

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Informe Final de Servicio Social

Presencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp en caninos capturados en la  
Ciudad de México

Presentador de Servicio Social:

Erick Rogelio López Yescas

Matricula: 2143059850

Asesor:

Interno: Dra. M.V.Z. Yolanda Margarita Sánchez Castilleja

Núm. económico: 21278

Externo: Dr. Jorge I. Torres Barranca

Núm. económico: 3992

Lugar de realización:

Laboratorio de Leptospira

Departamento de Producción Agrícola y Animal

Universidad Autónoma Metropolitana

Fecha de inicio y término:

Del 5 noviembre del 2018 al 5 de mayo del 2019

## Índice.

1. Resumen.....	2
2. Introducción.....	2
3. Marco Teórico.....	3
4. Objetivos.....	8
4.1 Objetivo general.....	8
4.2 Objetivos específicos.....	8
5. Metodología.....	8
6. Actividades realizadas.....	11
7. Objetivos y metas alcanzadas.....	11
8. Resultados y discusiones.....	11
8.1 Porcentaje de caninos positivos a Leptospira spp.....	11
8.3 Porcentaje de perros positivos a Leptospira spp con relación a la raza y talla.....	14
8.4 Porcentaje de caninos positivos a Leptospira spp con relación a la edad..	16
8.5 Porcentaje de caninos positivos a Leptospira spp con relación al género..	16
8.6 Porcentaje de caninos positivos a Leptospira spp con relación a la alcaldía de origen.....	17
9. Conclusiones.....	18
10. Recomendaciones.....	18
11. Bibliografía.....	19

## **1. Resumen.**

Durante el período comprendido entre noviembre de 2018 y mayo de 2019, la Brigada de Vigilancia Animal (BVA) de la Ciudad de México rescató y resguardó a 129 caninos en situación de calle para detectar la presencia de la bacteria *Leptospira spp.* y sus serovariedades. Se evaluaron factores como la raza, edad, sexo, peso, talla, y alcaldía de procedencia de los animales. Los resultados revelaron que el 31.7 % (41 sueros) de la población estudiada resultó positiva a *Leptospira spp.*, la serovariedad más prevalente fue Canicola con un 41.46 %. El 70.54 % (91/129) de los caninos eran de raza mestiza y el 82.92 % (34/41) de los animales positivos eran adultos, el 48.39% de la población estudiada resultó ser hembra, en cuanto a la alcaldía de procedencia, en todas se registraron casos positivos, donde la serovariedad Canicola fue la más prevalente (entre el 33.3 % y el 100 %). No se halló relación entre la positividad y los factores de raza y procedencia, sin embargo, la edad, la talla y el sexo pueden influir en la predisposición a la infección y diseminación de esta bacteria que representa un riesgo para la salud animal y humana.

## **2. Introducción**

Las zoonosis constituyen un grupo complejo de enfermedades causadas por una amplia variedad de microorganismos patógenos que habitan en los animales y producen enfermedades en el hombre (Máttar, 2000). Los diferentes serotipos patógenos de *Leptospira* son los causantes de la leptospirosis, zoonosis bacteriana de distribución mundial. La leptospirosis humana resulta del contacto con agua, suelo o alimentos contaminados con la orina de ratas, perros, cerdos y otros animales leptospirúricos (Carrada, 2005).

Las serovariedades patógenas de leptospira tienen la capacidad de infectar a un amplio número de hospederos mamíferos. La leptospirosis puede aparecer como una infección aguda y potencialmente mortal en huéspedes accidentales, o

progresar como un cuadro crónico asintomático en los hospederos naturales (Zuerner, 2015)

La leptospirosis afecta a alrededor de 150- 160 especies de mamíferos domésticos y silvestres, que constituyen el reservorio y la fuente de infección al hombre. El huésped natural de mantenimiento asegura la circulación continua de una serovariedad de leptospira particular en un área geográfica (foco natural), sin necesidad de que otro huésped accidental esté involucrado (Godínez, 2013).

El diagnóstico serológico fue notificado en México desde 1959, con prevalencias entre el 11% y 67%. En cuanto a las serovariedades detectadas, existen diferentes trabajos en los que se han registrado *L. australis*, *L. pomona*, *L. pyrogenes*, *L. tarassovi*, *L. wolffi*, entre otras adicionales a *L. canicola* e *L. icterohaemorrhagiae*, que son consideradas como serovariedades comunes en perros (Flores, 1999).

Se han realizado estudios de seroprevalencias de leptospirosis en seres humanos y perros en algunas regiones del país, en Chiapas el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste menciona una seropositividad del 14.5% en seres humanos, en perros domiciliados (con dueño) el 23% y en perros callejeros el 55% de seropositivos (Ramírez, 2020).

Estudios recientes en la población de México, según Yescas (2023) indican que la leptospirosis es una enfermedad que se distribuye en la mayoría de los estados de la República Mexicana. La enfermedad se presenta todo el año. Sin embargo, el aumento de casos se presenta principalmente a partir de agosto, septiembre y octubre.

### **3. Marco Teórico**

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) estima que no menos del 60 por ciento de los patógenos humanos y del 75 por ciento de las enfermedades de reciente aparición son enfermedades zoonóticas (Steinfeld, 2009).

El conocimiento de las variables relacionadas con la adquisición de la infección en los animales tiene gran importancia para el diseño de políticas de control a nivel local. Los roedores se consideran el principal reservorio, pero los perros podrían tener una importancia epidemiológica similar debido a su estrecha asociación con el hombre (Rubel, 1997).

#### *Características generales y taxonomía*

Las leptospiras son espiroquetas, Gram negativas, aerobias, flagelares que miden aproximadamente 0,1 mm de diámetro por 6–20 mm de longitud. Son pertenecientes a la familia *Leptospiraceae*, orden *Spirochaetales* (Adler & de la Peña, 2010). En este género se incluyen especies patogénicas y saprófitas que se encuentran agrupadas en dos especies: *L. biflexa* y *L. interrogans* que contienen a su vez más de 210 serovares y 23 serogrupos de acuerdo a sus antígenos determinantes (Moreno, 2015).

#### *Transmisión*

La leptospira entra en el organismo a través de las mucosas (oral, conjuntiva, nasal o genital), del mismo modo pueden entrar a través de la piel lacerada reblandecida por la humedad; una vez dentro del huésped pasan por vía sanguínea a órganos parenquimatosos como el hígado, riñones, bazo y muy rara vez a las meninges (Luna, 2008). Es poco probable que puedan atravesar la piel intacta o la mucosa gastrointestinal.

Los perros pueden transmitir la leptospirosis por contacto directo (al hombre u otros animales) o por contaminación del ambiente (Rubel, 1997).

#### *Supervivencia en el ambiente*

Hay que tomar en cuenta que los serovares patógenos no pueden multiplicarse fuera del huésped, es por ello que siempre será necesario la presencia de

animales portadores y condiciones favorables para la sobrevivencia de la bacteria en el ambiente (Azócar-Aedo *et al.*, 2014).

### *Patogenia*

En la fase bacterémica, circulan en el torrente sanguíneo hasta siete días. Después de que el número de leptospiras en la sangre y los tejidos alcanza un nivel crítico y debido a las lesiones por acción indefinida de las toxinas o componentes celulares tóxicos de las leptospiras, aparecen los síntomas consiguientes (Adler & de la Peña, 2010).

Los organismos patógenos se multiplican en los órganos parenquimatosos causando lesiones en los mismos, sin embargo, los serovares poco patogénicos fallan en la multiplicación y son eliminados por el sistema inmune del huésped en los primeros días (Moreno, 2015).

Los animales infectados que sobreviven de una infección aguda son portadores del agente y lo transmiten a sus crías. Estos animales suelen eliminar las leptospiras en la orina durante varias semanas o meses, de manera que se contamina el suelo, instalaciones, así como el agua y pasturas (Flores, 2010).

### *Cuadro Clínico*

El curso de la enfermedad varía dependiendo de la serovariedad involucrada, la virulencia de la cepa, así como de la edad y la respuesta inmune del individuo, entre otros factores (Luna *et al.*, 2008).

En su forma clínica la infección se asocia generalmente a *L. canícola* y *L. icterohemorrhagiae* que producen un cuadro de curso agudo y febril, con un alto potencial para ocasionar infección interespecies y zoonosis, con signología de alteración hepática y renal en la mayoría de los casos de la enfermedad (Velázquez, 2015).

*Enfermedad de "Stuttgart" causado por el serovar canicola.*

Tiene un periodo de incubación de siete días aproximadamente y la signología se inicia con anorexia, polidipsia, emesis frecuente de consistencia mucosa blanquecina, deshidratación marcada y miositis. Se observa postración, estupor profundo, somnolencia, adelgazamiento rápido y progresivo de aproximadamente 40% del peso corporal, puede haber fiebre o bien hipotermia progresiva, congestión vascular episcleral y conjuntival, úlceras a lo largo de las encías y raramente halitosis urémica (Luna *et al.*, 2008).

*"Síndrome de Weill" causado por el serovar Icterohaemorrhagiae*

Afecta con mayor frecuencia animales menores de 2 años. Se observa una presentación súbita y progresiva de ictericia en tres a cuatro días que va de un color amarillo tenue a un color amarillo naranja que se manifiesta en la piel y las mucosas, la orina es amarilla. Hay dolor abdominal marcado con constipación inicial, moco y presencia de sangre que puede ser seguida por diarrea; en cachorros se puede presentar intususcepción intestinal. Se presenta tonsilitis, tos, congestión pulmonar ligera, disnea y en cachorros se observa una descarga nasal que pasa de transparente a mucopurulenta con presencia de sangre, estado de shock y muerte (Luna *et al.*, 2008).

*"Meningitis aséptica" causado por las serovariedades Canicola, Icterohaemorrhagiae y Pomona.*

La leptospirosis es responsable del 5 % al 13 % de todos los casos de meningitis aséptica. Las manifestaciones más comunes de neuroleptospirosis es la meningitis aséptica. Si bien entre el 50% y el 90% de los pacientes tienen pleocitosis en el líquido cefalorraquídeo, solo la mitad de estos pacientes tienen características clínicas. Los serotipos más comunes implicados son Canicola, Icterohaemorrhagiae y *Pomona* (Panicker, 2001).

### *Diagnóstico*

La leptospirosis se debe distinguir de otras enfermedades febriles que cursan con cefalea y mialgias, como el paludismo, la hepatitis vírica, el dengue, la hantavirus y las enfermedades causadas por *Rickettsia*. Dada la gran similitud en la presentación epidemiológica y clínica de la leptospirosis y la hantaviriosis, así como la aparición concomitante de ambas, se recomienda efectuar pruebas serológicas para detectar este virus siempre que se sospeche de leptospirosis en zonas endémicas (Pérez, 2015).

La técnica de aglutinación microscópica (MAT) es considerada la prueba de referencia para el diagnóstico serológico de la leptospirosis. Ésta cuantifica anticuerpos presentes en el suero de los animales (Loffler, 2022), la cual consiste en mezclar el suero a estudiar con cultivos de leptospira y evaluar el grado de aglutinación. Se utilizan como antígenos cultivos de los serogrupos de mayor prevalencia en el área geográfica, los cuales se mezclan con diluciones seriadas del suero del paciente y posteriormente se examinan al microscopio de campo oscuro (Pérez, 2015).

La prueba debe emplear cepas representativas de todos los serogrupos conocidos existentes en el país o región en particular, además de aquellos que se sabe que se mantienen en otro lugar por la especie bajo examen. Es exigente en mano de obra y recursos y, su sensibilidad depende de la etapa de infección en un animal individual (Ellis, 2014).

La técnica mencionada, no es llevada a cabo por todos los laboratorios, sino por aquellos que mantienen un cepario con la cantidad de serovares regionales de *Leptospira* spp vivas y personal específicamente entrenado para interpretar los resultados en el microscopio de fondo oscuro.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Identificar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp en perros ferales capturados por personal de la Brigada de Vigilancia Animal.

### **4.2 Objetivos específicos**

- Identificar por medio de la prueba de aglutinación microscópica (MAT) la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp en sueros sanguíneos de perros ferales capturados por personal de la Brigada de Vigilancia Animal.
- Evaluar la frecuencia de las diferentes serovariedades de *Leptospira* spp en sueros sanguíneos de perros ferales capturados por personal de la brigada.
- Relacionar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* spp con factores como raza, edad, género, peso, estado fisiológico y alcaldía de origen.

## **5. Metodología**

### *Tipo de investigación*

Estudio descriptivo-transversal por frecuencia lápsica y descrita por las variables raza, edad, género, peso, estado fisiológico y alcaldía de origen.

### *Universo*

El estudio se realizó en el área sureste de la Ciudad de México, con perros capturados por personal de la BVA de la Secretaría de Seguridad Pública.

### *Población en estudio*

Se trabajaron perros de libre rango capturados mayores de un mes de edad, raza indistinta y ambos sexos.

### *Toma de muestras*

Se estimó el tamaño mínimo de muestra con un 95% de confianza y una prevalencia esperada del 50% para la BVA de la Secretaría de Seguridad Pública de julio a diciembre del 2018.

### *Expediente clínico orientado a problemas (ECOP)*

Se procedió a la identificación del paciente, con lo que se integró una base de datos inicial, con los siguientes contenidos:

- Reseña y datos del paciente como son: raza, edad, género, alcaldía.
- Examen físico.

### *Toma de muestra sanguínea*

Se realizó la antisepsia local del área de venopunción (vena radial), con torundas de algodón impregnadas con alcohol al 70 %. La limpieza del área a puncionar es importante para reducir el nivel de contaminación de la muestra.

Se utilizaron agujas hipodérmicas con bisel en ambos extremos, para ser acoplada a tubos al vacío, con lo que se obtuvieron aproximadamente 5 ml de sangre de cada perro sujeto a estudio, las muestras obtenidas se identificaron y se centrifugaron a 3000 rpm durante 10 minutos para la separación del suero, el cual se almacenó a -20°C hasta su análisis serológico.

### *MAT para el diagnóstico de *Leptospira* spp.*

Se llevó a cabo la técnica MAT en los sueros obtenidos de los perros; esta consiste en centrifugar las muestras para obtener suero sanguíneo, posteriormente, este se diluye en una dilución madre proporción 1:50 del suero con SSAF.

Se realizaron diluciones dobles del suero a partir de 1:50, el título de anticuerpos se determinó en la dilución más alta del suero donde se observó el 50% o más de aglutinación. (Tabla 1), seguidamente se dejó incubar la caja durante una hora a 37° C y cubierta para conservar la humedad y temperatura.

A continuación, los sueros se leyeron bajo el microscopio con placas de campo oscuro, usando el lente 10x.

Finalmente se marcaron los sueros positivos tomando en cuenta el grado y presencia de aglutinación de las leptospiras (Galarza, 2011).

**Tabla 1.** Serovariedades del género *Leptospira* utilizadas como antígeno en la prueba de MAT.

<b>ESPECIE</b>	<b>SEROGRUPO</b>	<b>SEROVARIEDAD</b>	<b>CEPA</b>
<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	icterohaemorrhagiae	RGA
<i>L. interrogans</i>	Pyrogenes	pyrogenes	Salinem
<i>L. kirschneri</i>	Grippotyphosa	grippotyphosa	Moskva V
<i>L. interrogans</i>	Canicola	canicola	Hond Utrech IV
<i>L. interrogans</i>	Pomona	pomona	Pomona
<i>L. interrogans</i>	Sejrøe	hardjo	Hardjoprajitno
<i>L. interrogans</i>	Sejrøe	wolffi	3707
<i>L. borgpetersenii</i>	Tarassovi	tarassovi	Perepelicin
<i>L. interrogans</i>	Australis	bratislava	Jez-Bratislava
<i>L. interrogans</i>	Canicola	portland-vere	Sinaloa ACR**
<i>L. interrogans</i>	Sejrøe	hardjoprajitno	H-89**
<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	icterohaemorrhagiae	Palo Alto*

Fuente: Faine *et al.*, 1994. \*\*Aislado Nacional

#### *Análisis estadístico*

Los animales analizados fueron estratificados de acuerdo con los hallazgos serológicos (positivo o negativo), la raza, edad, género, talla y alcaldía de procedencia.

Los datos obtenidos se vaciaron en un documento de Excel. A partir de este se determinó la frecuencia de *Leptospira* spp en la población estudiada.

## 6. Actividades realizadas

- Se tomaron muestras sanguíneas de perros capturados e ingresados a la BVA de la Secretaría de Seguridad Pública, CDMX.
- Las muestras se centrifugaron para la obtención del suero sanguíneo y se congelaron a -20° C hasta su análisis.
- Se realizó el diagnóstico serológico de las 129 muestras obtenidas, mediante la técnica de MAT, utilizando 13 diferentes serovariedades de *Leptospira* spp (Tabla 1).
- Se determinó la positividad o negatividad de las muestras.
- Se almacenaron los datos obtenidos y se analizaron con relación a las características establecidas.

## 7. Objetivos y metas alcanzadas

- Se evaluó la frecuencia de *Leptospira* spp en el suero sanguíneo de 129 caninos, relacionándose con la raza, edad, género y alcaldía, por medio de MAT.
- Se identificaron las serovariedades de mayor frecuencia de *Leptospira* spp.
- Se relacionaron los factores fisiológicos de los caninos con la positividad a *Leptospira* spp.

## 8. Resultados y discusiones

### 8.1 Porcentaje de caninos positivos a *Leptospira* spp

De un total de 129 sueros caninos muestreados y analizados, 31.78% (41 sueros) resultaron positivos a *Leptospira* spp (Tabla 2). De los 41 sueros que resultaron positivos, se encontró que el 46.34% de las muestras (19 sueros) presentaban títulos de 1:100, asimismo, se observaron títulos superiores a >1:100 en el 53.66% del total de las muestras (22 sueros).

Resultados similares se obtuvieron en un estudio realizado con sueros sanguíneos de perros capturados de las calles del norte de la Ciudad de México (Flores, 1999),

el cual mostró una seropositividad del 38.51% (52/135) a una o más serovariedades. Carrasco (2013) señala que en el Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica (INDRE) se realizó un estudio sobre el binomio hombre-perro entre los años 1989 y 1995. Para ello, examinaron 446 muestras de diversas entidades y encontraron títulos de 1:160 o superiores en 62% de los perros y en 46% de los propietarios. Seropositividades mayores fueron encontradas por Silva (2007), en muestras de sangre venosa de perros atendidos en clínicas de la ciudad de Valdivia, Chile donde el 14.75 % de los 400 sueros caninos analizados resultó positivo a títulos 1:100 o superiores y, un 72.88 % a títulos entre 1/400 y >1/1.600.

En estudios serológicos realizados en distintos ambientes urbanos del continente americano, generalmente con perros ferales, se han hallado seroprevalencias de 18 a 63 %, tal es el caso de Buenos Aires, donde las prevalencias serológicas oscilan entre 10 y 60 %, siendo las serovariedades *canicola* e *icterohaemorrhagiae* los detectados con mayor frecuencia (Rubel, 1997).

**Tabla 2.** Número y porcentaje de muestras sanguíneas de perros pertenecientes a la BVA que resultaron positivos o negativos a *Leptospira* spp.

Resultado	Porcentaje
Positivo 41	31.78
Negativo 88	68.22
Total 129	Total 100

### 8.2 Porcentaje de muestras positivas a las serovariedades de *Leptospira* spp

Las serovariedades observadas con mayor frecuencia por medio de MAT, fueron *L. canicola* con un 41.46 %, seguidos de las variedades *L. icterohemorrhagiae* (26.83 %) y *L. palo alto* (26.83 %) (Tabla 3). Coincidentemente *L. canicola* fue la

serovariedad más prevalente en estudios realizados en perros en el noreste de México (Méndez, 2013) y en la ciudad de Campeche (Blum, 2013), pero difieren de los reportados por Flores (1999), pues la serovariedad más frecuente fue *L. castellanis* con un 50 %, seguida por *L. pyrogenes* (38.46 %), *L. canicola* (26.92 %) y *L. icterohaemorrhagiae* (21.15 %). Más recientemente, Luna *et al.* (2008), identifica principalmente las serovariedades *palo alto (icterohaemorrhagiae)* y *portland-vere* con una serofrecuencia elevada.

Se ha observado la coexistencia de dos o más serovariedades en un mismo suero sanguíneo. En este estudio, se encontró la coexistencias de *L. canicola* y *L. icterohaemorrhagiae* en un 41.46%, de las muestras. Flores (1999), por su parte reporta la coexistencia entre las serovariedades *L. castellanis*, *L. pyrogenes*, *L. canicola* y *L. icterohaemorrhagiae* en 52 de los 135 sueros muestreados en clínicas veterinarias. Según menciona Siuce (2015), en este aspecto radica la importancia, tanto para el diagnóstico como para la producción de vacunas, de determinar los serovares/serogrupos de *Leptospira* spp en cada especie y zona geográfica, siendo en este estudio la de mayor frecuencia

**Tabla 3.** Número y porcentaje de muestras sanguíneas positivas a las serovariedades de *Leptospira* spp

Serovariedad	Número de muestras positivas	Porcentaje (%)
icterohaemorrhagiae	11	26.83
pyrogenes	0	0
grippotyphosa	8	19.51
canicola	17	41.46
pomona	0	0
hardjo	3	7.32
wolffi	0	0
tarassovi	0	0
bratislava	7	17.07
portland-vere	8	19.51
H-89	6	14.63

palo alto	11	26.83
-----------	----	-------

### 8.3 Porcentaje de perros positivos a *Leptospira* spp con relación a la raza y talla

De los 129 perros sujetos a estudio, el 70.54 % (91/129) fueron mestizos, mientras que otras razas como american pitbull, labrador retriever y pastor alemán, se observaron en un 7.75 % (10/129), 6.20 % (8/129) y 4.65 % (6/129) respectivamente (Tabla 4).

**Tabla 4.** Número y porcentaje de perros pertenecientes a la BVA capturados con respecto a la raza.

Raza	Número de animales	Porcentaje
Akita americano	1	0.76
American pitbull	10	7.75
Beagle	1	0.76
Bóxer	4	3.10
Bull terrier	1	0.76
Dálmata	1	0.76
Dogo de Burdeos	1	0.76
Labrador retriever	8	6.20
Maltés	2	1.55
Mestizos	91	70.54
Pastor alemán	6	4.65
Pastor belga	2	1.55
Pug	1	0.76
<b>Total</b>	<b>129</b>	<b>100</b>

En lo referente a la talla, el mayor porcentaje correspondió a la mediana con un 65.11 %, donde se incluyen algunos animales mestizos y bóxer. Este grupo de animales presentó una seropositividad del 60.98 % (25/41) (Tabla 5).

Por otra parte, los perros mestizos mostraron elevada seropositividad a *Leptospira interrogans* (65.85 %), siendo la serovariedad más frecuente *L. canicola*, seguida de *L. icterohemorrhagiae* y *L. palo-alto*. No se ha determinado que la raza sea un factor determinante, pero el tamaño de la raza sí es un factor de riesgo, por ejemplo, caninos de razas de tamaños grandes han mostrado mayores serorreactividades en comparación con razas de tamaños pequeños (Arrieta, 2016), no obstante, este grupo de animales, entre los que se encuentran las razas dogo de Burdeos, pastor alemán, labrador retriever y otros mestizos, mostró un porcentaje de seropositividad menor al grupo de animales de tamaño mediano (21.95 %).

**Tabla 5.** Número y porcentaje de perros muestreados y seropositivos a *Leptospira* spp con respecto a la talla.

	Talla (porcentaje)		
	Chica	Mediana	Grande
Número total de perros muestreados (129)	15/129 (11.63)	84/129 (65.11)	30/129 (23.26)
Número total de perros positivos a <i>Leptospira</i> spp (41)	7/41 (17.07)	25/41 (60.98)	9/41 (21.95)

#### **8.4 Porcentaje de caninos positivos a *Leptospira* spp con relación a la edad**

El porcentaje de animales positivos a *Leptospira* spp por edad fue de 4.87% (2/41) en perros geriatras, mientras que en caninos adultos se obtuvo una frecuencia de 82.92% (34/41), finalmente en caninos jóvenes se obtuvo un 12.19% (5/41).

Las serovariedades presentes en caninos geriatras fueron *L. icterohemorrhagiae* y *L. canicola*. Siendo *L. canicola* la más frecuente, con 15 sueros positivos y *L. palo alto* con 9 sueros. En caninos jóvenes el serovar con mayor presencia en sueros fue *L. icterohaemorrhagiae* con 2 sueros. De acuerdo con el análisis de regresión logística multivariada, los caninos con edades comprendidas entre los 5 y 8 años tienen 7.7 veces más riesgo de ser seroreactivos a MAT al compararse con los caninos menores de un año (Romero, 2018).

El menor riesgo de contraer la infección de los caninos con edades inferiores a un año puede estar relacionado con una baja o controlada actividad al aire libre, en comparación con otros grupos de mayor edad, o por la inmunidad pasiva conferida a los cachorros vía materna (Lee *et al.*, 2004).

#### **8.5 Porcentaje de caninos positivos a *Leptospira* spp con relación al género**

Al comparar los caninos positivos por sexo, se encontró que la seroprevalencia en machos fue del 46.51 % y en las hembras del 48.39 %. Silva (2007) expone en su trabajo que los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas con relación al sexo, procedencia (rural/urbano), raza, animales vacunados y no vacunados.

Álvarez, *et al.* (2011) halló una seroprevalencia del 50% en machos y del 35,9% para hembras y concluyó que la mayor seroprevalencia en machos se puede deber a que este grupo fue el que aportó el mayor número de individuos, también al hábito que tienen los caninos de lamer los genitales durante el período de celo,

donde es mayor el contacto con la orina. Se determinó que existe diferencia estadísticamente significativa con relación al sexo de los animales positivos, lo que difiere con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras. (Tuemmers, 2013)

### **8.6 Porcentaje de caninos positivos a *Leptospira* spp con relación a la alcaldía de origen**

Se tomaron muestras de caninos procedentes de diferentes alcaldías de la Ciudad de México, siendo Iztapalapa la alcaldía con mayor número de muestras recolectadas y positivas. Se analizaron 38 muestras procedentes de Iztapalapa de las cuales 9 fueron positivas (21.9 %), en segundo lugar, se encontró la alcaldía Xochimilco con 12 muestras de las cuales 7 fueron positivas, (17 %). La información epidemiológica sobre la leptospirosis canina en México es limitada, no se dispone de un análisis real de la situación, los casos se estudian de manera independiente y la existencia de brotes es desconocida (Luna *et al.*, 2008).

La bacteria *Leptospira* tiene presencia en todas las alcaldías de la Ciudad de México. En este estudio se determinó que *L. canicola* tiene mayor presencia en la mayoría de las alcaldías, estando presente en 9 de las 14 alcaldías registradas, con una frecuencia de entre el 33.3 % y el 100 %. Las serovariedades de *Leptospira interrogans* más importantes en México son entre otras: *Leptospira icterohemorrhagiae*, *L. canicola* y *L. pomona* (Campos, 2004). Sin embargo en el presente trabajo no se encontraron anticuerpos contra la serovariedad pomona.

Su diagnóstico serológico ha sido informado en México desde 1959, con prevalencias que fluctúan entre el 11 % y 67 %. En cuanto a las serovariedades detectadas, existen diferentes trabajos en los que se han registrado *L. canicola* e *L. icterohaemorrhagiae*, que son consideradas como serovariedades comunes en perros, no obstante también reportan *L. australis*, *L. pomona*, *L. pyrogenes*, *L. tarassovi* y *L. wolffi* (Flores, 1999). En el área metropolitana de la Ciudad de

México se han realizado varios aislamientos de caninos que han sido tipificados por medio de técnicas moleculares, algunos corresponden a la serovariedad *Icterohaemorrhagiae* y otros a la serovariedad Portland-vere que pertenece al serogupo *Canicola*. (Luna *et al.*, 2008). Las serovariedades Palo Alto (*Icterohaemorrhagiae*) y Lissa (Portland-vere) han sido empleadas como antígenos de diagnóstico y se ha identificado, en ambos casos, una serofrecuencia elevada en los canideos de esta región. Además, en repetidas ocasiones estas serovariedades se han logrado aislar de perros e inclusive de ratas, lo que podría indicar que son endémicas de esta metrópoli (Luna *et al.*, 2008).

## **9. Conclusiones**

La bacteria *Leptospira interrogans* se encuentra presente en un 54.16% de la población canina estudiada en la Ciudad de México, indicando así la existencia de serovariedades patógenas que pueden significar un riesgo zoonosario; ya que también la serovariedad con mayor frecuencia fue *Leptospira canicola* (41.4%), seguida de *L. icterohemorrhagiae* (26.83%), las cuales desarrollan enfermedades como el síndrome de Weill, la meningitis aséptica y la enfermedad de Stuttgart. No se precisó que la raza sea un factor determinante para contraer la enfermedad, sin embargo, la talla parece ser un factor de riesgo, siendo los caninos de talla grande el grupo de mayor riesgo, así como también se evidencio que los caninos adultos tienen mayor riesgo a infectarse. No se encontró relación entre la presencia de *Leptospira interrogans* y los factores como el género y la alcaldía de procedencia.

## **10. Recomendaciones**

Para evitar un riesgo zoonosario, se recomienda la reducción de la población canina para frenar el contagio entre ejemplares en situación de calle y que, además, pueden servir como foco de contagio, diseminando la bacteria en cuerpos de agua como charcos, fuentes y bebederos comunitarios y a través del contacto sexual con otros caninos. Igualmente se debe prevenir, alertar y eliminar

los comederos y bebederos comunitarios, ya que representan un severo foco de infección y contagio. Debe optarse por campañas de esterilización para reducir el número de caninos en situación de calle. Finalmente se sugiere realizar campañas de vacunación frecuentes.

## 11. Bibliografía

- Adler B., & de la Peña Moctezuma, A. (2010). Leptospira and leptospirosis. *Veterinary microbiology.*, 287-296.
- Álvarez L., C. A. (2011). Seroprevalencia de Leptospirosis Canina en una Comunidad Rural del Municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba (Colombia). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 14(2), 75-81.
- Arrieta, G. C. (2016). Presencia de anticuerpos contra *Leptospira interrogans* (sensu lato) en caninos semidomésticos en Sincelejo, Sucre (Colombia). DOI: 10.17151/vetzo.2016.10.1.7.
- Azócar-Aedo L., Smits H. L., Monti G. (2014). Leptospirosis in dogs and cats: epidemiology, clinical disease, zoonotic implications and prevention. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 46(3), 337-348.
- Blum Domínguez, S. D. (2013). Detection of reactive canines to *Leptospira* in Campeche City, Mexico. *Revista argentina de microbiología*, 45(1), 34-38.
- Campos A. A. E., G. G. (2004). Identificación de *Leptospira* en la patogénesis de la uveítis crónica en la ciudad de México. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 165-170.
- Carrada, B. T. (2005). Leptospirosis humana. Historia natural, diagnóstico y tratamiento. *Revista Mexicana de Patología Clínica*, 246-256.
- Carrasco, I. R. (2013). Panorama epidemiológico de la leptospirosis, Estados Unidos Mexicanos 2000-2010. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 33(2), 71-76.
- Ellis, W. A. (2014). Animal Leptospirosis. *Leptospira and Leptospirosis*. 99-137  
doi:10.1007/978-3-662-45059-8\_6. Obtenido de doi:10.1007/978-3-662-45059-8\_6
- Flores, A. R. (1999). Seroprevalencia del leptospirosis en perros callejeros del norte de la ciudad de México. *Vet Mex*, 105-107.
- Flores, C. R. (2010). La situación actual de las zoonosis más frecuentes en el mundo. *Gaceta Médica de México* 146 (6), 423-429.
- Galarza C. M., R. C. (2011). Diagnóstico de leptospirosis canina por medio de las técnicas Dot-ELISA y MAT en perros con enfermedad renal en Bogotá. *Revista de Medicina Veterinaria* (21), 133-145.
- Godínez, S. J. (2013). Manual de diagnóstico microbiológico de *Leptospira interrogans*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- H. Romero, M. A. (2018). Evidencia serológica de leptospirosis canina en la comunidad indígena Kamentsá, Putumayo, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 29 (2), 625-634.
- Lee L. H. S., G. L. (2014). Signalment changes in canine leptospirosis between 1970 and 2009. *J Vet Intern Med* 28., 294-299.
- Loffler, S. G. (2022). Manual sobre diagnóstico molecular de leptospirosis. *Ediciones INTA, Instituto de Patobiología - IPVET-*.
- Luna A. M. A., M. C. (2008). La leptospirosis canina y su problemática en México. *Revista de salud animal*, 30(1), 01-11.
- Máttar V., S. V. (2000). Zoonosis: cerca o lejos de nosotros? *Revista MVZ Córdoba*, 5-9.
- Méndez, C. B. (2013). Serological screening of *Leptospira* in wild rodents, bovines, equines and canides in the northeast of Mexico. *Revista de Salud Animal*, 35(1), 25-32.
- Moreno F. O., T. S. (2015). Diagnóstico y monitoreo de leptospirosis en Latinoamérica. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(2), 85-96.
- Panicker J. N., M. R. (2001). Primary neuroleptospirosis. *Postgraduate Medical Journal*, 77:589-590.
- Peña G., I. V. (2017). Zoonosis parasitarias causadas por perros y gatos, aspecto a considerar en Salud Pública de Cuba. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria.*, 1-11.
- Pérez E. Y., O. F. (4 de Diciembre de 2015). *Actualización en el diagnóstico de la leptospirosis humana*. Obtenido de Scielo:  
<[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572015000400006&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572015000400006&lng=es&nrm=iso)>
- Ramírez H. C., C. G. (2020). Serovariedades de *Leptospira* y riesgos de contagio en humanos y perros de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, México. *Abanico Veterinario*, 1-16.
- Rubel D., S. A.-C. (1997). *Leptospira interrogans* en una población canina del Gran Buenos Aires: variables asociadas con la seropositividad. *Revista Panamericana de Salud Pública.*, 102-106.
- Silva R. F., & R. (2007). Seroprevalencia de leptospirosis canina en perros atendidos en clínicas veterinarias, mediante aglutinación microscópica y comparación con las técnicas de aislamiento e inmunofluorescencia indirecta. *Archivos de medicina veterinaria*, 39(3), 269-274.
- Siuze J., C. S. (2015). Identificación de serogrupos patógenos de *Leptospira* en canes domésticos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(4), 664-675.
- Steinfeld H., G. P. (2009). *La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones*. Roma: FAO.
- Tuemmers C., L. C. (2013). Prevalencia de leptospirosis en perros vagos capturados en la ciudad de Temuco. *Revista chilena de infectología*, 252-257.

- Velázquez-Ordoñez V., V.-C. B.-E.-M.-R.-F. (2015). Estudio de caso de leptospirosis aguda en su forma icterica en un perro French Poodle. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 16(8), 1-7.
- Yescas Benítez, J. E., Rivero Perez, N., Montiel Díaz, H. E., Valladares Carranza, B., Peláez Acero, A., Morales Ubaldo, A. L., & Zaragoza Bastida, A. (2023). Comportamiento epidemiológico de la leptospirosis en México durante el periodo 2013-2019. *Revista de Salud Pública*, 421-427.
- Zuerner, R. L. (2015). Host Response to Leptospira Infection. En *Leptospira and Leptospirosis, Current Topics in Microbiology*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.