

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

Proyecto de Servicio Social

CARACTERIZACIÓN EPIDEMIOLÓGICA DE *Brucella canis* y *Leptospira* spp. EN  
CANINOS DEL SURESTE DE LA CIUDAD DE MEXICO

Prestador de Servicio Social:

Álvaro Amaya Beltrán

Matrícula: 208325862

Asesor:

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

Núm. económico: 21278

Lugar de realización:

Laboratorio de Inmunología. Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.  
Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma  
Metropolitana Unidad Xochimilco.

Fecha de inicio y término:

22 de junio al 22 de diciembre de 2018

## Índice

<b>1. Introducción</b> .....	3
<b>2. Marco teórico</b> .....	4
2.1. <i>Leptospira</i> spp.....	5
2.1.1 Patogenia.....	5
2.1.2 Importancia zoonótica.....	6
2.2 Brucelosis.....	7
2.2.1 Epidemiología.....	7
2.2.2 Patogenia.....	8
2.2.3 Transmisión .....	9
2.2.4 Lesiones en órganos sexuales.....	9
2.2.5 Importancia zoonótica.....	9
<b>3. Objetivos</b> .....	10
3.1 Objetivo general.....	10
3.2 Objetivos específicos .....	10
<b>4. Material y métodos</b> .....	11
4.1 Tipo de investigación.....	11
4.2 Universo .....	11
4.3 Población en estudio .....	11
4.4 Toma de muestras.....	11
4.5 Expediente clínico orientado a problemas (ECOP).....	11
4.6 Toma de muestra sanguínea .....	12
4.7 Procedimiento para la realización de la para el diagnóstico de <i>Brucella</i> .....	12
4.8 Procedimiento para la realización de la prueba de aglutinación microscópica para el diagnóstico de <i>Leptospira</i> spp.....	13
4.9 Análisis estadístico .....	14
<b>5. Actividades realizadas</b> .....	14
<b>6. Objetivos y metas alcanzados</b> .....	15
<b>7. Resultados y Discusiones</b> .....	15
<b>8. Conclusiones</b> .....	18
<b>9. Recomendaciones</b> .....	19
<b>10. Bibliografía</b> .....	19

## Resumen

La leptospirosis y la brucelosis son patologías que representan un riesgo a la salud pública, es por ello que el objetivo del presente trabajo fue caracterizar epidemiológicamente *Brucella canis* y *Leptospira* spp. en caninos del sureste de la Ciudad de México. Para ello se realizó un muestreo aleatorio de perros ingresados a la Brigada de Vigilancia Animal en los meses de julio a noviembre de 2018. Se recolectaron 60 muestras sanguíneas las cuales fueron centrifugadas para la obtención de suero sanguíneo; para la detección de anticuerpos contra *Brucella* y *Leptospira* por medio de las pruebas de aglutinación y aglutinación microscópica (MAT) respectivamente. Los resultados mostraron seronegatividad a brucelosis y un 13.33% a *Leptospira*. En cuanto a *Leptospira* resultaron en un 100% positivos a la serovariedad *L. canicola* y aglutinaron en un 50% a más de una serovariedad. Presentaron mayor seropositividad los animales adultos y castrados. No se encontró diferencia entre machos y hembras. La importancia de conocer las poblaciones en riesgo adquiere importancia al establecer medidas de control y prevención.

## 1. Introducción

Las zoonosis, son todas aquellas infecciones o enfermedades que se transmiten de los animales al hombre; su importancia radica en la frecuencia con la que se encuentran este tipo de patologías en poblaciones urbanas, ya sea en ganado periurbano o en animales de compañía como los perros domésticos (*Canis lupus familiaris*) y los gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) (Peña *et al.*, 2017).

Las infecciones transmitidas por mascotas han ido adquiriendo mayor relevancia al considerarse algunas de estas como infecciones emergentes (Peña *et al.*, 2017) esto implica un riesgo para la salud, partiendo desde el profesional de la salud hasta el mismo dueño o la comunidad que convive con el o los animales infectados (Máttar *et al.*, 2000).

Los caninos son hospedadores por excelencia de muchos parásitos causantes de zoonosis; como lo son nematodos gastrointestinales, cestodos, protozoarios y

bacterias, entre las que se encuentran *Brucella canis* y *Leptospira* spp. (Encalada *et al.*, 2011).

Las zoonosis han manifestado un aumento a escala mundial (OPS, 2003), principalmente por incrementos en la temperatura que se remontan al siglo XIX (INECC, 2015); acontecimientos como olas de calor o lluvias torrenciales han provocado fuertes inundaciones y temporadas de frío intensos, que, sin duda influyen en los hospedadores, la patogenicidad, virulencia, distribución espacial y temporal de los patógenos (Meléndez-Herrada *et al.*, 2008), al igual que en la dinámica estacional e interanual (Bulman y Lamberti, 2011).

## **2. Marco teórico**

Actualmente uno puede caminar por las calles y encontrar (dependiendo de la zona o colonia) una moderada o elevada cantidad de perros callejeros, esto implica en una problemática de salud pública (Morán, 2012). La Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies (AMMVEPE) estima que hay alrededor de 28 millones de perros, de los cuales el 70% se encuentra en la calle, cifra que se calcula aumenta 20% anual (Excélsior, 2018).

El 75% de los perros en situación de calle no han recibido vacunación alguna o desparasitación en su vida, esto los hace un riesgo para la salud pública y un peligro para otros perros que puedan contagiarse de diversas enfermedades que puedan contraer por contacto con otros perros o por las heces fecales en el ambiente (Excélsior, 2018).

Esto representa un problema de salud pública; según la Secretaria de Salud del Distrito Federal (2012) a diario se genera y se recogen más de media tonelada de heces fecales y un aproximado de 182 toneladas al año. De acuerdo con F. M. V. y Z. de la UNAM, hay más de 140 enfermedades que los humanos pueden contraer a través del contacto con perros (Morán, 2012).

Algunos agentes zoonóticos asociados al contacto con perros incluyen bacterias como *Leptospira* spp. y *Brucella canis*.

### **2.1. *Leptospira* spp.**

La leptospira es una bacteria helicoidal que pueden existir como saprofitos de vida libre. El género *Leptospira* comprende espiroquetas delgadas de aproximadamente 6 a 20 µm de longitud y 0,1 a 0,2 µm de diámetro. En este género se incluyen especies patogénicas y saprofitas que se encuentran agrupadas en dos especies: *L. biflexa* y *L. interrogans* que contienen a su vez mas de 210 serovares y 23 serogrupos de acuerdo con sus antígenos determinantes (Moreno *et al.*, 2015).

La leptospirosis es una patología zoonótica de distribución mundial, encontrándose con mayor frecuencia en climas húmedos y cálidos (García *et al.*, 2009). Estas bacterias crecen a una temperatura optima entre los 28 y 30° C. con un intervalo de pH óptimo para sobrevivir entre los 6.2 y 8.0, y sobreviven en suelos húmedos hasta 180 días o varios meses en superficies acuosas, especialmente aguas estancadas con poco movimiento (Azócar-Aedo *et al.*,2014)

#### 2.1.1 Patogenia

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 *et al.*, 2008).

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 *et al.*, 2015).

Los animales infectados y que lograron curarse tras haber padecido una infección aguda, son portadores del agente y lo transmiten a sus crías o simplemente eliminan la leptospira en la orina durante algún tiempo (semanas, meses), de esta forma se contamina el suelo, las instalaciones, agua y alimento (Flores, 2010); 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 medio ambiente (Azócar-Aedo *et al.*, 2014).

Esta bacteria permanece en el medio ambiente gracias a una amplia variedad de especies de animales domésticos y silvestres como los roedores, los cuales juegan un papel importante como reservorios naturales; ya que es común que estos contaminen con su orina el agua y alimento almacenado del ganado o de los animales domésticos. (Azócar-Aedo *et al.*, 2014, Flores, 2010).

En la mayoría de los casos los roedores son asintomáticos a la infección por leptospira o generan signos leves de enfermedad (Moreno *et al.*, 2015).

### 2.1.2 Importancia zoonótica

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica; con mayor riesgo por actividad laboral que implique contacto con animales (Schuller *et al.*, 2015). En los últimos años han aumentado los reportes de personas infectadas con leptospira por tener contacto con aguas estancadas, lagos por actividades recreacionales como el turismo de aventura y deportes; debido a que las aguas se encuentran contaminadas por orines y secreciones de animales infectados o portadores (Medrano-Galarza *et al.*, 2011, Tuemmers *et al.*, 2013). Las tasas de transmisión son muy elevadas ya que con tan solo 10 microorganismos causan la enfermedad (Tuemmers *et al.*, 2013).

Esta enfermedad es un importante problema de salud pública ya que ha ido en aumento tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo, con más

frecuencia en zonas tropicales y subtropicales con alto índice de precipitación. Los focos más importantes de infección se encuentran en el Caribe, América Latina, India, sureste de Asia, Oceanía, incluso Europa y Japón (Tuemmers *et al.*, 2013).

En humanos la leptospirosis se presenta después de una incubación de entre 2 y 20 días post infección; las manifestaciones clínicas pueden presentarse solo un porcentaje menor de las personas infectadas y estas van desde insuficiencia renal, e insuficiencia multiorgánica grave, daño hepático con o sin hemorragia pulmonar. El aborto solo ocurre en mujeres embarazadas (Schuller *et al.*, 2015).

Es importante tomar en cuenta y reconoce el papel que toma el perro como indicador potencial en zonas con alta endemicidad para la leptospira; por lo tanto, prevenir la leptospirosis canina tiene implicaciones para la salud humana y de los perros (White *et al.*, 2017).

## **2.2 Brucelosis**

La brucelosis canina es una enfermedad zoonótica producida por un cocobacilo Gramnegativo llamado *Brucella canis*, descrita por primera vez en 1966. Es de transmisión sexual y oral, produce abortos tardíos en las hembras, descargas vaginales y epididimitis, orquitis uní o bilateral, prostatitis, dermatitis escrotal y atrofia testicular en los machos. Llevando con esto a la infertilidad en ambos sexos (Pardo *et al.*, 2009, Ruiz *et al.*, 2010, Agudelo *et al.*, 2012, Domingues *et al.*, 2018).

### **2.2.1 Epidemiología**

*B. canis* se caracterizó y describió por primera vez en 1966 tras varios brotes de abortos e infertilidad en perros en varios estados de la unión americana.

Tras el descubrimiento de *B. canis* como causas de aborto se han reportado brotes esporádicamente en criaderos y perreras de reproducción e investigación alrededor del mundo (Hensel *et al.*, 2018).

Los huéspedes de preferencia son caninos domésticos, aunque también se han reportado casos en caninos silvestres y en humanos; los cuales pudieron haberse infectado con sus propios animales sin la necesidad de reportar abortos previamente sin embargo presentaban signología inespecífica.

Se considera que *B. canis* es endémica en América, Asia y África; algunos estudios sugieren que los perros callejeros en Europa oriental y el área del Mediterráneo sirven como reservorio; debido a esto y a la importación de perros de esta área y de zonas endémicas hacia Europa central ha generado brotes y representa un riesgo para la reintroducción de *B. canis* (Egloff *et al.*, 2018, Hensel *et al.*, 2018)

El género *Brucella* comprende 12 especies reconocidas. De estos, *B. melitensis*, *B. abortus* y *B. suis* son causas bien conocidas de fiebre ondulante y síntomas similares a la influenza en humanos, pero *B. canis* es menos reconocida como la causa de una zoonosis (Hensel *et al.*, 2018).

### 2.2.2 Patogenia

La bacteria entra por mucosas oronasal, conjuntiva, genital. Una vez dentro, *Brucella* es fagocitada por los macrófagos y es transportado a los órganos linfáticos (ganglios, bazo) y a los órganos reproductivos en donde se reproduce; es aquí donde se desarrolla la bacteriemia entre 1 y 4 semanas post infección y persiste durante unos meses (Wanke, 2004).

*B. canis* genera una infección subclínica, puede permanecer sin ser diagnosticada por periodos largos; la infección comienza por la conjuntiva o el sistema oronasal; penetra a través de los órganos sexuales, posteriormente se distribuye a diferentes órganos del sistema retículo- endotelial en donde se replica y promueve una infección crónica. *B. canis* tiene como consecuencia abortos en hembras y epididimitis y prostatitis en perros machos; causando con esto esterilidad un factor que genera pérdidas económicas para criadores de cualquier raza (Hensel *et al.*, 2018, Chacón-Díaz *et al.*, 2015).



### 2.2.3 Transmisión

El contagio es principalmente a través de secreciones vaginales, durante el estro, el parto, el aborto en la placenta y los machos excretan las bacterias en el semen y en la orina (Hensel *et al.*, 2018).

Es altamente específico para caninos domésticos y silvestres, no se ha observado *B. canis* en otros animales, sin embargo, la bacteria tiene la capacidad de ser patógeno para los humanos (Chacón-Díaz *et al.*, 2015).

### 2.2.4 Lesiones en órganos sexuales

En la hembra produce aborto tardío (entre el día 45 y 55 de gestación), reabsorción embrionaria, en algunos casos llegan a nacer los cachorros vivos, pero presentan debilidad y pueden morir en pocas horas y muy rara vez al mes de nacidos (Briseño *et al.*, 2004)

En los machos epididimitis severa y prostatitis, edema en escroto debido a la inflamación en el epidídimo, atrofia testicular en la fase crónica.

Una manifestación clínica muy clara es la linfadenitis generalizada en la pubertad del animal (Wanke, 2004).

### 2.2.5 Importancia zoonótica

La infección es causada por contacto directo con fluidos extracorporales como descargas vaginales, semen, contacto con placentas y fetos muertos; los síntomas post infección se presentan después de un periodo de incubación de 2 a 4 semanas. En humanos se presenta con síntomas como: fiebre ondulante, pérdida de peso, escalofríos, esplenomegalia, linfadenomegalia periférica, hepatomegalia (Głowacka *et al.*, 2018, Maza *et al.*, 2016, Hensel *et al.*, 2018).

La *Brucella* puede modificar la respuesta inmunológica en el huésped, teniendo una afinidad por las células del mismo sistema (Głowacka *et al.*, 2018).

#### 2.2.6 Factores medioambientales y antropogénicos que influyen en la leptospirosis y en la brucelosis

Céspedes (2005) menciona que para entender mejor la transmisión de la leptospirosis hay que tomar en cuenta el clima de la zona; prestando más atención en áreas tropicales donde podemos encontrar muchos serovares que infectan a humanos y animales, al mismo tiempo tomar en cuenta a los animales que funcionan como reservorios naturales. Las personas expuestas a contraer leptospirosis no están limitadas a la ocupación, sino a la contaminación medioambiental, principalmente durante la época de lluvias.

### 3. Objetivos

#### 3.1 Objetivo general

Caracterizar epidemiológicamente *Brucella canis* y *Leptospira* spp. en caninos del sureste de la Ciudad de México

#### 3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la frecuencia de las enfermedades bacterianas, *Brucella canis* y *Leptospira* sp. en perros, con relación a raza, edad, género y alcaldía, por medio de pruebas serológicas
- Caracterizar la situación de *Brucella canis* y *Leptospira* sp. en perros domiciliados y ferales
- Evaluar determinados factores medioambientales en el sureste de la CdMx
- Relacionar el impacto local de los factores medioambientales sobre la presencia de enfermedades parasitarias y bacterianas

## **4. Material y métodos**

### **4.1 Tipo de investigación**

Se realizó un estudio descriptivo-transversal por frecuencia lápsica y descrita por las variables raza, edad, sexo, estado fisiológico, Alcaldía y factores medioambientales del lugar donde cohabitan.

### **4.2 Universo**

El estudio se realizó en el área sureste de la Ciudad de México, en la Brigada de Vigilancia Animal de la Secretaria de Seguridad Pública.

### **4.3 Población en estudio**

Se trabajó con perros de libre rango capturados en las calles de la Ciudad de México mayores de un mes de edad, raza indistinta, ambos sexos.

### **4.4 Toma de muestras**

Se estimó el tamaño mínimo de muestra con un 95% de confianza y una prevalencia esperada del 50% para la Brigada de Vigilancia Animal de la Secretaria de Seguridad Pública, en épocas de secas y lluvias de julio a diciembre del 2018.

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

Se procedió a la identificación de los problemas que presenta el paciente y con instrucciones que facilitará un diagnóstico de calidad.

Para ello, se integró una base de datos inicial, con los siguientes contenidos:

- Datos del paciente como son: raza, edad, sexo, estado fisiológico, Alcaldía, nombre (se les asignó si eran de nuevo ingreso).
- Historia clínica: incluyendo, estado reproductivo (esterilizado o no esterilizado) fecha de última vacunación (en su caso), fecha de última desparasitación (en su caso)

- Examen físico

#### **4.6 Toma de muestra sanguínea**

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

Se utilizaron jeringas estériles de 5 mililitros (ml) desechables con agujas calibre 22G x 1 ¼", para ser acoplada a tubos vacutainer al vacío, para obtener aproximadamente 5 ml de sangre de cada perro sujeto a estudio, las muestras obtenidas se identificaron numéricamente y se centrifugaron a 3000 rpm durante 10 minutos para la separación del suero, el cual se almacenó a -20<sup>0</sup> C hasta su análisis serológico.

#### **4.7 Procedimiento para la realización de la para el diagnóstico de *Brucella***

Con esta prueba se detectó la presencia de anticuerpos circulantes.

#### **Material y reactivos**

- Antígeno
- Sueros de caninos no hemolizados
- Pipetas de 0.1 ml
- Sueros control positivo y negativo

#### **Procedimiento**

- El antígeno se mantuvo en refrigeración, a 4° C
- Las muestras se conservaron en congelación
- El antígeno y las muestras permanecieron a temperatura ambiente de una a una hora y media antes de la prueba
- Se colocó la muestra problema

- Se agregó el antígeno
- Se procedió a la lectura

#### **4.8 Procedimiento para la realización de la prueba de aglutinación microscópica para el diagnóstico de *Leptospira* spp**

La técnica de aglutinación microscópica MAT, por sus siglas en inglés, es considerada la prueba de referencia internacional por la Organización Mundial de la Salud para el diagnóstico de enfermedades de tipo bacteriano (García, 2016; ILS, 2018; WHO, 2018) y se fundamenta en enfrentar diluciones seriadas de suero con igual volumen de una suspensión de antígeno para luego observarse en microscopio de campo oscuro para estimar el 50% de aglutinación como el punto final de la reacción antígeno-anticuerpo (Céspedes y Glenn, 2002). Se utilizaron antígenos vivos, los cuales son de alta especificidad y sensibilidad a la serovariedad infectante.

Se empleó una batería de 10 serovariedades de *L. Interrogans* de referencia nacional e internacional (Cuadro 1). Se tomaron como positivos aquellos sueros que aglutinaron a partir de la dilución 1:50.

**Cuadro 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	<i>icterohaemorrhagiae</i>	RGA
<i>L. interrogans</i>	Pyrogenes	<i>Pyrogenes</i>	Salinem
<i>L. kirschneri</i>	Grippotyphosa	<i>grippotyphosa</i>	Moskva V
<i>L. interrogans</i>	Canicola	<i>canicola</i>	Hond Utrech IV
<i>L. interrogans</i>	Pomona	<i>pomona</i>	Pomona
<i>L. interrogans</i>	Sejroe	<i>hardjo</i>	Hardjoprajitno
<i>L. interrogans</i>	Sejroe	<i>wolffi</i>	3707
<i>L. borgpetersenii</i>	Tarassovi	<i>tarassovi</i>	Perepelicin

<i>L. interrogans</i>	Australis	<i>bratislava</i>	Jez-Bratislava
<i>L. interrogans</i>	Canicola	<i>portland-vere</i>	Sinaloa ACR**
<i>L. interrogans</i>	Sejröe	<i>hardjoprajitno</i>	H-89**
<i>L. interrogans</i>	Icterohaemorrhagiae	<i>icterohaemorrhagiae</i>	Palo Alto*

Fuente: Faine *et al.*, 1994.

#### 4.9 Análisis estadístico

Los animales analizados fueron estratificados de acuerdo a la raza, edad, género, alcaldía de origen, estado reproductivo (esterilizado o no esterilizado), fecha de última desparasitación (en su caso) y hallazgos parasitológicos y bacteriológicos.

Los datos obtenidos se vaciaron en un documento de Excel. A partir de este se determinaron las frecuencias de enfermedades bacterianas en la población estudiada.

#### 5. Actividades realizadas

Para obtener la población a la cual se muestreo, se utilizó como sitio de servicio social la “Brigada de Vigilancia Animal” de la Secretaria de Seguridad Publica; ubicada en periférico oriente y canal de Chalco colonia Ciénega grande Alcaldía de Xochimilco donde se realizaron las siguientes actividades:

- Retiro de las jaulas del pasillo de consultorio
- Aseo de los consultorios
- Seguimiento tratamientos médicos a animales con alguna patología
- Atención y examen médico general a animales recién ingresados, que consistía en toma de constancias, examen físico, examen ortopédico y en caso de requerirse, revisión de la función neurológica
- Colocación de perros clínicamente sanos y que pueden convivir con más congéneres en espacios tipo corrales

- Obtención de muestras una vez al mes, en el transcurso de una semana por mes
- Separación y recuperación de suero sanguíneo en el transcurso de una semana por mes
- Pruebas de laboratorio para la determinación de anticuerpos contra *Brucella* y *Leptospira*
- Análisis de resultados obtenidos

## 6. Objetivos y metas alcanzados

- Se cumplió con la meta de brindar tratamiento a 100 caninos que se encontraban en la Brigada de Vigilancia Animal.
- Se realizó la caracterización epidemiológica de *Brucella canis* y *Leptospira* spp. en caninos del sureste de la Ciudad de México
- Se evaluó la frecuencia de las enfermedades bacterianas *Brucella canis* y *Leptospira sp* por medio de prueba serológicas
- Se caracterizó la situación de *Brucella canis* y *Leptospira sp.* en perros ferales; sin embargo, no se puede realizar la caracterización en perros domiciliados ya que al ser perros que ingresan a la Brigada mediante un reporte policiaco, esto implica “recoger” a un perro en situación de calle sin saber si en algún momento tuvo dueño, al ser así se considera como perro feral.

## 7. Resultados y Discusiones

De las 60 muestras obtenidas de perros ferales ingresados a la B.V.A., el 13.33% (8/60) resultaron seropositivas a leptospira (Cuadro 2), por debajo del 65.9%, 67.2%, 21.3% y 28.2% reportados por Medina *et al.* (2005), Bermúdez *et al.* (2010), Tuemmers *et al.* (2013) y Martínez-Barbabosa *et al.* (2016) respectivamente. Estos datos parecen contradecir a otros autores, quienes afirman mayor probabilidad de hallazgo de anticuerpos contra leptospira en animales ferales (Batista *et al.*, 2004; Sontas *et al.*, 2012), no obstante, se debe tener en cuenta información adicional

respecto a la tenencia responsable de animales, que incluye atención médica preventiva.

**Cuadro 2.** Porcentaje de seropositivos a *Leptospira* spp. en el sureste de la Ciudad de México.

Número de muestras	Positivas	Negativas	Seropositivos (%)
60	8	52	13.33%

El 100% de los animales seropositivos lo fueron a la serovariedad *Canicola* (Cuadro 3), porcentaje semejante al 97% obtenido por Medina *et al.* (2005); pero superior a otros estudios donde indican un 27% (Martinez-Barbabosa *et al.*, 2016) 18% (Bermúdez *et al.*, 2010), y al 15.78% comunicado por Blum- Domínguez *et al* (2013). Un 50% de las muestras aglutinaron a más de una serovariedad, donde los serotipos *Canicola/Bratislava* y *Canicola/H89* se hallaron en un 25% diferente al 74% reportado en otro trabajo (Martinez-Barbabosa *et al.*, 2016). Solo un individuo presentó seropositividad a 4 serovariedades, siendo estas *Canicola*, *Bratislava*, *Portland-vere* y *Palo Alto*.

**Cuadro 3.** Serovariedades presentes en los sueros positivos (8) a *Leptospira* spp. en el sureste de la Ciudad de México.

Serovariedades	Sueros positivos	%
<i>Canicola</i>	8	100
<i>Bratislava</i>	2	25
<i>H89</i>	2	25
<i>Portland-vere</i>	1	12.5
<i>Palo Alto</i>	1	12.5



No se encontró diferencia en la frecuencia a *Leptospira* en machos y hembras (Cuadro 4), similar a lo hallado por otros autores (Medina y Guerra, 2005 y Tuemmers *et al.*, 2013) y contrario a lo reportado por Lee *et al.* (2014), Azócar-Aedo *et al.* (2014) y Schuller *et al.* (2015) quienes mencionan que los machos son más susceptibles a desarrollar leptospirosis por los hábitos de rastreo y olfateo, entre otros. Los individuos positivos se encontraban en los siguientes estados fisiológicos; 3 machos castrados, 1 entero, 2 hembras castradas y 2 enteras. De la misma manera, el mayor porcentaje de animales seropositivos se obtuvieron de perros mestizos (6/8).

**Cuadro 4.** Seropositividad según el sexo de los caninos

<b>Sexo</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>	<b>Total</b>	<b>Seropositivos %</b>
Macho	4	24	28	6.66
Hembras	4	28	32	6.66

La serología mostró mayor seropositividad en perros adultos entre los 12 meses y 6 años (87.5%), similar a lo encontrado en estudios realizados en México (75.8%) (Martinez-Barbabosa *et al.*, 2016) y en hospitales veterinarios de Estados Unidos, donde además observaron incremento gradual en las últimas tres décadas (Lee *et al.*, 2014); no obstante, otros autores refieren mayor susceptibilidad en cachorros (Ward y Kelman, 2011) y en Bahía (Brasil) no encontraron asociación respecto a la edad (Oliveira-Lavinsky *et al.*, 2012), lo que posiblemente se deba más al medio ambiente donde se encuentre el animal.

**Cuadro 5.** Porcentaje de seropositivos por Alcaldía.

<b>Alcaldía</b>	<b>Seropositivos</b>	<b>%</b>
Tláhuac	3	37.5
Xochimilco	1	12.5
Iztacalco	1	12.5
Cuajimalpa	1	12.5
Azcapotzalco	1	12.5
Iztapalapa	1	12.5

Estudios previos indican que la temperatura óptima de crecimiento de la bacteria oscila entre los 28 y 30° C y durante la temporada de lluvias (Bharti *et al.*, 2003; Sykes *et al.*, 2011), sin embargo, otros autores refieren mayor número de seropositivos principalmente en la Alcaldías de Iztapalapa, en los meses de marzo y abril cuando las precipitaciones pluviales oscilan entre 7 y 8 mm y la temperatura media se encuentra alrededor de los 19° C (Martínez-Barbabosa *et al.*, 2016). En el presente estudio llevado a cabo durante los meses de julio a noviembre, se obtuvieron 8 muestras seropositivas, no obstante las temperaturas (13-25° C) y la presencia de lluvias con un promedio de 135 mm (Cuadro 5).

En cuanto a brucelosis, se obtuvo un 100% de seronegativos.

## **8. Conclusiones**

La seropositividad a Leptospirosis fue de 13.33%, siendo *Canicola* la principal serovariedad encontrada. Los animales mestizos, adultos y castrados tuvieron mayor número de seropositivos.

La importancia de conocer las poblaciones en riesgo adquiere importancia al establecer medidas de control y prevención.

## 9. Recomendaciones

Se recomienda mantener actualizado los archivos y bases de datos de cada perro que ingresa, ya que no cuentan con datos como: última vacunación, biológico utilizado, última desparasitación (fecha y fármaco utilizado) estatus del perro (vivo, muerte natural, eutanasia, adoptado) edad (actualizada), estado reproductivo (completo o esterilizado) y fecha de esterilización.

En base a los resultados obtenidos y por representar un riesgo zoonótico, se recomienda la práctica de medidas de prevención por parte del personal, tales como el uso de guantes, lentes de protección, lavado de manos, entre otros; así mismo, es importante el control de la fauna nociva, cuarentenar a los animales de nuevo ingreso, realizar exámenes serológicos periódicos, incluido el personal a cargo y establecer un programa de vacunación.

## 10. Bibliografía

- Agudelo-Flórez, P., Castro, B., Rojo-Ospina, R., y Henao-Villegas, S. (2012). Seroprevalencia y factores de riesgo para brucelosis canina en perros domésticos de once comunas de la ciudad de Medellín-Colombia. *Revista de Salud Pública*, [en línea] 14(4), 644-656. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42226912009>
- Azócar-Aedo, L., Smits, H., y Monti, G. (2014). Leptospirosis in dogs and cats: epidemiology, clinical disease, zoonotic implications and prevention. *Archivos de Medicina Veterinaria*, [en línea] 46(3), 337-348. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173033278002>
- Batista, C., Azevedo, S., Alves, C., Vasconcellos, S., Morais Z., Clementino I., Lima, S. y Neto J. (2004). Seroprevalence of leptospirosis in stray dogs from Patos City, State of Paraíba, Brazil. *Braz J Vet Res Anim Sci* 41:131-136.
- Bharti, A., Nally J., Ricaldi, J., Mathias, M., Lovett, M., Levett, P., Gilman, R., Willing, M., Gotuzzo E., y Vinetz, J. (2003). Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis* 3:757-772.

- Blum- Domínguez, S. C., Chi-Dzib, M., Maldonad- Velázquez, M. G., Nuñez-Oreza, L. A., Gómez-Solano, M. I., Caballero Poot, R. I., y Tamay-Segovia, P., (2013), "Detection of reactive canines to *Leptospira* in Campeche City, Mexico." *Revista Argentina de Microbiología*, Vol. 45, núm.1, 34-38. ISSN: 0325-7541. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2130/213026064009>
- Briseño González, H., Páramo Ramírez, R., Flores Castro, R., y Suárez Güemes, F. (2004). Problemas reproductivos en perros machos infectados con *Brucella canis*. *Veterinaria México*, [en línea] 35(2), 121-128. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42335204>
- Bulman, G. M., y Lamberti, J. C., (2011). Parásitos y enfermedades parasitarias emergentes y reemergentes: Calentamiento global, cambio climático, transmisión y migración de especies. Evaluación de la participación del hombre. *Vet Argentina*, 28(282), 1-15.
- Céspedes, M., y Glenny, M., (2002). Manual de procedimientos bacteriológico y serológico para el diagnóstico de leptospirosis. Instituto Nacional de Salud. Perú.
- Céspedes, Z., M. (2005). Leptospirosis: enfermedad zoonótica y reemergente. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, [en línea] 22(4), .290-307. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36322408>
- Chacón-Díaz, C., Altamirano-Silva, P., González-Espinoza, G., Medina, M. C., Alfaro-Alarcón, A., Bouza-Mora, L., Jiménez-Rojas, C., Wong, M., Barquero-Calvo, E., Rojas, N., Guzmán-Verri, C., Moreno, E., y Chaves-Olarte, E., (2015). *Brucella canis* is an intracellular pathogen that induces a lower proinflammatory response than smooth zoonotic counterparts. *Infection and Immunity* 12(83), 4861–4870. doi:10.1128/IAI.00995-15.
- Domingues De, S. T., Furtado D,e C. T., Pinto D,a S. M. J., Menezes, L. J. V., Ferreira, S. M., Alves Da, P. T., Lima, S. R. (2018) Tissue distribution and cell tropism of *Brucella canis* in naturally infected canine fetuses and neonates. *Scientific Reports* 8, 7203. 1-11 DOI:10.1038/s41598-018-25651-x.
- Egloff, S., Schneeberger, M., Gobeli, B.S., Krudewig, C., Schmitt, S. Reichler, I. y Peterhans, S. (2018) *Brucella canis* infection in a young dog with epididymitis and orchitis. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 160(12), 743-748. doi: 10.17236/sat00190.

- Encalada, M. L. A., Duarte, U. E. L., Vargaz, M. J. J., García R. M. J., Medina, H. R. E., (2011). Prevalencia de parásitos gastroentéricos de canidos en la ciudad de Escárcega, Campeche, México. *Universidad y Ciencia Tópico Húmedo*. 27(2), 209-217.
- Excelsior. Medio millón de mascotas son abandonadas al año en México. 17/01/2018. En línea <https://www.excelsior.com.mx/de-la-red/2018/01/17/1214292>
- Excelsior. México, el país con más perritos callejeros en América Latina 28/07/2018 en línea. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/mexico-el-pais-con-mas-perritos-callejeros-en-america-latina/1255188#view-1>
- Faine, S., (1994). *Leptospira and Leptospirosis*. CRC Press, London.
- Flores, C. R., (2010) La situación actual de las zoonosis más frecuentes en el mundo. *Gaceta Médica de México* 146, 423-429.
- García, C. A. M., (2016). Leptospirosis: Conocimiento de la patología y propuesta de diagnóstico.
- García, R., Machado, H., Abeledo, M., y Feraud, D. (2009). Utilización de una técnica serológica rápida para el diagnóstico de la leptospirosis canina. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, [en línea] 10(7), .1-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63617149003>
- Głowacka, P., Żakowska, D., Naylor, K., Niemcewicz, M., y Bielawska-Drózd, A., (2018). *Brucella* – Virulence factors, pathogenesis and treatment. *Polish Journal of Microbiology*. 67(2), 151–161 DOI: 10.21307/pjm-2018-029.
- Hensel, E. M., Negron, M., y Arenas-Gamboa, M. A., (2018) Brucellosis in Dogs and Public Health Risk. *Emerging Infectious Diseases* (24),1401-1406 DOI: <https://doi.org/10.3201/eid2408.171171>
- ILS, International Leptospirosis Society <http://www.leptosociety.org/>, consultado el 25 de mayo de 2018.
- INECC. (2015). Cambio climático en México. <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/cambio-climatico-en-mexico>.
- Lee, L.H.S., Guptill, L., Johnson, A.J. y Moore, G.E. (2014). Signalment changes in canine leptospirosis between 1970 and 2009. *J Vet Intern Med* 28:294-299.

- Luna, A.M.A., Moles, C.L.P., Gavaldón, R.D., Nava, V.C. y Salazar, G.F. (2008): La Leptospirosis canina y su problemática en México. *Rev. Salud Animal.* 30(1),1-11
- Máttar, V. S., Visbal S.J., y Bermúdez O. A. (2000). Zoonosis: cerca o lejos de nosotros? *Revista MVZ Córdoba*, [en línea] 5(1), 5-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69350101>.
- Maza, M., Morales, C. S., (2016). Seroprevalencia de brucelosis canina en el distrito de los Olivos, Lima Perú. *Rev Inv Vet Perú* 27(2), 375-380 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i2.11652>.
- Medina, A. Z. y Guerra, B. M., (2005), Seroprevalencia de *Leptospira* spp. en caninos callejeros de la Parroquia Madre María de San José, Municipio Girardot Estado Aragua. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV*, 46(1) ISSN: 0258-6576. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3731/373139063001>
- Medrano-Galarza, C., Diaz-Rojas, C., A. y Dalmau-Barros, E.A. (2011). Diagnóstico de leptospirosis canina por medio de las técnicas Dot-ELISA y MAT en perros con enfermedad renal en Bogotá. *Rev. Med. Vet.* (21),133-145
- Meléndez-Herrada, E., Ramírez, P. M., Sánchez, D. B. G.y Cravioto, A., (2008). Cambio climático y sus consecuencias en las enfermedades infecciosas. *Rev Fac Med UNAM*, 51(5), 205-208.
- Morán, R.L.E. (2012) Proponen Solución al problema de los perros callejeros. Ciencia UNAM DGDC [http://ciencia.unam.mx/leer/109/proponen\\_solucion\\_al\\_problema\\_de\\_los\\_perros\\_callejeros](http://ciencia.unam.mx/leer/109/proponen_solucion_al_problema_de_los_perros_callejeros)
- Moreno, F. O., Trujillo, S. C., Maia C. C. A. y Torres, R. J. C. (2015). Diagnóstico y monitoreo de leptospirosis en Latinoamérica. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental.* 6 (2) - julio-diciembre ISSN 2145-6097. 85-96
- Oliveira-Lavinsky, M., Said, R.A., Strenzel, G.M. y Langoni, H. (2012). Seroprevalence of anti-*Leptospira* spp antibodies in dogs in Bahia, Brazil. *Prev Vet Med* 106, 79-84.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud. (2003). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3a. ed. Washington.
- Pardo, D. A., Pérez, A. C., Góngora, O. A., Gómez, L. L. y Moreno, V. A. (2009). Encuesta exploratoria de infección por *Brucella canis* en perros de Villavicencio-

- Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, [en línea] 14(2), 1690-1696. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69312277005>
- Peña, G. I., Vidal, F. F., Del Toro, R. A., Hernández, A. y Zapata R. M. (2017). Zoonosis parasitarias causadas por perros y gatos, aspecto a considerar en Salud Pública de Cuba. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, [en línea] 18(10), 1-11. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63653470002>
- Rivera-Flores, A., Peña-Moctezuma, A., Roa-Riol, M. A., y Ordoñez-Badillo, M. L., (1999), "Seroprevalencia del leptospirosis en perros callejeros del norte de la Ciudad de México." *Veterinaria México*, Vol. 30, núm. 1, 105-107. ISSN: 0301-5092. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423/42330114>
- Ruíz, B. J., Giraldo, E. C., López, L. y Chica, J. (2010). Seroprevalencia de *Brucella canis* en perros callejeros del Centro de Bienestar Animal "La Perla", Medellín (Colombia), 2008. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, [en línea] 23(2), 166-172. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295023450005>
- Schuller, S., Francey, T., Hartmann, K., Hugonnard, M., Kohn, B., Nally, J.E. y Sykes, J. (2015). *Journal of Small Animal Practice* 56,159–179.
- Schuller, S., Francey, T., Hartmann, K., Hugonnard, M., Kohn, B., Nally, J. E. y Sykes, J. (2015). European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats. *J Small An Pract*, 56: pp159-179. doi:10.1111/jsap.12328
- Sontas, B., Kaysigiz, F. y Ekici, H. (2012). Methods of oestrus prevention in dogs and cats: a survey of Turkish veterinarian's practices and beliefs. *Arch Vet Med* 44, 155-166.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. y de Haan, C. (2009). *La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones*. Roma: FAO.
- Sykes, J., Hartmann, K., Lunn, K., Moore, G., Stoddard, R. y Goldstein, R. (2011). 2010 ACVIM small animal concensus statement on leptospirosis: diagnosis, epidemiology, treatment and prevention. *J Vet Intern Med*, 25, 1-13.
- Torres-Castro, M., Hernández-Betancourt, S., Agudelo-Flórez, P., Arroyave-Sierra, E., Zavala-Castro y J., Puerto, F. (2016). Revisión actual de la epidemiología de la leptospirosis. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, [en línea]

54(5), 620-625. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457746956011>

Tuemmers, C., Lüders, C., Rojas, C., Serri, M., Espinoza, R. y Castillo, C. (2013). Prevalencia de leptospirosis en perros vagos capturados en la ciudad de Temuco, *Rev Chilena Infectol*, 30 (3), 252-257

Wanke, M. M. (2004) Canine brucellosis. *Animal Reproduction Science* 82–83 195–207  
doi: 10.1016/j.anireprosci.2004.05.005

Ward, M.P. y Kelman, M. 2011. Companion animal disease surveillance: a new solution to an old problem? *Spat Spatiotemporal Epidemiol*, 2,147-157.

White, M.W., Zambrana-Torrelío, C., Allen,T., Rostal, M.K., Wright, A.K., Ball, E.C. Daszak, P. y Karesh. W.B. (2017). Hotspots of canine leptospirosis in the United States of America. *Vet J* ,(222), 29–35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.02.009>

WHO. World Health Organization, disponible en: [www.who.int/es/ZOONOSES](http://www.who.int/es/ZOONOSES)