueve mataderos en total, ubicados en los municipios: Angostura del Orinoco (antes Heres), Caroní, Piar, Padre Pedro Chien, Cedeño, Sifontes, Roscio, El Callao y Gran Sabana. El matadero del municipio Angostura del Orinoco (antes Heres) no estaba en funcionamiento en el momento del estudio, por ello el matadero municipal de Soledad, municipio Independencia del estado Anzoátegui, suplía el área de influencia del municipio Angostura del Orinoco del estado Bolívar (100%), motivo por el cual se incluyó este último matadero.

Se seleccionaron cinco mataderos al azar, de los ocho funcionales en el estado Bolívar, ubicados en San Félix, Upata, Guasipati, El Palmar y, el matadero de Soledad, municipio Independencia del estado Anzoátegui; previo permiso de los dueños del ganado y autoridades competentes; además, del

consentimiento voluntario de los trabajadores para realizar el estudio; se respetaron los principios éticos para la investigación médica en seres humanos, siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki. Este estudio fue aprobado por la Comisión de Tesis de Grado de la Universidad de Oriente, Venezuela, quien revisa los aspectos éticos y metodológicos de la investigación.

### Población y muestra humana

De un total de 174 trabajadores, se evaluaron 128 quienes aceptaron participar en forma voluntaria en el estudio, y que constituían 73,5% del total de los trabajadores de los mataderos incluidos: 27/35 (77,1%) trabajadores del matadero municipal de Soledad, municipio Independencia del estado Anzoátegui; 36/65 (55,3%) trabajadores del matadero Maloca C.A., San Félix, municipio Caroní; 28/35 (80,0%) trabajadores del matadero municipal de Upata, municipio Piar; 20/22 (90,9%) trabajadores de la sala de matanza municipal de Guasipati, municipio Roscio; y 17/17 (100%) trabajadores de la sala de matanza municipal de El Palmar, municipio Pedro Padre Chien.

Los datos de identificación personal, epidemiológicos (sexo, edad, lugar de trabajo, ocupación o cargo, tiempo en el lugar de trabajo, trabajo previo, factores de riesgos: consumo de derivados lácteos sin pasteurizar, uso de guantes, tapabocas, conocimiento de la enfermedad y sus riesgos, entre otros) y manifestaciones clínicas, fueron recolectados en una ficha individual diseñada para tal fin, al momento de la recolección de las muestras.

De cada individuo se obtuvo una muestra sanguínea de la vena cubital (5-6 mililitros (mL) en tubos estériles al vacío (Vacutainer®). Media hora después de su obtención, las muestras fueron centrifugadas a 3.500 g x 10 min, obtenido el suero y fraccionándolo en alícuotas de 1 mL y éstos fueron conservados a -20°C hasta su procesamiento, en el banco serológico creado para el estudio de infecciones zoonóticas en la Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar, estado Bolívar.

### Población y muestra bovina

De un total de 278 bovinos que fueron trasladados para un día de matanza (100%), se escogieron al azar y sin historia clínica confirmada de brucelosis, 58 bovinos (20,8%); 12 en el matadero Maloca C.A. de San Félix; 12 en el matadero municipal de Soledad, municipio Independencia del estado Anzoátegui; 12

en el matadero municipal de Upata; 11 en la sala de matanza municipal de Guasipati y 11 en la sala de matanza municipal de El Palmar.

En cada uno de los mataderos se tomó una muestra de sangre venosa yugular (8-10 mL) en tubos sin anticoagulante (Vacutainer®). Se separó el suero y se congeló a -40°C hasta el momento de la realización de las diferentes pruebas. Todas las muestras fueron conservadas hasta su procesamiento en el Departamento de Parasitología y Microbiología de la Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar.

Las muestras humanas y bovinas fueron recolectadas entre marzo y octubre del año 2009.

### Pruebas serológicas

#### Ensayo inmunoenzimático (ELISA)

La demostración de anticuerpos IgM anti-*Leptospira* spp. tanto en humanos como en animales se realizó mediante ELISA, empleando un kit comercial (IgM Panbio® Diagnostics, Pty LTD, Brisbane, Australia). La prueba tiene una sensibilidad de 96,5% (IC-95%: 87,9-99,6%) y una especificidad 98,5% (IC-95%: 95,6-99,7%). El procedimiento y la interpretación de los resultados se realizaron según las recomendaciones del fabricante.

#### Prueba en placa con el antígeno termoresistente de *Leptospira* (TR)

En los bovinos además, se empleó la prueba TR para la demostración de la infección por *Leptospira* spp. El antígeno TR, donado por el Instituto Nacional de Higiene en Caracas; es una fracción termoresistente común al género *Leptospira* spp. y que reacciona frente a cualquier suero. Esta prueba se emplea en el diagnóstico de leptospirosis en humanos y animales, se decidió emplearla para compararla con el ELISA IgM Panbio® Diagnostics, Pty LTD, Brisbane, Australia. Es una prueba simple en placa que permite detectar anticuerpos anti-leptospíricos tipo IgM en la fase temprana de la enfermedad (Mazzonelli *et al.* 1974, Mazzonelli y de Mazzonelli 1987, INH 1994).

La prueba TR es de tipo género-específico. Este antígeno se une a los anticuerpos circulantes específicos produciendo una reacción de macroaglutinación que puede ser evidenciada por la formación de grumos. Este procedimiento fue realizado en el Departamento de Parasitología y Microbiología de la Universidad de Oriente, Núcleo

de Bolívar, Ciudad Bolívar, de acuerdo con las instrucciones del INH, Caracas (INH 1994).

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo. Las variables cualitativas se expresan indicando las frecuencias absolutas y la proporción de cada una de las categorías, y las cuantitativas con sus medias y desviaciones estándar. Se empleó la prueba de *Ji* al cuadrado y el test exacto de Fisher. El nivel de significancia utilizado fue  $p \leq 0,05$ . Se elaboraron tablas de contingencia, de las cuales se obtuvo el grado de concordancia entre dos pruebas diferentes para una misma población, utilizando el índice kappa. Este índice mide la proporción de acuerdo con un mismo hecho, excluyendo el azar. Su valor oscila entre +1, si la concordancia es total, y menos de cero, si la concordancia es menor que la esperada por azar (Kramer y Feinstein 1981). Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20,0 para Ordenadores IBM.

## RESULTADOS

Se procesaron un total de 186 muestras de sueros, de las cuales 128 fueron obtenidas de los trabajadores y 58 de los bovinos. La población de individuos tenía una edad media de  $36,5 \pm 12,3$  años con un rango entre 14 y 71 años, siendo predominante el grupo de 31-40 años ( $n = 26$ ; 20,3%) (Tabla 1).

Del total de sueros de los trabajadores procesados, 99 (77,3%) presentaron anticuerpos específicos contra *Leptospira* spp. 28,1% ( $n = 36$ ) de los trabajadores procedía del matadero de San Félix, 21,9% de Upata ( $n = 28$ ), 21,1% de Soledad ( $n = 27$ ), 15,6% de Guasipati ( $n = 20$ ) y 13,3% de El Palmar ( $n = 17$ ).

Hubo predominio de seropositividad en el matadero de San Félix ( $n = 29$ ; 22,6%) seguido por el matadero de Upata ( $n = 28$ ; 21,9%), Soledad ( $n = 23$ ; 17,9%), Guasipati ( $n = 8$ ; 6,2%) y de El Palmar ( $n = 11$ ; 8,5%). No se encontró diferencia significativa entre los grupos de edades y la seropositividad a *Leptospira* spp. ( $p = 0,23$ ). El sexo masculino fue el más afectado (74,2%;  $n = 95$ ) ( $p = 0,91$ ) y el predominante. Se demostró mayor frecuencia de infección en el personal que tenía menos de 10 años de labores en el matadero ( $n = 61$ ; 47,6%) ( $p = 0,36$ ) y en el cargo de matarife ( $n = 45$ ; 35,1%) (Tabla 2).

En 47,6% ( $n = 61$ ) de los trabajadores se evidenciaron anticuerpos IgM y no refirieron antecedentes de trabajos previos en mataderos ( $p = 0,45$ ). El resto había trabajado como matarife ( $n = 24$ ; 18,7%), veterinario ( $n = 4$ ; 3,1%), ordeñador y caporal ( $n = 3$ ; 2,3%), carnicero ( $n = 2$ ; 1,5%), sabanero y agricultor ( $n = 1$ ; 0,7%).

Con respecto a los factores de riesgos, se observó que la mayoría de los trabajadores consumían derivados lácteos sin pasteurizar, no utilizaban guantes ni protectores de nariz ( $n = 124$ ; 96,9%). Además, el 72,7% ( $n = 93$ ) desconocía el riesgo de transmisión de la leptospirosis en el lugar de trabajo. El 45,3% ( $n = 58$ ) manipulaba la placenta de los animales sin guantes.

Las manifestaciones clínicas en los seropositivos fueron artralgias, ( $n = 42$ ; 32,8%), cefalea ( $n = 28$ ; 21,8%) y fiebre ( $n = 22$ ; 17,1%). Sin embargo, 25,7% ( $n = 33$ ) eran asintomáticos (Tabla 3). Sólo hubo asociación estadísticamente significativa entre cefalea y la seropositividad a *Leptospira* spp. ( $p < 0,05$ ).

De los 58 sueros probados de bovinos, sólo dos resultaron positivos (3,4%) para la prueba de TR y ELISA, con una concordancia casi perfecta (kappa = 1,0). Se demostró una baja prevalencia de anticuerpos frente a *Leptospira* spp. en bovinos. Sólo en el matadero de Guasipati se demostró la infección, siendo 56,9% ( $n = 33$ ) machos y 43,1% ( $n = 25$ ) hembras.

Tabla 1. Presencia de anticuerpos específicos contra *Leptospira* spp. en trabajadores de las salas de matanzas, según grupo etario y sexo, en el estado Bolívar y Soledad (estado Anzoátegui), Venezuela.

Variable	Anticuerpos contra <i>Leptospira</i> spp.		Total n; %
	Positivos n; %	Negativos n; %	
<b>Edad (años)</b>			
10 - 20	7; 5,4	6; 4,6	13; 10,1
21 - 30	24; 18,7	6; 4,6	30; 23,4
31 - 40	26; 20,3	7; 5,4	33; 25,7
41 - 50	25; 19,5	7; 5,4	32; 25,0
51 - 60	13; 10,1	3; 2,3	16; 12,5
61 - 70	2; 1,5	0; 0,0	2; 1,5
71 - 80	2; 1,5	0; 0,0	2; 1,5
<b>Sexo</b>			
Masculino	95; 74,2	29; 22,6	124; 96,9
Femenino	4; 3,1	0; 0,0	4; 3,1
Total	99; 77,3	29; 22,7	128; 100

Tabla 2. Prevalencia de anticuerpos específicos contra *Leptospira* spp. en trabajadores según años de trabajo y ocupación actual en los mataderos del estado Bolívar y Soledad (estado Anzoátegui), Venezuela.

Variable	Anticuerpos contra <i>Leptospira</i> spp.		Total n; %
	Positivos n; %	Negativos n; %	
<b>Tiempo (años)</b>			
≤ 10	61; 47,6	24; 18,5	85; 66,4
> 10	38; 29,6	5; 3,9	43; 33,6
<b>Ocupación Actual</b>			
Matarife	45; 35,1	15; 11,7	60; 46,9
Mondonguero	10; 7,8	1; 0,7	11; 8,6
Despostador	6; 4,6	4; 3,1	10; 7,8
Ayudante de Matarife	5; 3,9	4; 3,1	9; 7,0
Carnicero	6; 4,6	2; 1,5	8; 6,3
Cavero	7; 5,4	0; 0,0	7; 5,4
Otros**	20; 15,6	3; 2,3	23; 17,9
Total	99; 77,3	29; 22,7	128; 100

\*\* : Caporal, ordeñador, becerrero, sabanero.

Tabla 3. Prevalencia de anticuerpos específicos contra *Leptospira* spp., según manifestaciones clínicas en trabajadores de los mataderos del estado Bolívar y Soledad (estado Anzoátegui), Venezuela.

Síntomas clínicos	Anticuerpos contra <i>Leptospira</i> spp.		Total n; %
	Positivos n; %	Negativos n; %	
Artralgia	42; 32,8	10; 7,8	52; 40,6
Cefalea	28; 21,8	8; 6,2	36; 28,1
Fiebre	22; 17,1	6; 4,6	28; 21,9
Sudoración nocturna	18; 14,0	7; 5,4	25; 19,5
Anorexia	7; 5,4	3; 2,3	10; 7,8
Asintomáticos	33; 25,7	14; 10,9	47; 36,7
Total	99; 77,3	29; 22,7	128; 100

## DISCUSIÓN

Esta investigación demuestra una elevada prevalencia de anticuerpos IgM contra *Leptospira* spp. (77,3%) en los trabajadores de los mataderos del estado Bolívar y Soledad, estado Anzoátegui; debido quizás, a que la mayoría de los trabajadores refirieron varios factores de riesgo para contraer la enfermedad: consumo de lácteos sin pasteurizar, falta de empleo de guantes y tapabocas durante su jornada laboral y desconocimiento de la enfermedad.

En la leptospirosis los anticuerpos IgM aparecen tres días después de la infección y pueden persistir hasta por cinco meses, esto indica contacto reciente con el microorganismo en las personas evaluadas (Meites *et al.* 2004).

Los trabajadores de los mataderos están expuestos en forma directa a tejidos que pueden contener *Leptospira* spp., lo que representa un factor

de riesgo para contraer la enfermedad (Brown *et al.* 2011); el 45,3% de los trabajadores refirieron manipulación de placentas, que es uno de los tejidos por los que éstas bacterias tienen afinidad; y contacto directo con la sangre (como el caso de los matarifes). Aunque las medidas para evitar la transmisión de la enfermedad en los trabajadores están establecidas y son de carácter obligatorio a nivel nacional, según la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones, Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT 2005), la falta de cumplimiento de las medidas de protección laboral (uso de guantes, mascarillas y desconocimiento de los riesgos de transmisión de la leptospirosis) por parte de los trabajadores, explique quizás la elevada prevalencia de anticuerpos encontrada; de allí que 96,9% de los trabajadores no utilizaban medidas de protección, por lo que existe una mayor predisposición a infectarse (Pappas *et al.* 2008, Dreyfus *et al.* 2014, Alinaitwe *et al.* 2019).

Varios investigadores señalan como medidas

preventivas para el control de la enfermedad en el área de trabajo, el uso de guantes de goma y botas, los cuales han demostrado eficacia (Halbrohr 1980, Pappas *et al.* 2008). Es necesario orientar, educar a los trabajadores y establecer medidas de control, para disminuir el riesgo de exposición a leptospirosis, tomando en cuenta los factores de riesgos identificados; así como la implementación de carácter obligatorio de las medidas de protección personal.

En otras latitudes la seroprevalencia, de anticuerpos contra *Leptospira* spp., demostrada en los trabajadores de los mataderos ha sido inferior: en el sureste de Irán (23,4%) (Esmaili *et al.* 2016); 13,4% en Kenia (Cook *et al.* 2017) y 5% Nueva Zelanda (Dreyfus *et al.* 2014).

En Latinoamérica, las cifras de infección por *Leptospira* spp. han sido variables. En Colombia, se demuestra una prevalencia de anticuerpos IgM inferior a la evidenciada en este estudio en una población en riesgo (13,1%). Esa prevalencia corresponde a la esperada por las condiciones climáticas de la región y las actividades laborales prevalentes: trabajadores agrícolas, carniceros, y recolectores de basura (Nájera *et al.* 2005). De modo similar, en Perú en las localidades rurales, del Departamento de San Martín, cuya actividad ocupacional principal es la agricultura, se describe una prevalencia de 25,2% (Cruz *et al.* 2002), probablemente debido a precarias condiciones higiénicas. En México se han demostrado, en áreas rurales con niveles bajos de educación, seroprevalencias de 15,6% (Alvarado-Esquivel *et al.* 2015).

Al contrastar este estudio con los publicados en Venezuela, en grupos de riesgo diferentes, los resultados muestran cifras de seroprevalencia muy inferior a la encontrada en los trabajadores de los mataderos del estado Bolívar y Soledad; Arvelay *et al.* (1999) demostraron una seropositividad de 7,75% en trabajadores de aseo urbano, de mataderos, de cuadrillas de limpieza de alcantarillado en Ciudad Bolívar, estado Bolívar; y García *et al.* (1999) describieron una prevalencia de 33,3%, en sujetos que tuvieron contacto con barro, suelos húmedos y pantanosos, aguas negras y estancadas, contacto con animales y natación en pozos, en la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela.

De manera similar, se ha señalado una elevada prevalencia de leptospirosis (80,6%; 25/31) en los pacientes febriles que consultaron a un hospital de referencia en el estado Bolívar (Cermeno *et al.*

2005), y quienes eran agricultores, tenían contacto con aguas estancadas y animales, lo que sugiere que la enfermedad es frecuente en esta región del país.

La población seropositiva a *Leptospira* estuvo principalmente en el rango de edades comprendidas entre 15 y 44 años, lo que se explica por el hecho de ser edades de mayor actividad laboral (García *et al.* 1999, Nájera *et al.* 2005, Alvarado-Esquivel *et al.* 2015).

En este estudio la infección predominó en el sexo masculino, quizás porque fue la población predominante; similares resultados han sido demostrados por otros investigadores (Torres *et al.* 1989, Arvelay *et al.* 1999, Nájera *et al.* 2005, Silva de Jesus *et al.* 2012).

Con relación a los síntomas clínicos, en su mayoría inespecíficos, fueron similares a los demostrados por otros autores (Torres *et al.* 1989, Meites *et al.* 2004, Berlioz-Arthaud *et al.* 2007).

En cuanto a la baja seropositividad de infección de *Leptospira* spp. evidenciada en bovinos, puede deberse a la metodología seleccionada para la toma de muestra en bovinos, se escogió un día de matanza al azar, sin historia confirmada de leptospirosis y sólo se investigó infección reciente (IgM), la mayoría de los estudios investigan infecciones pasadas (IgG).

En un trabajo similar, realizado en trabajadores de mataderos en Uganda y en ganado bovino, empleando técnicas moleculares en la orina y el riñón, se estimó una prevalencia global de infección en el ganado de 8,8% y se determinó que el riesgo diario entre los trabajadores era entre 27 y 100% en los carniceros e inspectores (Alinaitwe *et al.* 2019).

Otros estudios similares han señalado tanto seroprevalencias elevadas en el ganado bovino: 73% (Fang *et al.* 2015), 35% (Talpada *et al.* 2003), 11% (Brown *et al.* 2011), como cifras inferiores al presente estudio (3,5%) (Ngbede *et al.* 2012).

Los resultados de seroprevalencia en bovinos difieren de lo señalado por otros autores, en otros estados de Venezuela (Jelambi *et al.* 1976, Angelosante *et al.* 2001), quienes han descrito prevalencias de la infección muy superior a la señalada en esta investigación (21,6%, 52,2% respectivamente) empleando la técnica de microaglutinación en tubo. Asimismo, González Gontafalla y Rivera Pirela (2015) estimaron entre los años 2005 y 2013, la prevalencia y la incidencia nacional de leptospirosis en Venezuela, señalando

cifras de 80,5% y 36,9% respectivamente. En ese estudio emplearon la prueba serológica estándar de aglutinación microscópica (MAT) y demostraron que los estados con la mayor prevalencia de infección fueron Trujillo (100%), Zulia (92,22%), Monagas (91,23%), Barinas (88,46%) y Cojedes (86,96%). Los estados con la menor seropositividad por animal fueron: Aragua (14,68%), Distrito Capital (18,87%), Bolívar (25,67%) y Anzoátegui (27,10%).

Se demuestra que es posible detectar anticuerpos contra *Leptospira* spp. mediante ambas pruebas diagnósticas, ELISA y TR, de modo confiable, ya que el índice kappa demostró concordancia entre ambas, lo que indica que la prueba ELISA IgM, empleada en este estudio, podría aplicarse en el diagnóstico de leptospirosis en bovinos. Esta prueba ha demostrado ser útil para detectar infecciones originadas sólo por algunos serovares de *L. interrogans*: *hardjo*, *pomona*, *copenhageni*, *australis*, *madanesis*, *kremastos*, *nokolaevo*, *celledoni*, *canicola*, *grippotyphosa*, *szwajizak*, *djasiman* y *tarassovi* (Winslow *et al.* 1997). Es una prueba eficaz y está considerada en la actualidad como la prueba serológica más sensible (Thiermann 1983, Thiermann y Garret 1983, Smith *et al.* 1994).

Este estudio demuestra una elevada seroprevalencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp. en los trabajadores de los mataderos (77,3%) y baja prevalencia en bovinos (3,4%), existiendo un riesgo considerable para la salud pública en esta región. Dada la alta prevalencia encontrada de anticuerpos contra *Leptospira* spp. en humanos en esta región se sugiere que ésta enfermedad sea incluida en el diagnóstico diferencial de todas las patologías infecciosas de tipo ocupacional; además, los riesgos demostrados, pueden ser útiles para la planificación óptima de medidas preventivas contra la infección por *Leptospira* spp.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER B, DE LA PEÑA MOCTEZUMA A. 2010. *Leptospira* and leptospirosis. Vet. Microbiol. 140(3-4):287-296.
- ALINAITWE L, KANKYA C, ALLAN KJ, RODRÍGUEZ-CAMPOS S, TORGERSON P, DREYFUS A. 2019. Bovine leptospirosis in abattoirs in Uganda: Molecular detection and risk of exposure among workers. Zoonoses Public Health. 66(6):636-646.
- ALVARADO-ESQUIVEL C, SÁNCHEZ-ANGUIANO LF, HERNÁNDEZ-TINOCO J. 2015. Seroepidemiology of *Leptospira* exposure in general population in rural Durango, México. Biomed. Res. Int. 2015:460578.
- ANGELOSANTE G, PÉREZ-BARRIENTOS M, D'POOL G, GARCÍA A, SÁNCHEZ E. 2001. Seroprevalencia de leptospirosis bovina en el sector 1 del municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela 1999. Multiciencias. 1(2):129-139.
- ARVELAY B, SÁNCHEZ L, SANDOVAL MC, BALIACHE N, PADRÓN A, AGUIRRE L. 1999. Seroprevalencia en personal a riesgo laboral de leptospirosis. Saber. 2(2):1-7.
- LOPCYMAT (LEY ORGÁNICA DE PREVENCIÓN, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO). 2005. Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 38.236, 26 de julio de 2005. Venezuela. Disponible en línea en: <https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/LOPCYMAT.pdf> (Acceso 5.04.2021).
- BERLIOZ-ARTHAUD A, KIEDRZYNSKI T, SINGH N, YVON J-F, ROUALEN G, COUDERT C, VASITI ULUIVITI V. 2007. Multicentre survey of incidence and public health impact of leptospirosis in the Western Pacific. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 101(7):714-721.
- BROWN PD, MCKENZIE M, PINNOCK M, MCGROWDER D. 2011. Environmental risk factors associated with leptospirosis among butchers and their associates in Jamaica. Int. J. Occup. Environ. Med. 2(1):47-57.
- CAPRILES S, DOS SANTOS C, ESPINO GARCÍA C, SALAS E, CROZZOLI R, FLORES E, VILLALOBOS I, ESPINO C. 2017. Leptospirosis: vigilancia de casos del programa síndrome febril icterohemorrágico. Aragua, Venezuela. Comunidad y Salud. 15(1):9-19.
- CARNEIRO M, GIACOMINI M, MARGARETE J. 2004. Leptospirosis asociada a la exposición ocupacional: Estudio clínico y epidemiológico. Rev. Chil. Infect. 21(4):339-344.
- CERMEÑO JR, SANDOVAL DE MORA M, BOGNANNO JF, CARABALLO A. 2005. Clinical and epidemiological features of leptospirosis in Bolívar state, Venezuela. Comparison of diagnostic methods: LEPTO-Dipstick and plaque macroscopic agglutination test. Invest. Clin. 46(4):317-328.

- CERQUEIRA GM, PICARDEAU M. 2009. A century of *Leptospira* strain typing. *Infect. Genet. Evol.* 9(5):760-768.
- CHIN VK, BASIR R, NORDIN SA, ABDULLAH M, SEKAWI Z. 2020. Pathology and host immune evasion during human leptospirosis: a Review. *Int. Microbiol.* 23(2):127-136.
- COOK EA, DE GLANVILLE WA, THOMAS LF, KARIUKI S, BRONSVOORT BM, FÈVRE EM. 2017. Risk factors for leptospirosis seropositivity in slaughterhouse workers in western Kenya. *Occup. Environ. Med.* 74(5):357-365.
- CRUZ R, FERNÁNDEZ F, ARÉVALO H. 2002. Hiperendemicidad de leptospirosis y factores de riesgo asociados en localidades arroceras del departamento de San Martín - Perú. *Perú Med.* 19(1):10-17.
- DESAI S, VAN TREECK U, LIERZ M, ESPELAGE W, ZOTA L, SARBU A, CZERWINSKI M, SADKOWSKA-TODYS M, AVDICOVÁ M, REETZ J, LUGE E, GUERRA B, NÖCKLER K, JANSEN A. 2009. Resurgence of field fever in a temperate country: An epidemic of leptospirosis among seasonal strawberry harvesters in Germany in 2007. *Clin. Infect. Dis.* 48(6):691-697.
- DREYFUS A, BENSCHOP J, COLLINS-EMERSON J, WILSON P, BAKER MG, HEUER C. 2014. Sero-prevalence and risk factors for leptospirosis in abattoir workers in New Zealand. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 11(2):1756-1775.
- ELLIS WA. 2015. Animal leptospirosis. *Curr. Top. Microbiol. Immunol.* 387:99-137.
- ESMAEILI S, NADDAF SR, POURHOSSEIN B, HASHEMI SHAHRAKI A, BAGHERI AMIRI F, GOUYA MM, MOSTAFAVI E. 2016. Seroprevalence of brucellosis, leptospirosis, and Q fever among butchers and slaughterhouse workers in South-Eastern Iran. *PLoS One.* 11(1):e0144953.
- EVANGELISTA KV, COBURN J. 2010. *Leptospira* as an emerging pathogen: a review of its biology, pathogenesis and host immune responses. *Future Microbiol.* 5(9):1413-1425.
- FANG F, COLLINS-EMERSON JM, CULLUM A, HEUER C, WILSON PR, BENSCHOP J. 2015. Shedding and seroprevalence of pathogenic *Leptospira* spp. in sheep and cattle at a New Zealand abattoir. *Zoonoses Public Health.* 62(4):258-268.
- GARCÍA A, PÉREZ M, D'POOL G. 1999. Factores de riesgo en leptospirosis humana. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* 9(4):335-342.
- GONZÁLEZ GONTAFALLA F, RIVERA PIRELA S. 2015. Caracterización de la leptospirosis bovina en Venezuela. Revisión breve sobre la enfermedad. *Rev. Electrón. Vet.* 16(2). Disponible en línea en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020215.html> (Acceso 16.01.2020).
- HALBROHR JC. 1980. Aspectos epidemiológicos de la leptospirosis en Venezuela. *Bol. Salud Pub.* 13(41):34-39.
- INH (INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE "RAFAEL RANGEL"). 1994. INH MSAS. Guía práctica y manuales de procedimientos. I Curso de diagnóstico de laboratorio de leptospirosis humana. Caracas, Venezuela.
- JELAMBI F, PEÑA A, PADILLA C, IVANOV N, POLANCO J. 1976. La leptospirosis de los animales domésticos en Venezuela. *Rev. Vet. Trop.* 1(1):63-71.
- KARPAGAM KB, GANESH B. 2020. Leptospirosis: a neglected tropical zoonotic infection of public health importance-an updated review. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 39(5):835-846.
- KRAMER MS, FEINSTEIN AR. 1981. Clinical biostatistics LIV. The biostatistics of concordance. *Clin. Pharmacol. Ther.* 29(1):63-71.
- LEVETT PN. 2001. Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 14(2):296-326.
- MAZZONELLI J, DE MAZZONELLI DG. 1987. Evaluación de los resultados de ELISA y TR en leptospirosis humana. *Cienc. Tec. Agric. (Veterinaria).* 9(2):7-13.
- MAZZONELLI J, DE MAZZONELLI DG, MALLOUX M. 1974. Antigene thermoresistant chez les leptospires. *Ann. Microbiol.* 125(1):125-126.
- MEITES E, JAY M, DERESINSKI S, SHIEH W-J, ZAKI S, TOMPKINS L, SCOTT SMITH D. 2004. Reemerging leptospirosis in California. *Emerg. Infect. Dis.* 10(3):406-411.
- MENY P, MENÉNDEZ C, ASHFIELD N, QUINTERO J, RIOS C, IGLESIAS T, SCHELOTTO F, VARELA G. 2019. Seroprevalence of leptospirosis in human groups at risk due to environmental, labor or

- social conditions. Rev Argent. Microbiol. 51(4):324-333.
- NÁJERA S, ALVIS N, BABILONIA D, ALVAREZ L, MÁTTAR S. 2005. Leptospirosis ocupacional en una región del Caribe colombiano. Salud Pública Mex. 47(3):240-244.
- NGBEDE EO, RAJI MA, KWANASHIE CN, OKOLOCHA EC, GUGONG VT, HAMBOLU SE. 2012. Serological prevalence of leptospirosis in cattle slaughtered in the Zango abattoir in Zaria, Kaduna State, Nigeria. Vet. Ital. 48(2):179-184.
- PAPPAS G, PAPADIMITRIOU P, SIOZOPOULOU V, CHRISTOU L, AKRITIDIS N. 2008. The globalization of leptospirosis: worldwide incidence trends. Int. J. Infect. Dis. 12(4):351-357.
- PICARDEAU M. 2013. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. Med. Mal. Infect. 43(1):1-9.
- PICARDEAU M. 2020. *Leptospira* and Leptospirosis. Methods Mol. Biol. 2134:271-275.
- PRIYANKARA WDD, MANOJ EM. 2019. Posterior reversible encephalopathy in a patient with severe leptospirosis complicated with pulmonary haemorrhage, myocarditis, and acute kidney injury. Case Rep. Crit. Care. 2019:6498315.
- SILVA DE JESUS M, SILVA LA, DA SILVA LIMA K, CRISTO O. 2012. Cases distribution of leptospirosis in city of Manaus, state of Amazonas, Brazil, 2000-2010. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. 45(6):713-716.
- SMITH CR, KETTERER PJ, MCGOWAN MR, CORNEY BG. 1994. A review of laboratory techniques and their use in the diagnosis of *Leptospira interrogans* serovar *hardjo* infection in cattle. Aus. Vet. J. 71(9):290-294.
- SOO ZMP, KHAN NA, SIDDIQUI R. 2020. Leptospirosis: increasing importance in developing countries. Acta Trop. 201:105183.
- TALPADA MD, GARVEY N, SPROWLS R, EUGSTER AK, VINETZ JM. 2003. Prevalence of leptospiral infection in Texas cattle: implications for transmission to humans. Vector Borne Zoonotic Dis. Fall. 3(3):141-147.
- THIERMANN AB. 1983. Bovine leptospirosis: bacteriologic versus serologic diagnosis of cows at slaughter. Am. J. Vet. Res. 44(12):2244-2245.
- THIERMANN AB, GARRET LA. 1983. Enzyme-linked immunoabsorbent assay for the detection of antibodies to *Leptospira interrogans* serovars *hardjo* and *pomona* in cattle. Am. J. Vet. Res. 44(5):884-887.
- TORRES R, JAIME R, MONDOLFI G, CASTILLO J, PAUBLINI H. 1989. Historia natural de la leptospirosis en Venezuela. Bol. Venez. Infectol. 1(1):27-29.
- WINSLOW WE, MERRY DJ, PIRC ML, DEVINE PL. 1997. Evaluation of a commercial enzyme-linked immunosorbent assay for detection of immunoglobulin M antibody in diagnosis of human leptospiral infection. J. Clin. Microbiol. 35(8):1938-1942.