

Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro 2020; 10:1-16. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2020.40>  
Artigo Original. Recebido: 06/01/2020. Aceito: 12/12/2020. Publicado: 23/12/2020. Chave:2020-1.

## Sorovares de *Leptospira* e riscos de contágio em humanos e cães na cidade de Culiacán, Sinaloa, México

*Leptospira* serovars and of contagion risks in humans and dogs from Culiacan City, in Sinaloa, Mexico

Hernández-Ramírez Carlos<sup>1</sup> ID, Gaxiola-Camacho Soila<sup>\*2</sup> ID, Enríquez-Verdugo Idalia<sup>2</sup> ID, Rivas-Llamas Ramón<sup>3</sup> ID, Osuna-Ramírez Ignacio<sup>4</sup> ID

<sup>1</sup>Servicios de Salud de Sinaloa Departamento de Prevención y Control de Vectores y Zoonosis. México. <sup>2</sup>Laboratorio de Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Sinaloa, México. <sup>3</sup>Servicios de Salud de Sinaloa Atención Hospitalaria Departamento de Hemovigilancia, <sup>4</sup>Unidad de Investigación en Salud Pública Facultad de Química y Ciencias Biológicas Universidad Autónoma de Sinaloa. México. \*Autor Responsável: Gaxiola Camacho Soila, \*Autor de correspondência: Gaxiola Camacho Soila- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Sinaloa Blv.San Angel s/n, Colonia San Benito, Culiacan Sinaloa, Mexico CP 80246. mvzhernandez\_sin@hotmail.com.mx, soilagaxiola@uas.edu.mx, enver@uas.edu.mx, rivasllamasdr@gmail.com, ior6510@hotmail.com

### RESUMO

A leptospirose é a zoonose mais difundida no mundo, no México é uma doença de notificação obrigatória, está relacionada ao cão como a mais importante na transmissão ao homem. Para identificar sorovares e fatores de contágio em humanos e cães, 247 amostras de soro humano de bancos de sangue foram analisadas pela técnica de aglutinação microscópica (MAT). Por meio de levantamento epidemiológico, foram obtidos dados relativos ao trabalho. 106 amostras de soros de cães foram coletadas em residências de humanos soropositivos, sendo analisadas pelo MAT. O teste Qui-quadrado de Pearson foi usado. As estimativas de OR foram feitas usando um modelo de regressão logística simples, usando o programa Stata Intercooled versão 13.1. Em humanos, anticorpos anti-leptospira foram detectados para cinco sorovares, Canicola, Icterohaemorrhagiae, Pyrogenes, Autumnalis, Pomona. Anticorpos contra onze sorovares foram identificados em cães; Wolffi, Bratislava, Australis, Canicola, Grippotyphosa, Pyrogenes, Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Hebdomadis e Shermani. Todos os sorovares testados em caninos foram observados em humanos. O fator de risco associado para humanos foi a ocupação profissional  $p < 0,05$ . Para cães, as fêmeas apresentaram maior risco ( $p < 0,05$ ; OR=2,9). Em humanos e caninos, havia anticorpos anti-leptospira, um total de 12 sorovares.

**Palavras-chave:** leptospirose, leptospira, prevalência, fatores de risco, humanos, caninos.

### ABSTRACT

This work aimed to identify the *Leptospira* interrogans serovar and the risk factors in humans and dogs in shared areas, 247 samples of human serum, were analyzed by the Micro Agglutination technique (MAT), prior informed consent from public hospital blood banks. To obtain information from the participants regarding the presence of dogs a survey was used. A total of 106 dog sera samples were collected inside and outside the homes of seropositive humans and analyzed by MAT. The statistical analysis consisted of a Pearson's Ji square test of homogeneity. The OR estimation was made using a simple logistic regression model using the Stata Intercooled version 13.1 program. Five serovars were detected in humans; from the highest to the lowest frequency, these were: Canicola, Icterohaemorrhagiae, Pyrogenes, Autumnalis, and Pomona. Eleven serovars were identified in dogs: Wolffi, Bratislava, Australis, Canicola, Grippotyphosa, Pyrogenes, Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Hebdomadis, and Shermani. All the serovar present in dogs were also observed in humans, the serovariety Autumnalis is not included in the dog search panel. The main risk factor for humans was job occupation ( $p < 0.05$ ); in

dogs, it was sex, with females being at greater risk ( $p < 0.05$ , OR = 2.9) of infection. A total of 12 serovars were identified among humans and dogs.

**Keywords:** leptospirosis, *Leptospira*, prevalence, risk factors, humans, canines.

## INTRODUÇÃO

Anualmente, são estimados mais de um milhão de casos de leptospirose em humanos, no mundo com 59.000 óbitos (Costa *et al.*, 2015), porém o número exato é desconhecido, pois o diagnóstico epidemiológico e os sistemas de registro são difíceis a se candidatar (Berlios *et al.*, 2010; Jobbins *et al.*, 2014). O continente africano apresenta a maior incidência de espécies endêmicas de leptospira e a taxa de incidência em humanos atingiu 95,5/100.000 habitantes. Na Ásia, uma soroprevalência de leptospirose foi observada num hospital da Malásia em 8,4% dos pacientes febris (Noor *et al.*, 2013), assim como na Coreia, até 12,4% desses pacientes foram relatados como soropositivos para *Leptospira* spp. Kim, 2013, na Índia, em estudo realizado em pacientes febris de 15 hospitais e clínicas privadas, 4% dos pacientes positivos foram registrados pelo teste de aglutinação microscópica (MAT) (Basker *et al.*, 2014). Em 1916, foi registrado o primeiro relato que destacava a importância da leptospirose canina na saúde pública, ao observar a doença em duas pessoas que haviam entrado em contato com um cão ictérico (Jansen *et al.*, 2005). Os humanos são suscetíveis a um grande número de sorovares e o período de incubação da doença geralmente dura de uma a duas semanas (García *et al.*, 2013). Embora existam casos de incubação, tão curtos quanto dois dias e outros de mais de três semanas (Bofill *et al.*, 1988), os sinais e sintomas são inespecíficos, podendo ser facilmente confundidos com outros processos infecciosos de uma bactéria ou vírus, como dengue, influenza, malária e brucelose (Dircio *et al.*, 2012; NOM-029-SSA2-1999; Adler e de la Peña 2011; Haake y Levett, 2015).

A principal fonte de contágio para os animais e, em particular, os cães é a urina de animais infectados assintomáticos, devido ao seu status de portadores, os roedores são os reservatórios naturais mais importantes (Songer e Thiermann 1988). Nem todos os sorovares ocorrem nas mesmas áreas geográficas, mas afetam os humanos da mesma forma (Torres *et al.*, 2016). Em cães, a infecção pelo sorovar Canicola é considerada a mais comum, o sorovar Icterohaemorrhagiae é menos frequente e está relacionado aos roedores *Rattus rattus* e *Mus musculus* como portadores e transmissores (Torres, 2017; Socolovschi *et al.*, 2011; Calderon *et al.*, 2014). A idade, a raça e o sexo dos cães representam fatores de risco para leptospirose, e as características ambientais, como aumento da precipitação e temperatura ambiente, mostraram estar relacionadas a um aumento na incidência da doença (Alton *et al.*, 2009). O contato com a rua é um importante fator de risco para a população canina, pois os machos adultos deambulam mais pelas ruas do que as fêmeas e os cachorros, por isso têm mais contato com outros animais. Além disso, os cães têm o comportamento de marcar território, o que

faz com que eles liberem e espalhem a bactéria, o que contribui para o ciclo de transmissão ([Raghavana et al., 2012](#)).

Pesquisas relacionadas à etiologia da leptospirose em algumas espécies de animais domésticos, principalmente cães, indicam que estas representam risco de infecção direta para humanos, dada sua estreita relação ([Hernández et al., 2017](#)), a presença de cães e roedores infectados em ecossistemas urbanos que estão amplamente sob controle humano, parecem menos propensos a variações sazonais naturais, mantendo as populações constantes desses animais ao longo do ano ([Himsworth et al., 2014](#)). Os cães desempenham um papel muito importante na permanência da bactéria no meio ambiente ([Calderón et al., 2014](#); [Rodríguez et al., 2014](#)), visto que, como animais de estimação, são uma fonte importante para a transmissão da leptospirose para humanos ([Allwood et al., 2014](#); [Jiménez et al., 2009](#)), principalmente os serovares Icterohaemorrhagiae e Canicola ([Gualtieri et al., 2012](#); [Stokes et al., 2007](#)). Ao contrário da infecção humana, os fatores de risco para leptospirose em animais não são totalmente compreendidos e mais estudos são necessários ([Kikuti et al., 2012](#)). Para prevenir a leptospirose em cães, as bacterinas são utilizadas com os serovares Canicola, Grippotyphosa, Icterohaemorrhagiae e Pomona ([da Silva et al., 2010](#); [Shekatkar et al., 2010](#); [Tian et al., 2011](#); [Barmettler et al., 2011](#)). A aplicação deste biológico é de responsabilidade dos proprietários, uma vez que não é feita de forma massiva.

No México, os primeiros trabalhos sobre a leptospirose foram realizados em 1920, no estado de Yucatán, por Noguchi e Kleiger, que pela primeira vez isolaram a espiroqueta de pacientes com diagnóstico de febre amarela, em 1954 o Dr. Gerardo Varela realizou o primeiros levantamentos soropidemiológicos em Veracruz e Tampico depois em outros estados da República Mexicana, em 1961 observou casos em 19 entidades, principalmente Campeche, Tabasco, Colima e Distrito Federal ([Varela et al., 1972](#)). Estudos de soroprevalências da leptospirose têm sido realizados em humanos e cães em algumas regiões do país, em Chiapas o Centro de Pesquisas Ecológicas do Sudeste cita soropositividade de 14,5% em humanos, em cães domiciliados (com dono) 23% e em cães errantes 55% soropositivos ([Zavala et al., 1984](#)). O Instituto Nacional de Referência Epidemiológica (InDRE) realizou estudos sobre o par homem-cão de várias regiões do México e encontrou títulos de 1: 160 ou mais em 46% dos proprietários e em 62% dos animais ([Zuñiga e Caro, 2012](#)) A partir do ano 2000, o registro nacional de casos de leptospirose começou no México. Ao analisar os dados, observa-se que o estado de Sinaloa historicamente se manteve entre os primeiros lugares de leptospirose humana em nível nacional, durante o período de 2005-2016, foram notificados 297 casos de leptospirose com 124 óbitos (mortalidade de 41,7%). Além disso, há 17 anos o estado ocupa o primeiro lugar do país em mortalidade por essa doença ([DGIS, 2017](#)).

De acordo com os resultados de amostras humanas enviadas ao Laboratório Estadual de Saúde Pública do Estado de Sinaloa e amostras de cães de Sinaloa, examinadas no laboratório de Sanidade Animal em Tecámac Edo no México, anticorpos antileptospira foram identificados em humanos e cães. Os fatores de risco nas áreas onde as duas espécies coexistem podem determinar a presença da doença, portanto, o objetivo desta pesquisa é identificar a presença de anticorpos para sorovares de *Leptospira* em humanos e cães, bem como fatores de contágio associados à doença.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na cidade de Culiacán, Sinaloa, México, localidade situada a 24° 48' de latitude norte e 107° 23' de longitude oeste, a uma altitude média acima do nível do mar de 60 metros; o clima da região é classificado como muito quente semi-seco BS1 (h') com temperatura média anual de 25,5 °C com máximas de 45 °C nos meses de julho e agosto e mínimas de 7 °C em dezembro e janeiro. Apresenta uma precipitação anual de 671,14 mm, com precipitação máxima nos meses de julho, agosto e setembro (INEGI, 2017). O tamanho da amostra foi determinado levando-se em conta uma prevalência de reatividade antileptospira de 18% na população mexicana (Benavides *et al.*, 2006; De Igartua *et al.*, 2005; Gavaldón, *et al.*, 1995) e foi calculado a partir de de acordo com a fórmula para estimar as proporções para amostras finitas (Wayne, 2006).

$$n = \frac{N * Z * p * (1 - p)}{d * (N - 1) + Z * p * (1 - p)}$$

Onde

n = tamanho da amostra

N = população suscetível de doadores de sangue anuais (6.000)

Z = valor de distribuição normal padrão (1,96)

d = coeficiente de confiabilidade (0,05)

p = proporção (0,18)

n = 219

Proporção esperada de perdas (R) 10%

Amostra ajustada n = 243

A amostragem aleatória foi realizada durante um período de seis meses (junho-dezembro) em bancos de sangue de dois hospitais públicos. As amostras foram obtidas de 247 doadores de sangue da cidade de Culiacán, sem distinção de sexo ou idade, aceitos de acordo com a Norma Oficial Mexicana [NOM-253-SSA1-2012](#). Critérios de exclusão, nenhum, exceto para o mesmo participante (auto-eliminação). Uma vez obtidas as amostras, as mesmas foram centrifugadas por 10 min a 1008 Xg, o soro foi mantido ultracongelado a -40 °C até o uso. O estudo das amostras sorológicas foi

realizado no Laboratório Estadual de Saúde Pública do Estado de Veracruz por meio do teste MAT. De acordo com as Diretrizes de Vigilância Epidemiológica da Leptospirose, por meio da Aglutinação Microscópica do Instituto de Diagnóstico e Referência Epidemiológica (InDRE). A detecção de anticorpos aglutinantes é observada a partir de 4 diluições (1:80, 1:160, 1:320, 1:640) no entanto, isso não é indicativo da doença, apenas mostra que a pessoa foi infectada em algum momento com as bactérias. De acordo com as orientações supracitadas, para o diagnóstico confirmatório, em humanos, foi realizado com uma segunda amostra obtida 15 dias após a primeira.

Amostras de sangue de doadores foram obtidas com autorização prévia, por meio de termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as determinações do Comitê de Ética e Pesquisa dos Hospitais.

No acompanhamento dos casos de doadores de sangue, com resultados positivos, foram realizadas visitas domiciliares às suas residências para realização da coleta de amostras de cães, tanto no interior quanto no entorno da mesma; Foram obtidas 116 amostras sorológicas de cães, não imunizados com a bacterina contra *Leptospira* spp., Com consentimento prévio dos proprietários ou responsáveis dos animais. Antes da coleta das amostras de sangue, foi aplicado um questionário aos responsáveis pelos animais de estimação para obter informações relacionadas às condições e características do local onde viviam. Amostras de sangue (3 ml) foram obtidas por punção da veia jugular, depositadas em tubo a vácuo sem anticoagulante, centrifugadas por dez minutos a 1008 Xg e obtidas amostras de soro, livre de contaminantes, não hemolisadas e eles foram mantidos a -40 °C em um freezer. Depois de coletadas, todas as amostras foram transferidas para o laboratório do Centro Nacional de Saúde Animal em Tecamac, Estado do México, onde foram processadas por meio do teste MAT, que detecta a presença de anticorpos aglutinantes para cada um dos sorovares testados (Gautam *et al.*, 2010), foi utilizado um painel que incluiu os seguintes sorovares: Ballum, Canicola, Hardjo, Pomona, Pyogenes, Icterohaemorrhagiae, Bratislava, Wolffi, Australis, Grippotyphosa, Hebdomadis e Shermani. Os pontos de corte dos testes consideraram positivos os títulos de 1: 100 ou mais (OMS, 2008; NOM-253-SSA1-2012; Lau *et al.*, 2010).

**Análise estatística.** Para mostrar se havia diferença estatisticamente significativa entre os diferentes sorovares de *Leptospira* identificados, os resultados foram analisados pelo teste *Qui-quadrado* de Pearson para homogeneidade de proporções considerando um valor estatisticamente significativo de  $P < 0,05$ . As estimativas absolutas do odds ratio (OR) foram realizadas por meio de um modelo de regressão logística simples. Todas as análises foram realizadas usando o pacote estatístico Stata intercooled versão 13.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas 247 amostras de doadores de sangue de hospitais públicos, resultando em 8 soropositivos (3,23%). Foi observada uma tendência dos casos para o nordeste da cidade de Culiacán, onde três casos foram registrados em colônias contíguas, todas localizadas perto de currais improvisados em frente à entrada principal do lixão municipal. Nessas colônias, seus habitantes convivem rotineiramente com porcos, ovelhas e cabras, a maioria alimentada com lixo orgânico e que passa a beber água das mesmas lagoas que cães, necrófagos e roedores. Além disso, todas as amostras soropositivas provêm de setores de baixo nível socioeconômico, nessas residências é comum encontrar acúmulo de lixo, ruas sem calçamento, recipientes plásticos, má gestão da água armazenada e estagnação da água, fatores e presença de reservatórios aumentam o risco de contágio da leptospirose em humanos e cães (Lau *et al.*, 2010; Hernández, 2019). Os sorovares que reagiram ao teste MAT, da maior para a menor frequência de soropositivos foram: Canicola 4 (50%), Icterohaemorrhagiae 3 (37,5%), Pyrogenes 2 (25%), Autumnalis 2 (25%), Pomona 2 (25 %). Os maiores títulos (1: 360) foram observados para os sorovares Canicola, Icterohaemorrhagiae e Pyrogenes (Tabela 1). Esses três sorovares são considerados os mais patogênicos em humanos. Em investigação realizada em cães da mesma cidade, Hernández *et al.* (2017) relatam as prevalências mais altas nos sorovares, Canicola e Icterohaemorrhagia. Para que haja anticorpos anti-leptospira em humanos, é necessário que tenham sofrido infecção (OMS, 2008), pois em nosso país não se usa vacinas para prevenir a doença.

**Tabela 1. Sorovares e títulos de leptospira identificados em doadores de sangue**

Casos soropositivos de colônia	Sorovariedade	Título
El Mirador	Canicola	1:80
	Icterohaemorrhagiae	1:80
Adolfo López Mateos	Canicola	1:80
	Icterohaemorrhagiae	1:160
Rafael Buelna	Canicola	1:320
	Pyrogenes	1:320
Pemex	Canicola	1:80
	Pyrogenes	1:80
Buenavista	Pomona	1:80
Fracc. Nueva Galicia	Pomona	1:160
Rosario Uzárrega	Autumnalis	1:80
Fracc. San Fernando	Icterohaemorrhagiae	1:320
	Autumnalis	1:80

As informações gerais obtidas nos levantamentos realizados com doadores de sangue indicam a procedência das amostras, 138 colônias e subdivisões da cidade de Culiacán, que foram divididas em três estratos, popular 83%, médio 15% e alto 2%. Em relação ao grupo ocupacional, observou-se o seguinte: 5% desenvolvem atividades dentro da área de agricultura e pecuária, 63% realizam algum tipo de comércio e 32% são profissionais, o número de moradores por domicílio em média foi 4,3 pessoas, 53% dos participantes afirmaram possuir um cão. As características dos cães do estudo foram as

seguintes: 53% eram mestiços e 47% de alguma raça, além disso, a maioria tinha menos de 13 meses (94%) e 70% tinham vacina anti-rábica, 64% correspondem a do sexo masculino, apenas 10% do total fica dentro de casa, 32% mora no quintal e 58% entra e sai de casa. 59% das pesquisas revelam a presença de roedores nas casas ou nas ruas, 94% das pessoas pesquisadas referem a presença de outros cães na rua; onde moram os cães indica que 49% moram em pátios com piso de cimento, 30% em terra e 21% em ambos os tipos de piso. Observou-se que 99% dos domicílios possuem água encanada, em 65% dos domicílios há tambores ou piscinas para armazenar água e 95% possuem drenagem. O número de animais de estimação encontrados nas residências indica que os proprietários possuem em média 1,4 cães por residência.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas para a apresentação da infecção, nas variáveis relacionadas a: estrato socioeconômico, número de habitantes na casa, possuem ou não cachorro, idade dos animais de estimação, raça, sexo, morassem em casa. Nos pátios de ambos os espaços também não houve diferenças significativas relacionadas à permanência na rua e na casa, a presença de roedores, a presença de outros cães na rua, nos tipos de pisos em que vivem os animais de estimação (cimento, terra, ambos), se as residências tiverem água encanada, tambores, pias e esgoto. Observou-se diferença estatisticamente significativa ( $p=0,02$ ) para as pessoas que têm vínculo empregatício, no caso específico de doadores de sangue soropositivos corresponderam a empregos de construtor, almoxarifado, armazém, eletricista, etc. comerciante, chaveiro e servidor público (Tabela 2). Há pesquisas realizadas para determinar a prevalência de leptospirose em grupos de risco, como matadouros, mercados, catadores de lixo, trabalhadores agrícolas, trabalhadores e outros (Rahman *et al.*, 2018; Alinaitwe *et al.*, 2019; Azafar *et al.*, 2018), mas não em grupos aparentemente não relacionados à doença, como é o caso desta pesquisa.

**Tabela 2. Ocupação do trabalho**

Ocupação	Negativos	Positivos	Total
Agricultura e Pecuária	79	0	79
Profissões	148	8	156
Profissionais	12	0	12
Total	239	8	247
%	100.	100	100

Qui-quadrado de Pearson = 4,823, GL = 2. Razão de verossimilhança Qui -quadrado = 7,508, GL = 2. OR = 8,2.

As amostras sorológicas dos cães ( $n = 106$ ) foram analisadas no Centro Nacional de Saúde Animal da Tecámac Estado de México (CENASA) por meio do teste MAT, resultando em 18 soropositivos localizados em cinco das oito colônias amostradas (62,5%), identificando Os títulos de anticorpos para onze sorovares, da maior para a menor frequência, foram: Wolffi, Bratislava, Australis, Canicola, Grippytyphosa, Pyrogenes, Hardjo, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Hebdomadis e Shermani. Os

anticorpos testados em cães incluem todos aqueles identificados em doadores de sangue, o serovar Autumnalis, não incluídos no painel CENASA. Neste estudo, a prevalência observada de 17% (18/106), nas amostras de cães que vivem com humanos soropositivos, foi superior à relatada por [Hernández et al. \(2017\)](#) na mesma cidade em cães da população em geral, visto que relataram prevalência de 9% (15/165). De acordo com as pesquisas aplicadas aos proprietários, os cães amostrados são parentes de outros 201 cães que podem estar em risco, além de 444 humanos. A idade dos animais amostrados indica que 53% tinham mais de dois anos e 47% eram animais de estimação com idade inferior. Em relação ao tipo de raça canina, constatamos que 50% das amostras de soro corresponderam a cães sem raça definida, seguidos de cruzamentos de raças pequenas como Poodles e Chihuahuas (29%); esses dois grupos constituíram 79% das amostras. O local de residência dos cães também foi considerado um fator importante relacionado à epidemiologia da doença, 94,34% dos cães moravam dentro de casa, enquanto 53% dos cães da amostra tiveram contato com a rua. Em relação ao sexo dos animais amostrados, 55% correspondem aos machos e 45% às fêmeas, esta variável foi estatisticamente significativa ( $P < 0,05$ ;  $OR = 2,9$ ), as fêmeas apresentam maior frequência em relação aos machos (Tabela 3).

Resultados de estudos realizados no Canadá e nos Estados Unidos da América do Norte, obtidos por Ward et al., (2002, 2004), referem o contrário, observando uma maior incidência em cães machos, ([Ward et al., 2002](#); [Ward et al., 2004](#)), entretanto, [Hernandez et al., \(2017\)](#) relatam uma frequência maior em mulheres na cidade de Culiacán Sinaloa.

**Tabela 3. Sexo dos cães**

Sexo	Negativos	Positivos	Total
Fêmea	36.00	12.00	48
Machos	52.00	6.00	58
Total	88.00	18.00	106
%	83.02	16.98	100

Qui-quadrado de Pearson = 4,001; GL = 1; Valor P = 0,045. Qui-quadrado da razão de verossimilhança = 4,019; GL = 1; Valor P = 0,045. OR = 2,9

Os dados dos testes sorológicos, analisados para os cães que permanecem nas casas e têm acesso à rua, foram marginalmente significativos ( $P = 0,06$ ) (Tabela 4). Isso pode ser devido ao contato com outros animais, urina ou água contaminada, para os quais existe um risco aumentado de infecção por *Leptospira* ([Alton et al., 2009](#); [Kikuti et al., 2012](#)).

No fracionamento “San Fernando”, o doador de sangue apresentou anticorpos para os sorovares Icterohaemorrhagiae (1: 320) e Autumnalis (1:80), em contraste o cão reagiu aos sorovares Grippotyphosa (1: 200), Canicola (1: 200), Bratislava (1: 200), Hardjo (1: 100), Pyrogenes (1: 400), Icterohaemorrhagiae (1: 100), neste cão foram identificados anticorpos para seis sorovares, todas essas leptospiros são as mais frequentes e as



mais patógenos, agrupados dentro do «complexo interrogans» (Céspedes, 2005; Sun *et al.*, 2020), para humanos o título de anticorpos do sorovar Icterohaemorrhagiae é maior do que o observado em cães, o sorovar Autumnalis não está incluído no painel de teste para caninos.

Os sorovares observados nos oito casos positivos em humanos e caninos em suas áreas correspondentes são descritos a seguir:

Em outro caso, a colônia "El Mirador", doador de sangue, deu soropositividade a dois sorovares, Icterohaemorrhagiae (1:80), Canicola (1:80), para o cão, anticorpos para o sorovar Wolffi (1: 100) foram observados.

**Tabela 4. Cães com acesso à rua**

Cães	Negativo	Positivo	Total
Casa e rua	43.00	13.00	56
Casa	45.00	5.00	50
Total	88.00	18.00	106
%	83.02	16.98	100

Qui-quadrado de Pearson = 3.272 GL = 1; Valor P = 0,070. Qui-quadrado da razão de verossimilhança = 3,389; GL = 1; Valor P = 0,066

Na colônia "Adolfo López Mateos", foram detectados anticorpos antileptospira humanos para os sorovares Icterohaemorrhagiae (1:160) e Canicola (1:80), não foram encontrados cães soropositivos. Nestes três primeiros casos em humanos soropositivos, foram identificados anticorpos para o sorovar Icterohaemorrhagiae, considerado um dos mais patogênicos por suas características de produção de hemolisinas e toxinas que podem desencadear uma fase grave da doença conhecida como síndrome hemorrágica, febre ictero-hemorrágica ou doença de Weil. , é a forma de apresentação de pior prognóstico e extrema gravidade (Carranza *et al.*, 2020).

Anticorpos para os sorovares Canicola (1: 320) e Pyrogenes (1: 320) foram detectados na amostra soropositiva do doador de sangue da colônia "Rafael Buelna", soropositividade para anticorpos para os sorovares Canicola foi observada em um dos cães amostrados (1: 100), Bratislava (1: 400), Grippytyphosa (1: 100), Pyrogenes (1: 800), Pomona (1: 100), a titulação para o sorovar Canicola em humanos é maior em relação ao canino Anticorpos para o sorovar Pyrogenes foram observados nas duas amostras, a observação de vários sorovares é notável principalmente em cães, além de serem assintomáticos.

No caso positivo da colônia "Pemex", os sorovares de anticorpos identificados em humanos foram Canicola (1:80) e Pyrogenes (1:80), para anticorpos caninos para os sorovares de Wolffi varia de (1: 200 em 1: 400), Hebdomadis (1: 100), Bratislava (1: 100), Australis (1: 100), Shermani (1: 100). Os anticorpos observados não coincidem entre humanos e cães, porém, para todos esses sorovares patogênicos para humanos, proteínas determinantes foram identificadas como fatores de virulência por meio de técnicas de biologia molecular (Martínez *et al.*, 2018).

Na colônia "Rosario Uzárraga" foram observados anticorpos para o sorovar Autumnalis (1:80) em humanos, para o cão os sorovares que reagiram ao teste foram Wolffi (1: 100), Bratislava (1: 100). Nas colônias Buenavista e Nueva Galicia em humanos, anticorpos anti-leptospira foram detectados para os sorovares Pomona com títulos de 1:80 e 1: 160, sem encontrar cães soropositivos (Tabela 5).

**Tabela 5. Serovares observados em doadores de sangue e cães**

Doadores de sangue positivos para colônia	Sorovariedade	Título	Cães positivos	Sorovariedade	Título
El Mirador	Canicola	1:80	1	Wolffi	1:100
	Icterohaemorrhagiae	1:80			
Adolfo López	Canicola	1:80	0	Não foram observados	
Mateos	Icterohaemorrhagiae	1:160			
Rafael Buelna	Canicola	1:320	1	Canicola	1:400
	Pyrogenes	1:320		Grippotyphosa	1:400
				Pomona	1:100
				Bratislava	1:100
				Pyrogenes	1:800
Pemex	Canicola	1:80	13	Wolffi	1:200
	Pyrogenes	1:80		Hebdomadis	1:100
				Bratislava	1:100
				Australis	1:100
				Shermani	1:100
Buenavista	Pomona	1:80	0	Não foram observados	
Nueva Galicia	Pomona	1:160	0	Não foram observados	
Rosario Uzárraga	Autumnalis	1:80	2	Wolffi	1:100
				Bratislava	1:100
San Fernando	Icterohaemorrhagiae	1:320	1	Canicola	1:200
	Autumnalis	1:80		Grippotyphosa	1:200
				Hardjo	1:100
				Bratislava	1:200
				Pyrogenes	1:400
				Icterohaemorrhagiae	1:100

## CONCLUSÃO

Anticorpos contra *Leptospira* de 12 sorovares foram identificados em viver com humanos e cães nas mesmas áreas compartilhadas. As amostras testadas nos cães incluem os sorovares observados em humanos e os fatores de contágio para os caninos incluem sexo (fêmea), os cães que ficam em casa com acesso à rua, foram marginalmente significativos. Em humanos, a ocupação ocupacional (ofícios) foi um fator de risco significativo.

## LITERATURA CITADA

ADLER B, Peña A. 2011. Leptospira and leptospirosis. *Veterinary Microbiology*. 148(2–4):453-454. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.03.012>

ALINAITWE L, Kankya C, Allan KJ, Rodriguez 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. <https://doi.org/10.1111/zph.12616>

ALTON G, Berke O, Reid-Smith R, Ojkic D, Prescott JF. 2009. Increase in seroprevalence of canine leptospirosis and its risk factors, Ontario 1998-2006. *Can J Vet Res*. 73 (3):167-175. PMC2705070. ISSN 0120-8705. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19794888>

ALLWOOD P, Muñoz-Zanzi C, Chang M, Brown PD. 2014. Knowledge, perceptions, and environmental risk factors among Jamaican households with a history of Leptospirosis. *J Infect Public Health*. 7 (4): 314-322. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2014.03.004>

AZFAR ZM, Nazri SM, Rusli AM, Maizurah O, Zahiruddin WM, Azwany YN, Nabilah I, Asma HS, Aziah BD. 2018. Knowledge, attitude and practice about leptospirosis prevention among town service workers in northeastern Malaysia: a cross sectional study. *J Prev Med Hyg*. 59: E92-E98 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6009071/>

BASKER P, Pichai K, Gounder KK. 2014. Study on the prevalence of Leptospirosis among fever cases reported from private clinics in the urban areas of Villupuram district, Tamil Nadu, India. *Osong. Public Health Res. Perspect*. 5(1):54-67 <https://doi.org/10.1016/j.phrp.2014.01.003>

BENAVIDES L, López E, Torres J. 2006. Niveles de anticuerpos antileptospira en la población humana aparentemente sana de la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*. 37(2):10-15. ISSN: 1870-0195. <https://www.redalyc.org/pdf/579/57937203.pdf>

BARMETTLER R, Schweighauser A, Bigler S, Grooters AM, Francey T. 2011. Assessment of exposure to Leptospira serovars in veterinary staff and dog owners in contact whit infected dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc*. 238(2):183-8. <https://doi.org/10.2460/javma.238.2.183>

BERLIOS AA, Guillard B, Goarant C Hem S. 2010. Hospital-based active surveillance of human leptospirosis in Cambodia. *Bull. Soc. Pathol. Exot*. 103(2):111-8. <https://doi.org/10.1007/s13149-010-0043-2>

BOFFIL Vázquez, Rivas Cabezas A, Ramíres Sánchez Waldo, Montañez García J, Martínez Navarro A, Quincoses Ferras T, Reinaldo Gonzáles L, Fuentes Milian E. 1988. Manual de enfermedades infecciosas. Editor: La Habana Andre Visión. Pp. 474. <http://biblioteca.uteq.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=8561>

CALDERÓN A, Rodríguez V, Máttar S, Arrieta G. 2014. Leptospirosis in pigs, dogs, rodents, humans, and waterin an area of the Colombian tropics. *Trop Anim Health Prod.* 46:427–432. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0508-y>

CARRANZA AJ, Chang D, Gutierrez Y. 2020. Leptospirosis y enfermedad de Weil. *Revista Médica Sinergia.* 5(3). e346. <https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.346>

CÉSPEDES M. 2005. Leptospirosis: enfermedad zoonótica reemergente. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 22(4):290-307. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342005000400008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342005000400008&script=sci_arttext)

COSTA F, Hagan JE, Calcagno J, Kane M, Torgerson P, Martinez MS, Stein C, Abela-Rdder B, Ko AL. 2015. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis.* 9(9):e0003898. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898>

DA SILVA EF, Félix SR, Cerqueira GM, Fagundes MQ, Neto AC, Grassman A, Amaral MG, Gallina T, Dellagostin OA. 2010. Preliminary characterization of *Mus musculus*-derived pathogenic strains of *Leptospira borgpetersenii* serogroup Ballum in a hamster model. *Am. J. Trop Med. Hyg.* 83(2):336-7. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.10-0120>

DE IGARTUA LE, Coutiño RM, Velásco CO. 2005. Revisión breve de leptospirosis en México. *Altepepaktli Salud para la Comunidad.* 1:52-58. ISSN 000318904. <https://biblat.unam.mx/hevila/Altepepaktli/2005/vol1/no1-2/8.pdf>

DGIS. 2017. Cubo de Defunciones 1979-2017/DGIS/Secretaria de Salud. [http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da\\_defunciones\\_gobmx.html](http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/basesdedatos/da_defunciones_gobmx.html)

DIRCIO MS, González FE, Verdale GM, Soler HE, Rivas SB, Altuzar AV, Navarrete EJ. 2012. Leptospirosis prevalence in patients with initial diagnosis of dengue. *J. Trop. Med.* Vol. 2012. ID 519701. <http://dx.doi.org/10.1155/2012/519701>

GARCÍA GR, Reyes TA, Basilio HD, Ramírez PM, Rivas SB. 2013. Leptospirosis; un problema de salud pública. *Rev. Latinoamer. Patol. Clin.* 60(1):57-70. ISSN 0185-6014 <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=40363>

GAVALDÓN DG, Cisneros MA, Rojas N, Moles CLP. 1995. La importancia de la leptospirosis humana en México. Detección de anticuerpos antileptospira en una población de donadores de sangre. *Gaceta. Med. Méx.* 131:289-292. [http://www.anmm.org.mx/bgmm/1864\\_2007/1995-131-3-289-292.pdf](http://www.anmm.org.mx/bgmm/1864_2007/1995-131-3-289-292.pdf)

GAUTAM R, Wu CC, Guptill LF, Potter A, Moore GE. 2010. Detection of antibodies against *Leptospira* serovars via microscopic agglutination tests in dogs in the United States, 2000-2007. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 237(3):293-298. <https://avmajournals.avma.org/doi/abs/10.2460/javma.237.3.293>

GUALTIERI CA, Carlín C, Peralta L, Peirone C, Gattarello V, Marc L, Molteni H, Arestegui MB, Francois S. 2012. Evaluación clínica, bioquímica y hematológica de Caninos seropositivos a distintos serovares de *Leptospira interrogans*. *In. Vet.* 14(2): 131-139. ISSN 1668-3498. <https://www.redalyc.org/pdf/1791/179130001002.pdf>

HAAKE DA, Levett PN. 2015. Leptospirosis in Humans. *Curr Top Microbiol Immunol.* 387:65–97. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-45059-8_5)

HERNÁNDEZ CV, Gaxiola SM, Osuna I, Enríquez I, Castro N, López HS. 2017 Prevalence and risk factors associated with serovars of *Leptospira* in dogs from Culiacan, Sinaloa. *Veterinaria Mexico OA.* 4(2). <https://doi.org/10.21753/vmoa.4.2.369>

HERNÁNDEZ CV, 2019. Leptospirosis in Humans and Dogs. *Dairy and Vet Sci J.* 9(3). ID 555763. <https://doi.org/10.19080/JDVS.2019.09.555763>

HIMSWORTH CG, Jardine CM, Parsons KL, Feng AY, Patrick DM. 2014. The characteristics of wild rat (*Rattus* spp.) populations from an Inner-city neighborhood with a focus on factors critical to the understanding of rat-associated zoonoses. *Plos One.* 9 (3). ID e91654. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3960114/>

INEGI, 2017. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Anuario estadístico y geográfico de Sinaloa Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/SINALOA.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/SINALOA.pdf)

JANSEN A, Schoneberg I, Frank C, Alpers K, Schnaider T, Stark K. 2005. Leptospirosis in Germany. 1962-2003. *Emerg. Infec. Dis. Jul.* 11(7):1048-54. <https://doi.org/10.3201/eid1107.041172>

JIMÉNEZ CM, Ortega PA, Guzmán ME, Guiris AD, Martínez FL, Acosta VK. 2009. Stray Dogs as Reservoirs of the Zoonotic Agents *Leptospira interrogans*, *Trypanosoma cruzi*, and *Aspergillus* spp. in an Urban Area of Chiapas in Southern Mexico. *Vector Borne Zoonotic Disc.* 10(2):135-141. <https://doi.org/10.1089/vbz.2008.0170>

JOBINS SE, Sanderson CE, Alexander KA. 2014. *Leptospira Interrogans* at the Human–Wildlife Interface in Northern Botswana: A Newly Identified Public Health Threat. *Zoonoses and Public Health.* 61(2)113–123. <https://doi.org/10.1111/zph.12052>

KIKUTI M, Langoni H; Nobrega DN, Corrêa AP, Ullmann LS. 2012. Occurrence and risk factors associated with canine leptospirosis. *J. Venom. Anim. and Toxins including Tropical Diseases*. 18(1):124-127. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-91992012000100016>

KIM MJ. 2013. Leptospirosis in the Republic of Korea: Historical Perspectives, Current Status and Future Challenges. *Infect Chemother*. 45(2):137-144. <http://dx.doi.org/10.3947/ic.2013.45.2.137>

LAU CL, Lee D, Smythe LD, Scott B, Craig SB, Weinstein P. 2010. Climate change, flooding, urbanisation and leptospirosis: fuelling the fire?. *Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 104(10):631-638. <https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2010.07.002>

MARTÍNEZ ML, Grune S, Romero GN, Brihueg BF. 2018. Diferenciación de serovares de leptospiras patógenas mediante PCR del gen ligB y secuenciación. *Rev. Argent. Microbiol*. 50(2):126-130. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.11.008>

NOOR RA, Rafizah BD, Aziah YN, Azwany M, Kamarul IM, Mohamed RA, Mohd NS, Mohd NA, Nabilah I, Siti HA, Zahiruddin WM, Zaliha I. 2013. A Hospital-Based Study on Seroprevalence of Leptospirosis among Febrile Cases in Northeastern Malaysia. *Inter. J. Infec. Diseases*. 17(6):394–397. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2012.12.012>

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-029-SSA2-1999. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de la leptospirosis en el humano. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/029ssa29.html>

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-253-SSA1-2012. Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. <https://www.gob.mx/cnts/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-253-ssa1-2012-para-la-disposicion-de-sangre-humana-y-sus-componentes-con-fines-terapeuticos>

OMS Organización Mundial de la Salud. 2008. Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control / Organización Mundial de la Salud. Traducción del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Rio de Janeiro: Centro Panamericano de Fiebre Aftosa VP/OPS/OMS. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/51096>

RAGHAVANA RK, Brennerb KM, Higginsc JJ, .Shawn Hutchinsond JM. Harkinb KR. 2012. Neighborhood-level socioeconomic and urban land use risk factors of canine leptospirosis: 94 cases (2002–2009). *Preventive Veterinary Medicine*. 106(3–4):324-331 <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.04.003>

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 Infectious Diseases*. 18:569 <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3470-5>

RODRÍGUEZ MJ, Blais C, Lapointe C, Arsenault J, Carioto L, Harel J. 2014. Serologic and urinary Pcr survey of Leptospirosis in healthy cats and in cats with kidney disease. *J Vet Intern Med.* 28:284–293. <https://doi.org/10.1111/jvim.12287>

SÁNCHEZ MS, Espinosa MDV, Ríos MCA, Berzunza CM, Becker I. 2015. Leptospirosis in Mexico. Epidemiology and Potential Distribution of Human Cases. *PLoS One.* 10(7): e0133720. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133720>

SHEKATKAR SB Harish BN, Menezes GA, Parija SC. 2010. Clinical and serological evaluation of Leptospirosis in Puducherry, India. *J-Infect.Dev. Ctries.* 29(3):139-43. <https://doi.org/10.3855/jidc.384>

SOCOLOVSKI C, Angelakis E, Renvoisé A, Fournier PE, Marié JL, Davoust B. Stein A, Raoult D. 2011. Stikes, flooding, rats an Leptospirosis in Marseille, France. *Int. J. of Infec. Dis.* 15:e710-5. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2011.05.017>

SONGER JG, Thiermann AB. 1988. Leptospirosis. *J Am Vet Med Assoc.* 193(10):1250-1254. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3060453/>

STOKES JE, Kaneene JB, Schall WD, Kruger JM, Miller R, Kaiser L, Bolin CA. 2007. Prevalence of serum antibodies against six Leptospira serovars in healthy dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 230(11):1657-1664. <https://doi.org/10.2460/javma.230.11.1657>

SUN AH, Liu XX, Yan J. 2020. Leptospirosis is an invasive infectious andsystemic inflammatory disease. *Biomedical Journal.* 43:24-31. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2019.12.002>  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2319417019305244?via%3Dihub>

TIAN YC, Jung CC, Ly IJ, Chen YC, Chang MY, Yen TH, Hsu HH, Wu MS, Phillips A, Yang CW. 2011. Leptospira santorosai serovar shermani detergent extract induces an increase in fibronectin production through a Toll-like receptor 2-mediated pathway. *Infection and Immunity.* 79(3). <https://doi.org/10.1128/IAI.01287-09>

TORRES CM, Hernández BS, Agudelo FP, Arroyave SE, Zavala CJ. Puerto FI. 2016. Revisión actual de la epidemiología de la leptospirosis. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 54(5). ISSN: 0443-5117. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27428344>

TORRES MA. 2017. Estudio sobre roedores sinántropicos como reservorios de patógenos zoonóticos en Yucatán. *Rev. Biomédica.* 28(3). <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v28i3.566>

VARELA G, Avendano E, Velasco R, Zarate AMI. 1972. Serologia de la leptospirosis en la república mexicana. *Rev. Invest. Sal. Publica.* 32(1):53-57. <https://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCAL7334020064>

WARD MP, Glickman LT, Guptill LF. 2002. Prevalence of and risk factors for leptospirosis among dogs in the United States and Canada: 677 cases (1970–1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 220(1):53-58.  
<https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.53>

WARD MP, Lynn F, Guptill LF, Ching Ching W. 2004. Evaluation of environmental risk factors for leptospirosis in dogs: 36 cases (1997–2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 225(1):72-77.  
<https://doi.org/10.2460/javma.2004.225.72>

WAYNE D. 2006. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. Ed Limusa Willey. 4a. Edición México D.F. ISBN: 0-471-09753-5  
[https://www.academia.edu/17988752/Bioestadistica\\_Base\\_para\\_el\\_analisis\\_de\\_las\\_ciencias\\_de\\_la\\_salud](https://www.academia.edu/17988752/Bioestadistica_Base_para_el_analisis_de_las_ciencias_de_la_salud)

ZAVALA J, Pinzón J, Flores M, Damián A. 1984. La Leptospirosis en Yucatán. Estudio serológico en humanos y animales. *Rev. Salud Pú. Méx.* 26(3):254-256.  
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-501>

ZUÑIGA IR, Caro J. 2013. Panorama epidemiológico de la leptospirosis, Estados Unidos Mexicanos 2000-2010. *Enf Inf Microbiol.* 33 (2): 71-76.  
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=41993>

#### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos plenamente as facilidades concedidas ao pessoal dos Bancos de Sangue do Hospital General de Culiacán “Dr. Bernardo J. Gastelum” e Pediatría de Sinaloa“ Dr. Rigoberto Aguilar Pico ”também, para o Laboratório Estadual de Saúde Pública do Estado de Veracruz.