

SEROPREVALENCIA DE LEPTOSPIROSIS EN MINEROS, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

SEROPREVALENCE OF LEPTOSPIROSIS IN MINERS, BOLIVAR STATE, VENEZUELA

JULMAN CERMEÑO*, XAVIER AMAYA

*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 enfermedad infecciosa, zoonótica, cosmopolita, desatendida y causada por bacterias del género *Leptospira*. El clima cálido y húmedo de los trópicos es particularmente propicio para su expansión. Se realizó un estudio para determinar la seroprevalencia de *Leptospira* spp. en mineros que asistían al Centro Diagnóstico Hospital Tipo II “Dr. Gervasio Vera Custodio” de Uputa, estado Bolívar, Venezuela. Se evaluaron 50 sujetos febriles que aceptaron participar en el estudio. La mayoría se encontraban entre los 21-30 años y 31-40 años (32%; n = 16). El 100% de los individuos tenían como ocupación única la minería de oro, siendo prevalente la minería superficial (n = 45; 90%) sobre la subterránea (n = 5; 10%). Se demostró que 46,0% (n = 23) de los mineros tenían anticuerpos tipo IgM contra *Leptospira* spp. Se observó asociación estadísticamente significativa entre la presencia de anticuerpos IgM contra *Leptospira* spp. y las siguientes manifestaciones clínicas: fiebre, vómitos, diarrea, sudoración, coluria y artralgias ($p < 0,05$). En el presente estudio se demostró una elevada prevalencia de anticuerpos específicos de tipo IgM contra *Leptospira* spp. (46,0%) en un grupo de mineros del estado Bolívar, siendo este el primer estudio realizado que señala la seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del oro; y que demuestra que este grupo de trabajadores tienen un riesgo considerable de contraer la infección por las condiciones laborales y ambientales existentes en esta región del país.

PALABRAS CLAVE: Prevalencia, mina de oro, *Leptospira* spp., enfermedad zoonótica.

ABSTRACT

Leptospirosis is an infectious, zoonotic, cosmopolitan, neglected disease caused by bacteria of the genus *Leptospira*. The hot and humid climate of the tropics is particularly conducive to its expansion. The aim of this study was to determine the seroprevalence of *Leptospira* spp. in miners attending the Type II Diagnostic Center Hospital “Dr. Gervasio Vera Custodio” from Uputa, Bolívar states, Venezuela. Fifty febrile subjects who agreed to participate in the study were evaluated. Most were between the ages of 21-30 and 31-40 years (n = 16; 32%). One hundred percent of individuals have gold mining as their sole occupation, being surface mining prevalent (n = 45; 90%) over underground (n = 5; 10%). Forty six percent (n = 23) of the miners had IgM antibodies against *Leptospira* spp. A statistically significant association between the presence of IgM antibodies against *Leptospira* spp. and the following clinical manifestations: fever, vomiting, diarrhea, sweating, choluria and arthralgias ($p < 0.05$) was observed. A high prevalence of specific IgM antibodies against *Leptospira* spp. (46.0%) in a group of miners from Bolívar state was shown in this study, the first that indicates the seroprevalence of leptospirosis in gold workers of Venezuela. This population of workers have a considerable risk of contracting the infection due to the labor and environmental conditions existing in this region of the country.

KEY WORDS: Prevalence, gold mine, *Leptospira* spp., zoonotic disease.

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa reemergente, desatendida, ocasionada por espiroquetas patógenas pertenecientes al género *Leptospira*, comprendida entre las zoonosis que afectan a humanos y animales tanto domésticos como silvestres y es causante de múltiples brotes en diferentes países (Evangelista y Coburn 2010, Karpagam y Ganesh 2020, Munoz-Zanzi *et al.*

2020, Soo *et al.* 2020). Actualmente, se reconocen más de 300 serovares de especies patógenas de *Leptospira* (Adler y de la Pena 2010). Estos serovares se agrupan en 25 serogrupos, según la presencia de anticuerpos aglutinantes en los sueros analizados (Picardeau 2013). La determinación reciente 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).

Los reservorios de las leptospirosis son principalmente los roedores. Algunas especies de roedores comensales o sinantrópicos (*Rattus* spp. y *Mus* spp.) se adaptan mejor a las condiciones ambientales creadas por el hombre. De esta manera *Rattus norvegicus* (rata de desagües), *Rattus rattus* (rata del tejado) y *Mus musculus* (ratón doméstico) son reconocidos como los principales reservorios (Ospina-Pinto *et al.* 2017).

La infección humana es el resultado de la exposición a la orina infectada de mamíferos portadores, ya sea directamente o vía la contaminación de tierra o agua. El microorganismo penetra en los tejidos a partir del agua y lodo contaminados, a través de pequeñas lesiones cutáneas o por ingestión, a través de la mucosa del tracto digestivo. Luego de ingresar la *Leptospira* al huésped susceptible, se disemina por vía hemática y linfática. El período de incubación oscila entre 1 y 3 semanas, con un promedio de 10 días. La leptospirosis clínica se trata de un cuadro pseudogripal con fiebre elevada desde el inicio, de 39°C a 40°C, que se acompaña característicamente de mialgias intensas y difusas, muchas veces predominando en región lumbar. Hay malestar general y en el examen físico se destaca la hiperemia conjuntival, muy constante y orientadora, aunque inespecífica (Carrada 2005, García *et al.* 2013).

La forma clínica de presentación más frecuente tiene curso bifásico. La primera fase leptospirémica cursa con fiebre alta, escalofríos, cefalea, mialgias y malestar general, pudiendo también encontrarse al microorganismo en el líquido cefalorraquídeo (LCR) y en la mayoría de los tejidos. La segunda fase de la enfermedad dura de dos a tres semanas más. Se manifiesta como un cuadro generalizado, similar al de la primera fase, pero con afectación hepática y renal. La variante clínica más grave, o síndrome de Weil, tiene un inicio similar al de la enfermedad anictérica, pero en la fase temprana aparece ictericia, con bilirrubina mayor de 65 mg/dL, deterioro de la función renal, y diátesis hemorrágica manifiesta como púrpura, petequias, hemoptisis, hematuria o hemorragia conjuntival; la letalidad puede llegar al 10 por 100 personas afectadas. La mitad de los pacientes tienen elevación de la creatinina-fosfoquinasa sérica (cinco veces sobre lo normal). Este cuadro más grave suele

confundirse con el dengue hemorrágico y fiebre amarilla (Carrada 2005).

La leptospirosis se asocia a diferentes ocupaciones por lo que en algunos casos es una enfermedad de tipo ocupacional. Es frecuente en agricultores, limpiadores o trabajadores de desagües, de campos de arroz, cortadores de caña de azúcar, militares, mineros, veterinarios (García *et al.* 1999, Levett 2001, Plank y Dean 2007, Munoz-Zanzi *et al.* 2020). Las personas de todas las edades y sexo son susceptibles a la infección (Martone y Kaufmann 1979, Pulido *et al.* 2014). El número de hombres con leptospirosis es generalmente más alto que el de mujeres. Esto puede ser un reflejo de la exposición ocupacional en las actividades dominadas por hombres (Levett 2001, Céspedes 2005).

El número de casos en humanos que ocurren mundialmente no es conocido con precisión. De acuerdo con las publicaciones disponibles, la incidencia anual varía dentro de un rango desde, aproximadamente 0,1-1 por 100.000 habitantes en climas templados hasta 10 a 100 por 100.000 habitantes en climas húmedos tropicales. Cuando se producen brotes, y en los grupos con alto riesgo de exposición, la incidencia de la enfermedad puede alcanzar más de 100 por 100.000 habitantes (Plank y Dean 2007). Más recientemente, un estudio basado en una revisión sistemática de publicaciones y bases de datos de morbilidad y mortalidad estimó que, anualmente, se producían 1,03 millones de casos (IC del 95%: 434.000 a 1.750.000) y 58.900 muertes (IC del 95%: 23.800 a 95.900) debido a la leptospirosis en todo el mundo (Costa *et al.* 2015).

En la actualidad el diagnóstico de la leptospirosis humana continúa siendo un reto, sus características clínicas comunes con otras enfermedades hacen que en ocasiones pase inadvertida; aun cuando el médico la sospeche, la confirmación de laboratorio es difícil, sobre todo si las técnicas de diagnóstico no se emplean en el momento oportuno (Pérez *et al.* 2015).

Dado que en el estado Bolívar se ha demostrado que la leptospirosis, en los diferentes grupos de riesgos, sigue siendo una entidad patológica de importancia clínica y epidemiológica (Arvelay *et al.* 1999, Cermeño *et al.* 2005) y que en Venezuela no existen trabajos previos de la infección por *Leptospira* en sujetos en mineros cuya actividad económica principal sea la búsqueda de oro, se planteó el presente estudio, con la finalidad de determinar la seroprevalencia de anticuerpos tipo

IgM en una población minera del estado Bolívar y así conocer mejor algunos aspectos epidemiológicos de esta entidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y de tipo transversal.

Siendo notificados del objetivo del estudio, se solicitó el consentimiento informado, de forma voluntaria y oportuna a la población para participar en la investigación, respetando los principios éticos para la investigación médica en seres humanos, siguiendo los lineamientos de la Declaración de Helsinki (actualizada en 2008). Este estudio fue aprobado por la Comisión de Tesis de Grado de la Universidad de Oriente, que revisa los aspectos éticos y metodológicos de la investigación.

Se incluyeron a aquellos sujetos con fiebre ($>38,5^{\circ}\text{C}$), de mínimo 8 días de evolución, de ocupación minera, que acudieron al Centro Diagnóstico del Hospital Tipo II “Dr. Gervasio Vera Custodio”, de Upata, estado Bolívar, Venezuela; durante período de enero a agosto del año 2014.

A cada uno de los individuos, que decidieron participar en el estudio, se le solicitaron datos personales, epidemiológicos, clínicos y se les realizó una toma de muestra de sangre venosa. Todos los datos fueron recolectados en una ficha diseñada para tal fin. A cada uno de los sujetos, se le extrajo 5 mL de sangre venosa mediante punción, colocando individualmente cada muestra en tubo estéril al vacío (Vacutainer®) sin anticoagulante. La sangre se dejó coagular a temperatura ambiente ($20-25^{\circ}\text{C}$) y media hora después de su obtención, la muestra fue centrifugada a $3.500\text{ g} \times 10$ minutos, obteniéndose el suero y fraccionándolo en alícuotas de 1 mL. No se emplearon muestras hemolizadas ni lipémicas. Las muestras de sueros fueron conservadas en alícuotas a -20°C , en el Departamento de Parasitología y Microbiología de la Escuela de Ciencias de la Salud “Dr. Francisco Battistini Casalta” de la Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar, hasta su procesamiento.

Para la detección cualitativa de anticuerpos específicos IgM dirigidos contra el antígeno de *Leptospira* spp., en suero humano, se empleó la prueba Panbio® *Leptospira* IgM ELISA; como ayuda al diagnóstico clínico de pacientes con síntomas clínicos consistentes con la leptospirosis. Esta prueba ha demostrado ser capaz de detectar

infecciones originadas por una serie de serovares *L. interrogans*: *hardjo*, *pomona*, *copenhageni*, *australis*, *madanesis*, *kremastos*, *nokolaevo*, *celledoni*, *canicola*, *grippotyphosa*, *szwajizak*, *djasiman* y *tarassovi* (Winslow *et al.* 1997).

Los anticuerpos IgM son detectados dentro de los 5-7 días después del inicio de los síntomas. 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 razonamiento de los resultados se realizaron siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Análisis estadístico

Se utilizaron estadígrafos descriptivos. La asociación de variables cualitativas se realizó mediante la prueba de J_i^2 y el test exacto de Fisher. La significancia estadística fue definida con un nivel de $p < 0,05$. Los datos fueron analizados usando el SPSS/PC (Statistical Package for Social Sciences), Versión 20,0 para ordenadores IBM.

RESULTADOS

Durante el período de estudio (enero a agosto del año 2014), fueron evaluados 50 sujetos de ocupación minera que asistieron al Centro Diagnóstico Hospital Tipo II “Dr. Gervasio Vera Custodio” de Upata, estado Bolívar, Venezuela. Se encontró una media de 36,5 años de edad ($DE \pm 1,21$), con un mínimo de 18 y un máximo de 70 años; siendo más frecuente el grupo entre 21-30 años y 31-40 años ($n = 16$; 32%), seguido del grupo 41-50 años ($n = 9$; 18%) y entre 51-60 años ($n = 5$; 10%). El resto estaba entre 10-20 años ($n = 2$; 4%) y 61-70 años ($n = 2$; 4,0%). Todos eran del sexo masculino (100%).

La mayoría de los mineros trabajaba en las minas de oro ubicadas al sur del estado Bolívar y procedían de los sectores: Palmada ($n = 9$; 18%); Arenal ($n = 5$; 10%) y Tumeremo ($n = 4$; 8%) (Tabla 1). El 30% residía en la localidad de El Manteco ($n = 15$); el 20% en El Palmar ($n = 10$) y 18% en Upata ($n = 9$) (Tabla 2).

El 100% de los individuos tenían como única ocupación la minería de oro, siendo prevalente la minería superficial ($n = 45$; 90%) sobre la subterránea ($n = 5$; 10%).

Se demostró un 46,0% ($n = 23$) de seroprevalencia de anticuerpos tipo IgM contra *Leptospira* spp.

Tabla 1. Lugar de trabajo de mineros estudiados por leptospirosis. Centro Diagnóstico Hospital Tipo II "Dr. Gervasio Vera Custodio" de Upata, estado Bolívar, Venezuela.

Procedencia	n	(%)
Palmada	9	18,0
Arenal	5	10,0
Tumeremo	4	8,0
El Tapón	3	6,0
El Espejo	3	6,0
Toroparao	3	6,0
Agua Sucia	3	6,0
Chivao	3	6,0
Rubén Rico	2	4,0
Pista al Medio	2	4,0
Las Claritas	2	4,0
El Chivao	2	4,0
Florinda	2	4,0
Manasa	1	2,0
Catacumba	1	2,0
San Miguel	1	2,0
El Foco	1	2,0
Maipure	1	2,0
Caican	1	2,0
El Puyao	1	2,0
Total	50	100,0

El tiempo de ocupación como minero, osciló entre 1 año y 40 años. Se determinó mayor seropositividad en sujetos que tenían menos de 5 años en ejercicio de la minería (n = 10; 20%), seguido de los que tenían 10 años (n = 12; 24%) y 35 años (n = 1; 2%).

Con relación a los antecedentes epidemiológicos de importancia, los individuos evaluados manifestaron contacto frecuente con aguas estancadas (100%; n = 50): en pozos (46%; n = 23) y ríos (44%; n = 22). La mayoría de ellos (n = 48; 96%) manifestó el consumo de aguas sin tratamiento físico-químico previo, procedentes de aljibes (n = 20; 40%) y ríos (n = 10; 20%).

Por otro lado, el 94% (n = 47) de la población estudiada manifestó tener contacto con animales, siendo caninos, felinos y roedores los más frecuentes (n = 23; 46%), sólo el 4% (n = 2) señaló contacto únicamente con roedores.

El 100% (n = 50) de la población estudiada presentó manifestaciones clínicas: fiebre (n = 50; 100%), artralgias (n = 50; 100%) y escalofríos (n = 46; 96%) (Tabla 3).

Se encontró asociación estadísticamente significativa entre la presencia de anticuerpos IgM contra *Leptospira* spp. y las siguientes manifestaciones clínicas: fiebre ($Ji^2 = 12,013$; 1 g.l; $p = 0,01$), vómitos ($Ji^2 = 4,836$; 1 g.l; $p = 0,028$), diarrea ($Ji^2 = 10,649$; 2 g.l; $p = 0,05$), sudoración ($Ji^2 = 6,732$; 2 g.l; $p = 0,035$), coluria ($Ji^2 = 4,177$; 1 g.l; $p = 0,041$) y, artralgias ($Ji^2 = 5,469$; 1 g.l; $p = 0,019$).

Tabla 2. Lugar de residencia de mineros estudiados por leptospirosis. Centro Diagnóstico Hospital Tipo II "Dr. Gervasio Vera Custodio" de Upata, estado Bolívar, Venezuela.

Localidades	n	(%)
Manteco	15	30,0
Palmar	10	20,0
Upata	9	18,0
Pao El	3	6,0
La Amarilla	3	6,0
El Hacha	3	6,0
Libertador	2	4,0
Vijia	1	2,0
Ciudad Bolívar	1	2,0
Palo Nuevo	1	2,0
La Floresta	1	2,0
Core 8	1	2,0
Total	50	100,0

Tabla 3. Manifestaciones clínicas de los mineros con serología positiva para *Leptospira* spp. Centro Diagnóstico Hospital Tipo II “Dr. Gervasio Vera Custodio” de Upata, estado Bolívar, Venezuela.

Manifestaciones clínicas	Anticuerpos IgM contra <i>Leptospira</i> spp.			
	Positivo		Negativo	
	n	(%)	n	(%)
Fiebre	23	100	0	0
Náuseas	15	65	8	35
Cefalea	21	91	2	9
Escalofríos	22	96	1	4
Mialgias	20	87	3	13
Hiporexia	18	78	5	22
Vómitos	12	52	11	48
Diarrea	11	48	12	52
Sudoración	21	91	2	9
Poliuria	16	70	7	30
Coluria	19	83	4	17
Artralgias	21	91	2	9

DISCUSIÓN

El presente estudio demostró una elevada prevalencia de anticuerpos específicos de tipo IgM contra *Leptospira* spp. (n = 23; 46,0%) en un grupo de mineros del estado Bolívar, siendo este el primer estudio realizado en Venezuela que señala la seroprevalencia de leptospirosis en trabajadores del oro; y que demuestra que este grupo de trabajadores tienen un riesgo considerable para contraer la infección por las condiciones laborales y ambientales existentes en esa región del país.

En la leptospirosis los anticuerpos tipo IgM aparecen tres días después de la infección y pueden persistir hasta por cinco meses (Martone y Kaufmann 1979), esto indica contacto reciente con el microorganismo en las personas evaluadas.

Existen pocos estudios de leptospirosis realizados en mineros, aun cuando ellos fueron el primer grupo de riesgo en quienes se describe la enfermedad (Adam y Edmunds 1955, Levett 2001). Cuando se compara el presente estudio con otros realizados en este grupo de riesgo, en trabajadores de minas de carbón, en el este de Nigeria, se demuestra igual prevalencia (46%) (Onyemelukwe 1993); y en las minas de metal azul de Tamil Nadu, en la India, se evidencia una seroprevalencia global de infección por *Leptospira* spp. semejante a la demostrada en este estudio (38,5%) (Asha Parveen *et al.* 2016). Asimismo, en un campamento minero en la República Democrática del Congo, durante un

brote de peste neumónica se demostró una seropositividad del 53,7% (29/54) (Bertherat *et al.* 2014), al igual que en los mineros de la mina “Stara Jama” en Zenica (53,3%; 16/30) (Tandir *et al.* 2006). Cifras inferiores de seroprevalencia fueron demostradas en trabajadores escoceses de minas de carbón (1%) (Adam y Edmunds 1955).

Al comparar los resultados de este estudio con otros grupos de riesgo para leptospirosis, se demuestra que la seroprevalencia es similar al señalado en agricultores, veterinarios y recicladores de basura (45%) (Meny *et al.* 2019).

Cifras inferiores de seroprevalencia se han demostrado en los trabajadores de mercados libres (33,6%) (Rahman *et al.* 2018) y en comunidades de escasos recursos económicos (12,6%) (Sahimin *et al.* 2019). Asimismo, se ha señalado seroprevalencias elevadas mediante técnica de microaglutinación (64,6%) y mediante ELISA (IgM) (15%), en agricultores de arroz (Alarcón *et al.* 2014).

Al comparar esta investigación con los estudios de leptospirosis realizados en Venezuela, en grupos de riesgo ocupacional no mineros, los resultados difieren con los publicados en 1999 por Arvelay *et al.* (1999), quienes demostraron una prevalencia de infección de 7,75% en Ciudad Bolívar, estado Bolívar; y del estudio realizado por García *et al.* (1999) quienes describieron una prevalencia del 33,3% en la ciudad de Maracaibo, estado Zulia,

empleando la prueba de aglutinación macroscópica (TR) y microaglutinación en tubo (MAT), respectivamente.

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 (Cermeño *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. Cardona *et al.* (2008), utilizando pruebas moleculares, demostraron en el análisis de los sueros de pacientes provenientes de diferentes regiones de Venezuela, con síndrome febril icterohemorrágico, una elevada seropositividad a *Leptospira* (31,5%).

Esto evidencia los múltiples factores de riesgos a que está sometida la población en general. En el estado Aragua, Capriles *et al.* (2017) encontraron un total de 68 casos confirmados de leptospirosis y demostraron una seroprevalencia del 12,75% en pacientes con síndrome febril icterohemorrágico.

En esta investigación se observó una mayor seropositividad de anticuerpos IgM contra *Leptospira* spp. en las edades comprendidas entre los 21 y 40 años, coincidiendo con otros autores (Capriles *et al.* 2017) con una media por edad para los casos confirmados de leptospirosis de 24,5 años, lo que demuestra su incidencia en adultos jóvenes y en edades productivas.

Los mineros seropositivos señalaron contacto con aguas estancadas, que es un factor de riesgo epidemiológico para el contagio con *Leptospira* spp. (Alarcón *et al.* 2014). Además, los mineros señalaron contacto con animales, siendo caninos, felinos y roedores los más frecuentes, los que viven en las proximidades de los asentamientos mineros y que representan un reservorio natural de la enfermedad, constituyendo un riesgo epidemiológico para contraer leptospirosis (Valbuena y Péfaur 2015).

El incremento de los eventos de inundación y fuertes lluvias como producto del cambio climático favorece la ocurrencia de epidemias de leptospirosis, especialmente en áreas urbanas y pobres, a nivel global y en las Américas (Gallegos y Sandí 2010). En Venezuela, estos eventos se observan con cierta regularidad; con variables temporadas de lluvia durante todo el año (INAMEH 2020), además de las precarias condiciones ambientales de trabajo de esta población,

principalmente en el sur del estado Bolívar. Asimismo, la falta de recolección de los desechos sólidos en las minas es condición propicia para el contagio de esta enfermedad y su propagación en la población.

Las investigaciones epidemiológicas, especialmente en ambientes como las minas, como uno de los reservorios naturales, pueden representar un indicador significativo de la frecuencia y el desarrollo de esta enfermedad.

La incidencia de la leptospirosis se ha convertido en los últimos años en un grave problema de salud pública, incrementándose en las últimas décadas debido a las intensas lluvias (Capriles *et al.* 2017), generando así un desafío en la práctica médica diaria.

Se ha señalado que en las primeras etapas de la infección los síntomas incluyen fiebre, artralgias, mialgias y dolor abdominal (Capriles *et al.* 2017). Aunque estos síntomas en su mayoría son inespecíficos, fueron similares a los demostrados por otros autores (Martone y Kaufmann 1979, Berlioz-Arthaud *et al.* 2007). En esta investigación el 100% de los individuos evaluados presentaron fiebre y artralgias entre sus manifestaciones clínicas.

Se conoce que la leptospirosis es una enfermedad difícil de diagnosticar clínicamente, ya que puede ser confundida con otras, como es el caso de la hepatitis, el dengue, la malaria, entre otras (Carrada 2005, García *et al.* 2013), todas ellas enfermedades que se observan en el estado Bolívar (MPPS 2016). Por eso, la importancia de conocer las manifestaciones clínicas y características epidemiológicas asociadas a esta enfermedad.

Sin embargo, se necesitan más estudios para comprender mejor la complejidad de la epidemiología de *Leptospira* en Venezuela, identificar los reservorios, conocer los serovars y estimar su impacto en los animales. Comprender la epidemiología de la leptospirosis en múltiples hospedadores es esencial para controlar y prevenir la enfermedad.

La seroprevalencia de anticuerpos tipo IgM contra *Leptospira* spp. es elevada (46,0%) en los mineros que asistieron al Centro Diagnóstico Hospital Tipo II “Dr. Gervasio Vera Custodio” de Upata, estado Bolívar; Venezuela durante el período de estudio. La enfermedad es más frecuente en adultos jóvenes, en edades comprendidas entre 21 y

41 años de edad y en quienes tuvieron contacto con aguas estancadas y animales: caninos, felinos y roedores. Este grupo de riesgo requiere de una mayor atención y compromiso sanitario-social para mejorar el diagnóstico, control y prevención de la leptospirosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM RS, EDMUNDS PN. 1955. Leptospiral serology in Scottish coal-miners. *Br. J. Ind. Med.* 12(2):100-102.
- ADLER B, DE LA PENA MA. 2010. *Leptospira* and leptospirosis. *Vet. Microbiol.* 140(3-4):287-296.
- ALARCÓN J, ROMANI F, TEJADA R, WONG P, CÉSPEDES M. 2014. Seroprevalencia de leptospirosis y características asociadas en agricultores de arroz de una región tropical del Perú. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública.* 31(2):195-203.
- ARVELAY B, SÁNCHEZ L, SANDOVAL M, BALIACHE N, PADRÓN A, AGUIRRE L. 1999. Seroprevalencia en personal a riesgo laboral de leptospirosis. *Saber.* 2(2):1-7.
- ASHA PARVEEN SM, SUGANYAA B, SATHYA MS, PRINCY AP, SIVASANKARI K, SHANMUGHAPRIYA S, HOFFMAN NE, NATARAJASEENIVASAN K. 2016. Leptospirosis seroprevalence among blue metal mine workers of Tamil Nadu, India. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 95(1):38-42.
- BERLIOZ-ARTHAUD A, KIEDRZYNSKI T, SINGH N, YVON JF, ROUALEN G, COUDERT C. 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.
- BERTHERAT E, MUELLER MJ, SHAKO JC, PICARDEAU M. 2014. Discovery of a leptospirosis cluster amidst a pneumonic plague outbreak in a miners' camp in the Democratic Republic of the Congo. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 11(2):1824-1833.
- CAPRILES S, DOS SANTOS C, ESPINO C, SALAS E, CROZZOLI R, FLORES, E., VLLALOBOS I, ESPINO C. 2017. Leptospirosis: vigilancia de casos del programa síndrome febril icterohemorrágico. Aragua, Venezuela. *Comunidad y Salud.* 15(1):9-19.
- CARDONA M, MOROS R, LÓPEZ E, PÉREZ J, HERNÁNDEZ R. 2008. Diagnóstico de leptospirosis mediante la PCR en pacientes con síndrome febril icterohemorrágico. *Rev. Soc. Ven. Microbiol.* 28(1):24-30.
- CARRADA T. 2005. Leptospirosis humana. Historia natural, diagnóstico y tratamiento. *Rev. Mex. Patol. Clin.* 52(4):246-256.
- CERMEÑO J, SANDOVAL M, BOGNANNO J, CARABALLO A. 2005. Aspectos epidemiológicos y clínicos de la leptospirosis en el estado Bolívar, Venezuela, 1999-2000. Comparación de LEPTO-Dipstick y antígeno termorresistente de *Leptospira* (TR). *Invest. Clín.* 46(4):317-328.
- CERQUEIRA GM, PICARDEAU M. 2009. A century of *Leptospira* strain typing. *Infect. Genet. Evol.* 9(5):760-768.
- CÉSPEDES M. 2005. Leptospirosis: Enfermedad zoonótica reemergente. *Rev. Peru. Med. Exp. Salud Pública.* 22(4):290-307.
- COSTA F, HAGAN JE, CALCAGNO J, KANE M, TORGERSON P, MARTINEZ-SILVEIRA MS, STEIN C, ABELA-RIDDER B, KO AI. 2015. Global morbidity and mortality of leptospirosis: A systematic review. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 9(9):e0003898.
- 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.
- GALLEGOS M, SANDÍ V. 2010. Leptospirosis. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica.* LXVII (592):115-21.
- GARCÍA A, PÉREZ M, D'POOL G. 1999. Factores de riesgo en leptospirosis humana. *Rev. Cient. FCV-LUZ.* 9(4):335-342.
- GARCÍA A, BASILIO D, RAMÍREZ M, RIVAS B. 2013. Leptospirosis: Un problema de salud pública. *Rev. Latinoamericana Patol. Clin.* 60(1):57-70.
- INAMEH (INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA). 2020. Coordinación de Meteorología Aplicada. Ministerio del Poder Popular para Relaciones Interiores, Justicia y Paz. Mapa de Inicio de Temporada Lluviosa. Venezuela. Disponible en

- línea en: <http://www.inameh.gob.ve/web/> (Acceso 01.09.2021).
- 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.
- LEVETT PN. 2001. Leptospirosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 14(1):296-326.
- MARTONE W, KAUFMANN A. 1979. Leptospirosis in humans in the United States. From the Center for Disease Control. *News J. Inf. Dis.* 140(6):1120-1122.
- 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.
- MPPS (MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA SALUD). 2016. Boletín Epidemiológico. Resumen de la situación epidemiológica nacional. Semana epidemiológica N° 52. 25 al 31 de diciembre 2016. Edición LX, Caracas, Venezuela. Disponible en línea en: <https://www.ovsalud.org/publicaciones/documentos-oficiales/boletin-epidemiologico-2016/> (Acceso 01.09.2021).
- MUNOZ-ZANZI C, GROENE E, MORAWSKI BM, BONNER K, COSTA F, BERTHERAT E, SCHNEIDER MC. 2020. A systematic literature review of leptospirosis outbreaks worldwide, 1970-2012. *Rev. Panam. Salud Pública.* 44:e78.
- ONYEMELUKWE NF. 1993. A serological survey for leptospirosis in the Enugu area of eastern Nigeria among people at occupational risk. *J. Trop. Med. Hyg.* 96(5):301-304.
- OSPINA-PINTO C, RINCÓN-PARDO M, SOLER-TOVAR D, HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ P. 2017. The role of rodents in the transmission of *Leptospira* spp. in swine farms. *Rev. Salud Pública (Bogotá).* 19(4):555-561.
- PÉREZ Y, OBREGÓN M, RODRÍGUEZ I, ALFONSO M. 2015. Actualización en el diagnóstico de la leptospirosis humana. *Rev. Cubana Med. Mil.* 44(4):359-388.
- PICARDEAU M. 2013. Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Med. Mal. Infect.* 43(1):1-9.
- PLANK R, DEAN D. 2007. Overview of the epidemiology, microbiology, and pathogenesis of *Leptospira* spp. in humans. *Rev. Chil. Infectol.* 24(3):1265-1276.
- PULIDO A, CARREÑO G, MERCADO M, RAMÍREZ P. 2014. Situación epidemiológica de la leptospirosis humana en Centroamérica, Suramérica y el Caribe. *Univ. Sci.* 10(3):247-264.
- RAHMAN MHAA, HAIRON SM, HAMAT RA, JAMALUDDIN TZMT, SHAFEI MN, IDRIS N, OSMAN M, SUKERI S, WAHAB ZA, MOHAMMAD WMZW, IDRIS Z, DAUD A. 2018. Seroprevalence and distribution of leptospirosis serovars among wet market workers in northeastern, Malaysia: a cross sectional study. *BMC Infect. Dis.* 18(1):569.
- SAHIMIN N, SHARIF SA, MOHD HANAPI IR, NAI CHUAN S, LEWIS JW, DOUADI B, MOHD ZAIN SN. 2019. Seroprevalence of Anti-*Leptospira* IgG and IgM antibodies and risk assessment of Leptospirosis among urban poor communities in Kuala Lumpur, Malaysia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 101(6):1265-1271.
- SOO ZMP, KHAN NA, SIDDIQUI R. 2020. Leptospirosis: Increasing importance in developing countries. *Acta Trop.* 201:105183.
- TANDIR S, DRLJEVIĆ E, CALKIĆ L. 2006. Serological and epidemiological confirmation of leptospirosis epidemic in the mine "Stara Jama" in Zenica in 2005. *Med. Arh.* 60(6):379-382.
- VALBUENA C, PÉFAUR J. 2015. Determinación de leptospirosis en roedores y marsupiales de la región sur del Lago de Maracaibo, estado Mérida, Venezuela. *Rev. Cientif. FCV-LUZ.* 25(3):193-199.
- 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.