

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

Prevalencia de anticuerpos antileptospira en perros atendidos en el Hospital
Veterinario de la Ciudad de México.

Prestador de servicio social:

Karen García Prado
Matricula: 2123026891

Asesor:

Interno: M.V.Z. Francisco Héctor Chamorro Ramírez
No. Eco. 32000

Lugar de realización:

Hospital Veterinario de la Ciudad de México, Ubicado en Carlos L. Gracidas s/n casi
esquina con Eje 6 o Av. Luis Méndez Col. Santa Cruz Meyehualco, Delegación
Iztapalapa Cd. de Méx.

Fecha de inicio y término:

Del 22 de Noviembre del 2016 al 22 de Mayo del 2017.

ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	1
3.	MARCO TEÓRICO.....	4
3.1	Leptospirosis	4
3.2	Etiología	4
3.3	Fuentes y Prevalencia.....	4
3.4	Transmisión	5
3.5	Patogenia.....	5
3.6	Signos Clínicos.....	5
3.7	Diagnóstico	6
4	OBJETIVOS	6
4.1	General.....	6
4.2	Específicos.....	6
5	METODOLOGÍA.....	6
5.1	Lugar y Sitio de Trabajo.....	6
5.2	Tipo y Tamaño de Muestra	7
5.3	Método de Inclusión	7
5.4	Toma de Muestras Sanguíneas.....	7
5.5	Determinación de Anticuerpos.....	8
5.6	Técnica del Test de Aglutinación Microscópica (MAT).....	8
5.7	Análisis de datos.....	8
6	ACTIVIDADES REALIZADAS	9
7	OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS	9
8	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
9.	CONCLUSIONES	16
10.	RECOMENDACIONES.....	17
11.	LITERATURA CITADA	18

1. RESUMEN

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica causada por bacterias del género *Leptospira* de la familia de las espiroquetáceas, afecta a todos los mamíferos entre ellos el humano; sus reservorios más comunes son los roedores y el perro (WHO 2003). Esta enfermedad es causada por el género *interrogans* de las serovariedades: *Pomona*, *hardjo*, *hyos*, *tarassovi*, *icterohaemorrhagiae* y *canicola* aunque se han descubierto más de 200 serovariedades patógenas de *Leptospira*. A partir del año 1999 la leptospirosis se convirtió en una de las principales enfermedades zoonóticas de reporte obligatorio en nuestro país (SAGARPA, 2007). El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de anticuerpos antileptospira en perros atendidos en el Hospital Veterinario de la Ciudad de México sospechosos de presentar leptospirosis. La determinación de anticuerpos se llevó a cabo con el Test de aglutinación microscópica (MAT) con antígenos vivos la cual es considerada como la prueba diagnóstica aprobada por la WHO (Organización Mundial de la Salud) y por la PAHO (Organización Panamericana de la Salud) (WHO. 2003). Durante un periodo de 4 meses se muestrearon 53 perros mayores de 5 meses de edad, clínicamente sospechosos de leptospirosis, los que fueron atendidos en el área de Enfermedades Infectocontagiosas del Hospital Veterinario de la Ciudad de México (HVCDM). La prevalencia obtenida fue del 35.8%, siendo *Portland-Vere* la serovariedad aislada más común seguida de la serovariedad *Icterohaemorrhagiae* y en tercer lugar la serovariedad *Canicola*. De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, la delegación de la Ciudad de México con el mayor número de perros atendidos en el HVCDM que presentaron anticuerpos anti-leptospira es Iztapalapa. Se obtuvo un mayor porcentaje de pacientes machos positivos a leptospirosis con un: 58% y en hembras se obtuvo un 42%. Se encontraron 7 razas de perros con pacientes positivos a leptospirosis, de las cuales la raza Mestiza fue la que obtuvo los mayores porcentajes de seropositividad con 47.37%

2. INTRODUCCIÓN

El surgimiento de enfermedades infecciosas representa una importante preocupación para la salud pública. Se conoce que el 60% de estos eventos emergentes constituyen zoonosis y

54 % de éstos son zoonosis de origen bacteriano. Dentro de las principales zoonosis bacterianas se encuentra la leptospirosis (Agudelo, *et al.*, 2012).

A partir del año 1999 la leptospirosis se convirtió en una de las principales enfermedades zoonóticas de reporte obligatorio en nuestro país (SAGARPA, 2007). La Organización Mundial de Sanidad Animal publicó la lista de enfermedades zoonóticas de reporte obligatorio del 2016, y esta enfermedad sigue apareciendo como una de las principales (OIE, 2016). Cabe mencionar que dicha enfermedad está relacionada con la salud pública (Lilenbaum, *et al.*, 2005).

Actualmente en la Ciudad de México y sus zonas conurbadas existen pocos programas establecidos para el control y prevención de esta enfermedad zoonótica por parte de las instituciones gubernamentales correspondientes y organismos dedicados a la investigación de enfermedades emergentes y reemergentes, además de existir una alarmante falta de información y concientización con respecto a este tema, aunado a esto la leptospirosis es una enfermedad de difícil diagnóstico por su múltiples manifestaciones clínicas y la similitud de los signos clínicos con otras enfermedades y su diagnóstico definitivo requiere pruebas de laboratorio específicas, por todas estas razones la leptospirosis es subdiagnosticada en nuestro país (Moles, 2004), lo cual representa un factor de riesgo para la salud pública y para la economía de nuestro país (De Paula, *et al.*, 2013).

Hace algunos años atrás la leptospirosis era considerada como una enfermedad exclusivamente de zonas rurales, pero a medida de que la población canina tanto callejera como mascotas a aumentado en el área metropolitana de la Cd de México, la Leptospirosis ha causado preocupación y comenzó a ser un tema de estudio por su gran impacto en la salud pública por ser una zoonosis. Debido a las afectaciones que provocan estas enfermedades, han empezado a adquirir una notable y creciente relevancia epidemiológica. La epidemiología de éstas ha sido modificada por los cambios en la cría de animales, el clima, la conducta del hombre y las interrelaciones de todos estos factores entre sí, por lo que deben ser motivo de atención transversal, multidisciplinaria e interinstitucional; es decir, dentro del concepto de Una Salud, propuesto por la World Health Organization (WHO) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) (Vargas y Galindo, 2012).

La leptospirosis es una zoonosis que afecta a numerosos animales, tanto domésticos como silvestres. En las zonas urbanas, esta enfermedad es frecuente por la presencia de un elevado número de ratas, porque a estos roedores se les considera portadores permanentes de *Leptospira interrogans* o huéspedes de mantenimiento. La enfermedad en el perro puede dar una enfermedad aguda que normalmente es letal, con ictericia o nefritis (Acha y Szyfres, 2000).

La leptospirosis humana y canina puede ser ocasionada por la serovariedad *icterohaemorrhagiae*, se halla asociada por lo general a exposición de ratas infectadas, mientras que la serovariedad *canicola* se transmite principalmente por contacto con la orina de perros infectados (Hernández, 2009).

La transmisión se produce por la exposición directa a la orina u órganos de animales infectados, o indirectamente cuando hay auto-exposición a un ambiente contaminado con bacterias, tales como agua estancada, los suelos húmedos, la vegetación o fómites, los principales reservorios de esta enfermedad son los roedores (Macolli, *et al.*, 2016). Se puede presentar todo el año pero tiene mayor frecuencia en épocas de lluvias ya que la humedad es un factor determinante para la supervivencia de esta bacteria (Hernández, 2009).

En México se han encontrado perros de libre rango reactores positivos, esta fauna sinantrópica infectada es en gran medida la causante de diseminar la enfermedad al humano de forma directa por la convivencia tan cercana que tienen el perro y las personas ya que según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México 5.4 millones de perros viven en casas como mascotas (INEGI, 2015). Estos perros han tomado un papel muy importante como animales de compañía del humano, lo que ha ocasionado la popularidad de estos entre las personas, aunado a ello se puede observar que hoy en día existe una convivencia demasiado cercana entre perros y humanos que en conjunto con las malas prácticas de higiene, las condiciones climáticas de lluvias, fallas en los drenajes que ocasionan encharcamientos, se ha logrado así que esta enfermedad ocupe un papel relevante como zoonosis en la Ciudad de México.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Leptospirosis

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica causada por bacterias del género *Leptospira* de la familia de las espiroquetáceas que afecta a todos los mamíferos y es causada por el género *interrogans* de las serovariedades: *pomona*, *hardjo*, *hyos*, *tarassovi*, *icterohaemorrhagiae* y *canicola*, entre otras, aunque se han descubierto más de 200 serovariedades patógenas de *Leptospira*. Todos los mamíferos son susceptibles, entre ellos el humano; sus reservorios más comunes son los roedores y el perro. La leptospirosis es una enfermedad generalizada de curso agudo y de distribución mundial, es de reporte obligatorio ante la OIE (WHO 2003).

3.2 Etiología

Las leptospirosis son espiroquetas aerobias que miden de 0.1 micras de espesor por 7 a 14 micras de longitud. *Leptospira interrogans* causa una importante zoonosis y la enfermedad denominada leptospirosis, de amplia distribución. Las leptospirosis patógenas se mantienen en animales hospederos pero, dependiendo de las condiciones, puede sobrevivir por días y semanas en el agua. Más de 200 serovariedades patogénicas han sido identificadas y éstas han sido divididas en 25 serogrupos basados en relaciones serológicas (Bharti, *et al.*, 2003).

3.3 Fuentes y Prevalencia

Leptospira interrogans patógena es mantenida en los túbulos renales de algunos animales hospederos. Ésta puede tomar la forma crónica de infecciones asintomáticas, con la eliminación persistiendo por muy largos períodos aún de por vida. Las ratas, especialmente las ratas pardas (*Rattus norvegicus*), sirven como reservorios para *Leptospira interrogans*, serovariedades *Icterohaemorrhagiae* y *Copenhagheni* (Pond, 2005). El agua contaminada con la orina y tejidos infectados de animales es una fuente establecida de leptospirosis patógenas. Las leptospirosis tienen relativamente baja resistencia a condiciones ambientales adversas (por ej. bajo pH, desecación, luz solar directa); sin embargo, en circunstancias adecuadas (pH neutral, temperaturas moderadas), ellas pueden sobrevivir por meses en el agua (De Paula, *et al.*, 2013).

3.4 Transmisión

Leptospira interrogans puede entrar al cuerpo a través de heridas y abrasiones o por las membranas de las mucosas de la boca, nariz y ojos, no es transmitida por la ruta fecal oral. Leptospirosis está asociada con un amplio rango de actividades ocupacionales predominantemente asociadas con el contacto directo con animales muertos o vivos, pero también, indirectamente los ambientes contaminados por vía urinaria, especialmente aguas superficiales, plantas y barro (Tilahun, *et al.*, 2013). La ingestión de agua y alimentos contaminados o inhalación de aerosoles podría ser la fuente de infección ocasionalmente.

La transmisión directa de persona a persona es raras veces observada. El contacto sexual, la transmisión transplacentar y la leche materna son rutas potenciales de exposición. La transmisión vía urinaria o de pacientes infectados pudiera representar un riesgo para aquellos que requieren atención médica. Existe una tendencia al incremento de brotes asociados con la exposición de agua contaminada con orina de animales infectados. Los brotes han sido asociados con desastres naturales que presentaron inundaciones (Agudelo, *et al.*, 2012).

3.5 Patogenia

La bacteria ingresa al organismo a través de las mucosas o de abrasiones en la piel y se multiplica rápidamente una vez alcanzado el torrente sanguíneo. Posteriormente se disemina y replica adicionalmente en numerosos tejidos, incluyendo el riñón, el hígado, el bazo, el SNC, ojos y tracto genital. Si el animal sobrevive a la infección, la respuesta inmune que se desarrolla elimina a la bacteria de la mayoría de los órganos con excepción del riñón, donde queda acantonada y puede ser eliminada con la orina durante meses o años. Este estado de portador renal de leptospiras representa no sólo una importante fuente de infección para otros perros sino también una importante amenaza para la salud pública, debido al estrecho contacto en que muchas veces viven personas y perros (Greene, *et al.*, 1998).

3.6 Signos Clínicos

Los signos clínicos en perros pueden estar ausentes o presentarse en forma aguda. Los más frecuentes son hipertemia, conjuntivas y mucosas hiperémicas, debilidad, depresión, adinamia, anorexia, vómitos, hemorragias, oliguria, anuria, lumbalgia, dolor renal a la palpación, mialgias, diarrea, ictericia, convulsiones, glositis, estomatitis, disnea, poliuria,

hipotermia, nefritis y muerte. Puede cursar con distintos tipos: subclínico, septicémico agudo, infección ambulatoria o crónica (Caminoa, 2007).

3.7 Diagnóstico

El diagnóstico de esta enfermedad se debe realizar con la prueba de Aglutinación microscópica con antígenos vivos (MAT), es la técnica aprobada por la Organización Mundial de la Salud para hacer el diagnóstico de leptospirosis en perros y otras especies (WHO, 2003).

4 OBJETIVOS

4.1 General

Determinar la prevalencia de anticuerpos antileptospira en perros atendidos en el Hospital Veterinario de la Ciudad de México (HVCDM).

4.2 Específicos

- Evaluar serológicamente a los individuos sintomáticos muestreados.
- Evaluar el Expediente Clínico Orientado a Problemas de los pacientes estudiados.
- Describir algunos de los factores que expliquen la seropositividad observada en los perros dentro del estudio.
- Obtener una base de datos en donde se encuentren todos los perros diagnosticados con Leptospirosis del HVCDM.

5 METODOLOGÍA

5.1 Lugar y Sitio de Trabajo

Hospital Veterinario de la Ciudad de México, en el área de Zoonosis y Enfermedades Infectocontagiosas. El HVCDM se encuentra ubicado en Carlos L. Gracida s/n casi esquina Eje 6 y Av. Luis Méndez Col. Santa Cruz Meyehualco Del. Iztapalapa.

5.2 Tipo y Tamaño de Muestra

Se recolectaron 53 muestras de sangre de perros pacientes del HVCDM durante un periodo de 4 meses (octubre del 2016 a enero del 2017). Los pacientes muestreados fueron perros clínicamente sospechosos de leptospirosis con signología compatible con la infección de *L. interrogans*, es decir que presentaron alguno o todos los siguientes signos clínicos: hipertemia, conjuntivas y mucosas hiperémicas, debilidad, depresión, adinamia, anorexia, vómitos, hemorragias, oliguria, anuria, lumbalgia, dolor renal a la palpación, mialgias, diarrea, ictericia, convulsiones, glositis, estomatitis, disnea, poliuria y/o hipotermia (Caminoa, 2007).

5.3 Método de Inclusión

Se evaluaron 53 perros mayores a 5 meses de edad clínicamente sospechosos de leptospirosis canina, los cuales son remitidos al área de enfermedades infectocontagiosas del HVCDM.

5.4 Toma de Muestras Sanguíneas

Para la obtención de la muestra se utilizó la contención física para mamíferos domésticos, para garantizar la seguridad del paciente y de quien la realiza.

Las muestras de sangre se obtuvieron por punción de vena yugular izquierda o derecha así como de la vena cefálica, todas las punciones se realizaron con embrocado previo con yodo y alcohol. Una vez colectados de 2 a 3ml de sangre se vaciaron directamente de la jeringa a tubos BD Vacutainer® SST™ para suero con gel separador, las muestras fueron rotuladas para su posterior identificación y se homogenizaron para activar el gel de polímero e iniciar la coagulación.

Las muestras fueron centrifugadas por 10' a 1500 rpm a 4°C y el suero fue guardado en alícuotas para su posterior congelación. (Faine, 2000).

Los sueros se transportaron refrigerados hasta el Laboratorio de Leptospira de la UAM unidad Xochimilco ubicado en Calz. Del Hueso No. 1100, Edificio "F", 3er. Piso, Col. Villa Quietud, Delegación Coyoacán, Ciudad de México.

5.5 Determinación de Anticuerpos

La determinación de anticuerpos se llevó a cabo con la prueba de aglutinación microscópica (MAT) con antígenos vivos la cual es considerada como la prueba diagnóstica aprobada por la WHO (Organización Mundial de la Salud) y por la PAHO (Organización Panamericana de la Salud) (WHO, 2003).

Se valoraron las serovariedades más frecuentes en la zona de estudio para canideos (Faine, 1982). Las serovariedades analizadas fueron: *Bratislava*, *Canicola*, *Portland-vere*, *Grippothyphosa*, *Hardjoprajitno*, *Hardjoprajitno H89*, *Icterohaemorrhagiae*, *Icterohaemorrhagiae Palo Alto*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Wolffi* y *tarassovi*. Para ello se utilizó el cepario de diagnóstico del Laboratorio de *Leptospira* de la UAM Unidad Xochimilco.

5.6 Técnica del Test de Aglutinación Microscópica (MAT).

Como antígenos se usaron las distintas cepas de *Leptospira* cultivadas en medio de Cox modificado las cuales se incubaron a 29 ± 1 °C durante 5 a 7 días hasta obtener un crecimiento de alrededor de 1×10^7 células/ml (por conteo de células con la cámara de Petroff-Hausser).

Se realizaron diluciones de 1:10, 1:20, 1:40 y 1:80 de los sueros problema, posteriormente se colocaron 50µl de cada dilución en uno de los pozos de una microplaca de plástico con 96 horadaciones, seguido de esto se le adicionó en cada pozo un volumen igual del cultivo de cada una de las serovariedades de *L. interrogans* a valorar.

Después de una hora de incubación a temperatura ambiente en una cámara húmeda, se observan en un microscopio de campo las alícuotas de las diluciones del suero con cada una de las serovariedades. Se considera como suero positivo a partir del título 1:100 en donde se observen como mínimo el 50% de leptospiras aglutinadas y/o desaparición de células en el campo observado al microscopio (Faine, 1982).

5.7 Análisis de datos.

Los datos de cada animal se registraron en una base de datos realizada en el programa *Microsoft Excel*®, mostrando los siguientes datos: Fecha de toma de muestra, identificación

(ID), nombre del paciente, raza, sexo, edad, peso, domicilio del propietario y los resultados de la prueba.

Para obtener la prevalencia expresada en porcentaje se calculó con la siguiente fórmula (Meza *et al.*, 1980):

$$\text{PREVALENCIA} = \frac{(\text{Número de Positivos}) * (100)}{(\text{Total de Muestras Examinadas})}$$

6 ACTIVIDADES REALIZADAS

- Toma de muestras sanguíneas por punción de vena yugular izquierda o derecha así como de la vena cefálica a 53 pacientes sospechosos de leptospirosis del HVCDM.
- Diagnóstico serológico de las 53 muestras de sangre, mediante la técnica de aglutinación microscópica (MAT) con antígenos vivos.
- Apoyo en el hospital en las áreas de: Hospital de enfermedades Infectocontagiosas, Manejo Medico, Cirugía de Ortopedia y Anestesia.

7 OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS

- Se estableció la seroprevalencia de Leptospirosis del HVCDM
- Realización del análisis estadístico de los resultados de laboratorio obtenidos.
- Seguimiento de pacientes seropositivos.
- Apoyar en la atención médica de los pacientes del HVCDM de manera rutinaria durante los 6 meses del servicio social en las áreas de: Hospital de enfermedades Infectocontagiosas, Manejo Medico, Cirugía de Ortopedia y anestesia.
- Aprendizaje y practica en clínica y cirugía de perros y gatos.
- Difusión sobre la enfermedad entre los propietarios de los pacientes del hospital.

8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron 53 sueros, de los cuales 19 resultaron positivos a *Leptospira interrogans*, aplicando las fórmulas de Meza y cols. (1980) se obtuvieron como resultados una prevalencia de 35.8%. Todos los perros analizados en este estudio mostraban uno o más signos clínicos de la enfermedad y para descartar o diagnosticarlos con leptospirosis se llevaron a cabo las pruebas de Aglutinación microscópica con antígenos vivos en el Laboratorio de Leptospira de la UAM unidad Xochimilco. En el siguiente cuadro se muestran los pacientes que resultaron positivos a la prueba MAT.

Cuadro 1. Perros pacientes del HVCDM positivos a *Leptospira interrogans*.

No.	FECHA	PACIENTE	RAZA	SEXO	EDAD (M)	DELEGACIÓN/ MUNICIPIO	Bra	Can	P-V	Ict	PA	INTERPRETACIÓN
1	10-oct-16	Mía	Mestizo	Hembra	60	Iztapalapa	0	100	0	0	0	Seropositivo
2	18-oct-16	Max	Mestizo	Macho	36	Iztapalapa	0	0	100	0	0	Seropositivo
3	08-nov-16	Pepo	Mestizo	Macho	48	Benito Juárez	100	0	0	0	100	Seropositivo
4	16-nov-16	Kitana	Mestizo	Hembra	36	Iztapalapa	0	800	0	200	800	Seropositivo
5	16-nov-16	Rufo	Schnauzer	Macho	132	Iztapalapa	0	800	0	0	0	Seropositivo
6	25-nov-16	Coke	Cocker	Macho	84	Iztapalapa	0	0	100	0	0	Seropositivo
7	25-nov-16	Rene	Mestizo	Hembra	60	Iztapalapa	100	0	0	0	0	Seropositivo
8	25-nov-16	Feroz	Mestizo	Macho	84	Iztapalapa	0	0	100	100	100	Seropositivo
9	12-dic-16	Tuza	Schnauzer	Hembra	132	Iztapalapa	0	0	200	100	0	Seropositivo
10	14-dic-16	Tyson	Bull Terr.	Macho	24	Tláhuac	0	200	0	800	200	Seropositivo
11	16-dic-16	Estopa	Mestizo	Hembra	11	Iztapalapa	0	200	200	0	0	Seropositivo
12	19-dic-16	Pushko	San Bern.	Macho	36	Benito Juárez	0	400	400	0	0	Seropositivo
13	26-dic-16	Chanchito	Boxer	Macho	24	Iztapalapa	0	800	0	200	0	Seropositivo
14	26-dic-16	Balac	Boxer	Macho	96	Iztapalapa	0	0	0	400	0	Seropositivo
15	29-dic-16	Bonys	Poodle	Hembra	60	Iztacalco	0	0	0	200	0	Seropositivo
16	09-ene-17	Ricce	Schnauzer	Hembra	60	Iztapalapa	0	0	400	0	0	Seropositivo
17	13-ene-17	Dobby	Mestizo	Macho	48	Iztapalapa	0	0	800	0	0	Seropositivo
18	17-ene-17	Chucho	Mestizo	Macho	12	Iztapalapa	400	0	400	400	400	Seropositivo
19	17-ene-17	Saimy	Poodle	Hembra	120	Iztacalco	0	0	100	0	0	Seropositivo

(*Bra:Bratislava, *Can:Canicola, *P-V:Portland-vere, *Ict:Icterohaemorrhagiae, *P.A:Icterohaemorrhagiae Palo Alto)

De acuerdo a los resultados del presente estudio se encontró una prevalencia de anticuerpos antileptospira del 53.8%, Según un estudio realizado recientemente por Martínez y colaboradores en el 2016 encontraron una seropositividad de 28,2%.

El resultado de este estudio es una cifra alarmante que al ser comparado con la literatura representa un riesgo significativo para la salud pública y así mismo nos indica el marcado aumento de esta enfermedad entre la población canina de La Ciudad de México.

Se han reportado prevalencias de esta enfermedad en distintas partes del mundo, monitoreando las poblaciones caninas de las diversas ciudades. En ciudades de Estados Unidos de Norteamérica se reportan seroprevalencias del 24.9% (Prescott, 2008), En Europa del 29.4% (Rodríguez, et al., 2014) y en América del Sur se tiene registradas seroprevalencias de hasta 41% (Stokes, *et al.*, 2007). Comparando los resultados obtenidos en el HVCDM con las prevalencias registradas en Estados Unidos y Europa podemos observar que en esta muestra tenemos una prevalencia mayor con un porcentaje del 35%, pero menor que en América del Sur..

En la Ciudad de México se han realizado estudios para medir la prevalencia de leptospirosis, el reporte más reciente que se tiene muestra un prevalencia de esta enfermedad del 28.2% (Martínez, *et al.*, 2016) siendo menor que la prevalencia encontrada en este estudio. Esto indica una diferencia de 7.6 % con la muestra obtenida en el HVCDM en tan solo un año, lo que podría indicar una falla en las medidas de control y erradicación de esta enfermedad, debido al potencial zoonótico y a la cercanía de estos animales con los dueños, es importante tomar cartas en el asunto de manera urgente, pues se encuentra en juego la salud pública del país.

En el estado de México también se han realizado estudios de prevalencia, reportando porcentajes de hasta 46.93% (Hernández, 2009), dichos valores son importantes pues este estado colinda con la ciudad de México además de que aún existen en el ciudades rurales, en mayor cantidad que en comparación con la Ciudad de México.

Es importante tomar en cuenta que la prevalencia observada se registró en animales sospechosos de esta enfermedad que presentaban signos al momento de presentarse a

consulta, lo que podría explicar la alta prevalencia observada en este estudio. Sería necesario obtener una prevalencia a partir de todos los animales que llegan a consulta (sanos y enfermos) con el objeto de tener una cifra comparativa más significativa.

Las serovariedades de *Leptospira interrogans* que se identificaron con mayor frecuencia en los pacientes del Hospital Veterinario de la Ciudad de México son las que se registran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Resultados de la prueba de Aglutinación Microscópica en 19 perros seropositivos con signos clínicos de leptospirosis atendidos en el HVCDM

SEROVARIEDAD	DILUCIONES				SEROPOSITIVOS
	1:100	1:200	1:400	1:800	
<i>Portland-Vere</i>	4	2	3	1	52.63%
<i>Icterohaemorrhagiae</i>	2	3	2	1	42.10%
<i>Canicola</i>	1	2	1	3	36.84%
<i>Icterohaemorrhagiae Palo Alto</i>	2	1	1	1	26.31%
<i>Bratislava</i>	2	0	1	0	15.78%
<i>Grippothyphosa</i>	0	0	0	0	0
<i>Hardjoprajitno</i>	0	0	0	0	0
<i>Hardjoprajitno H89</i>	0	0	0	0	0
<i>Pomona</i>	0	0	0	0	0
<i>Pyrogenes</i>	0	0	0	0	0
<i>Wolffi</i>	0	0	0	0	0
<i>Tarassovi</i>	0	0	0	0	0

En el cuadro No. 2 se observan las serovariedades de *Leptospira interrogans* encontradas en este estudio y las diluciones correspondientes. La serovariedad más frecuente es *Portland-Vere* con un 52.63%, seguida de *Icterohaemorrhagiae* con un 42.10%, en tercer lugar se encuentra *Canicola* con un 36.84%, en cuarto lugar *Icterohaemorrhagiae Palo Alto* con un 26.31% y por último *Bratislava* con un 15.78%; mientras que las serovariedades *Grippothyphosa*, *Hardjoprajitno*, *Hardjoprajitno H89*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Wolffi* y *tarassovi* no se encontraron en ninguno de los perros de la muestra estudiada. La dilución más alta que se encontró en las pruebas fue de 1:800 y la más baja corresponde al valor de 1:100.

Los serotipos más comunes en zonas urbanas son: *Canicola*, *Ictero-hemorrhagiae*, *Grippotyphosa*, y *Pomona* (Rodríguez, *et al.*, 2004). En un estudio realizado en el 2009 se

encontraron con mayor frecuencia las mismas serovariedades antes mencionadas, además de la serovariedad *Portland-Vere* la cual ocupó el tercer lugar de frecuencia en el citado estudio (Martínez, *et al.*, 2016).

La serovariedad que se encontró con mayor frecuencia en los pacientes muestreados en este estudio fue *Portland-Ver*, la cual se encontró en 10 de los 19 pacientes seropositivos; seguido de la variedad *Icterohaemorrhagiae* misma que fue encontrada en 8 de los 19 pacientes seropositivos y en tercer lugar se encuentra la serovariedad *Canicola*, la cual fue encontrada en 7 de las 19 muestras positivas, las tres con títulos de 1:100 hasta 1:800. Como se puede observar las tres serovariedades más frecuentes encontradas en esta investigación, son las mismas que se encontraron con mayor frecuencia en los estudios citados, pero en diferente orden, ya que la serovariedad *Canicola* no ocupó el primer lugar sino el tercero, y la serovariedad *Portland-ver* que ocupó el tercer lugar en el estudio de Martínez y colaboradores en el 2016, en este estudio ocupó el primer lugar de frecuencia, en los pacientes del HVCDM.

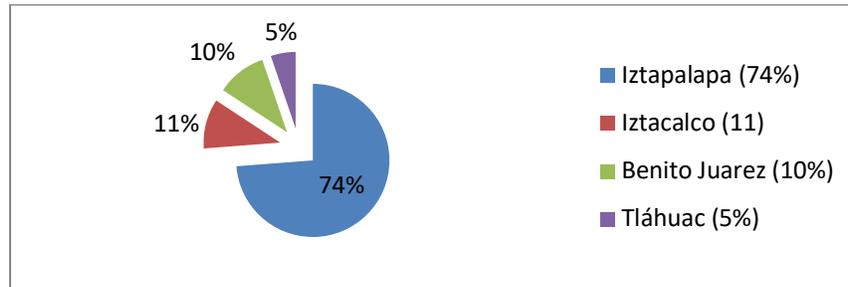
La leptospirosis humana y canina es causada por una serovariedad en común la cual es: *Icterohaemorrhagiae*. La transmisión de esta enfermedad al humano se encuentra asociada principalmente a la exposición de ratas y perros infectados con esta serovariedad en específica (Hernández, 2009).

Los animales infectados eliminan las espiroquetas a través de la orina durante meses o años, y ocasionalmente a través de secreciones vaginales, contaminando así los suelos y el agua. (Zúñiga, *et al.*, 2011). Los perros infectados y las ratas son la principal fuente de infección para los seres humanos (García, *et al.*, 2013).

Esta información es de vital importancia ya que en el presente estudio dicha serovariedad, la cual es culpable de causar leptospirosis en el humano, se encontró con una frecuencia del 42.10% ocupando el segundo lugar, representando así un factor de riesgo para la expansión de dicha enfermedad en humanos. Por ello es importante el control y monitoreo de esta enfermedad y en particular de esta serovariedad para prevenir que esta zoonosis incremente su prevalencia tanto en la población canina como en la humana.

Se analizaron los porcentajes de seropositividad en cada delegación de la Ciudad de México, como se aprecia en la gráfica 1.

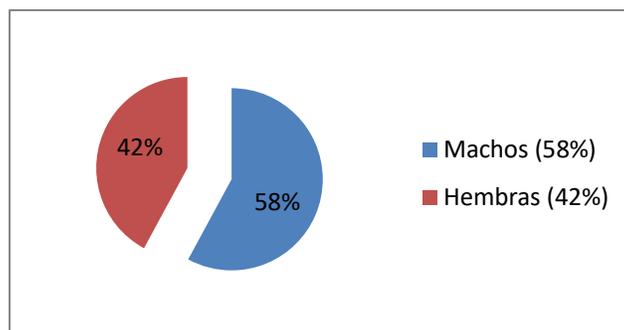
Gráfica 1. Porcentaje de pacientes perros seropositivos a *Leptospira interrogans* por Delegaciones



Las delegaciones en las que se encontraron pacientes seropositivos a *Leptospira interrogans* son: Iztapalapa con un 74% del total de positivos, Iztacalco con el 11%, Benito Juárez con el 10% y Tláhuac con el 5%.

Como podemos observar en la delegación Iztapalapa, se encontró el mayor porcentaje de seropositividad con respecto al total de pacientes positivos a *L. interrogans*, con un 74%. Dicho porcentaje obtenido en este estudio es consistente con el 22% que reportó Moles en el 2004 en un estudio realizado en Perros en Iztapalapa (Moles, 2004), sin embargo, este porcentaje es inferior al 76,6% reportado por Cisneros y colaboradores en el 2002 para caninos en la misma zona (Cisneros, *et al.*, 2002). Este contraste tan marcado en las frecuencias podría estar relacionada con el tipo de población canina investigado y / o la época del año en que se realizaron los estudios (Martínez, *et al.*, 2016). Es importante considerar que el porcentaje tan alto obtenido por la delegación Iztapalapa puede deberse a que el HVCDM se encuentra en esta delegación y por tal motivo la mayoría de pacientes acuden a el por su cercanía en comparación a las delegaciones más alejadas del hospital.

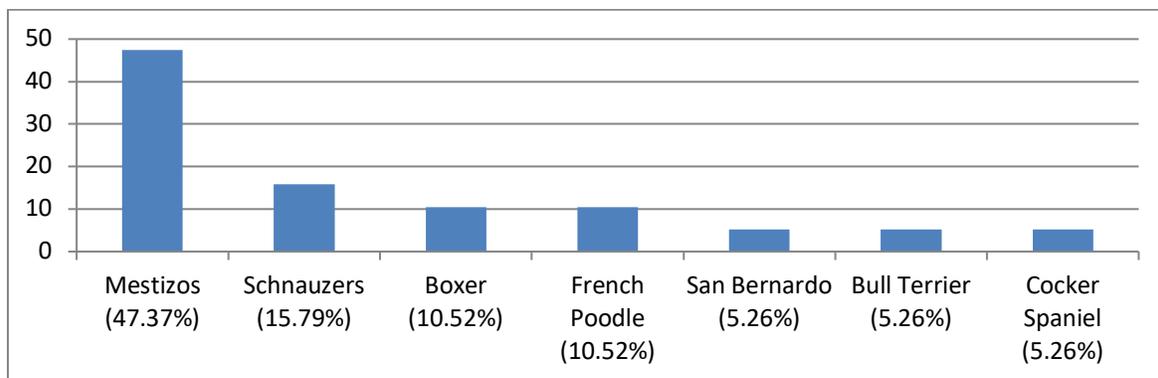
Gráfica 2. Porcentaje de pacientes machos y hembras seropositivos a *Leptospira interrogans*.



Se encontró un mayor porcentaje de seropositividad a *Leptospira interrogans* en perros machos, con un resultado de: 58% y las hembras obtuvieron un porcentaje del 42%.

En el estudio realizado por Tuemmers y colaboradores en el 2013, se encontró con una mayor porcentaje de seropositividad a *Leptospira interrogans* a los perros machos en comparación con las hembras, coincidiendo con este estudio. Una explicación a este fenómeno encontrado según Luna y colaboradores es que las leptospiras penetran al organismo a través de las mucosas oral, conjuntival, nasal o genital. Los machos tienen como conducta característica el olfatear y lamer a las hembras en sus zonas genitales con la finalidad de detectar a las que están en celo y poder aparearse con ellas, esta acción de búsqueda constante obliga al perro a exponer su mucosa oral, nasal y conjuntival con la mucosa genital de las hembras, si estas son portadoras de *Leptospira interrogans*, contagiarán al macho cuando este lama y olfatee sus genitales. Por esta conducta natural e instintiva de los machos, los convierte en una población aún más vulnerable a contraer dicha enfermedad, es por ello que no es raro encontrar una mayor prevalencia de leptospirosis en perros machos (Luna, *et al.*, 2008).

Gráfica 3. Porcentaje de las diferentes razas de pacientes seropositivos a *Leptospira interrogans*.



La raza de perros en las que se encontraron pacientes seropositivos a *Leptospira interrogans* son: Meztizos con un 47.37%, Schnauzers con el 15.79%, Boxer con el 10.52%, French Poodle con el 10.52%, San Bernardo con el 5.26%, Bull Terrier con el 5.26% y Cocker Spaniel con el 5.26%.

Como se puede notar en el presente estudio, la raza con mayor porcentaje de seropositividad a *Leptospira interrogans* fueron los perros Mestizos con un 47.37%. Muchos de estos perros callejeros son adoptados por las familias como mascotas, siendo esta una práctica que ha ido en aumento en los últimos años, logrando así popularizarse como mascotas de las familias actuales. No es sabido en la actualidad que algunas razas tengan predisposición genética a esta enfermedad, pero es verdad que esta enfermedad se encuentra con mayor frecuencia en perros de raza Mestiza, ya que la gran mayoría de ellos nacen y crecen condición de calle, siendo la calle el factor de riesgo más importante para los caninos. Se ha demostrado que los perros callejeros orinan, beben y comen generalmente en los mismos lugares, constituyendo un ambiente notablemente favorable para la transmisión de la leptospirosis; sumando a esto la presencia de roedores como gran reservorio del patógeno, lo que puede explicar la alta prevalencia de leptospirosis obtenida en esta raza en particular (Tuemmers, *et al.*, 3013).

9. CONCLUSIONES

La prevalencia de pacientes seropositivos a uno o más serovariedades de *Leptospira interrogans* en el HVCDM es de 35.8%, siendo éste un porcentaje alto para la Ciudad de México, en comparación con los datos reportados previamente en la literatura citada; es necesario tomar en cuenta que los pacientes en los que se realizó la prueba presentaban signos clínicos asociados a una posible leptospirosis, lo que puede impactar en la alta prevalencia observada.

La serovariedad que se encontró con mayor frecuencia en los pacientes muestreados fue *Portland-Ver*, la cual se encontró en 10 de los 19 pacientes seropositivos; seguido de la variedad *Icterohaemorrhagiae* misma que fue encontrada en 8 de los 19 pacientes seropositivos y en tercer lugar se encuentra la serovariedad *Canicola*, la cual fue encontrada en 7 de las 19 muestras positivas, las tres con títulos de 1:100 hasta 1:800.

Las serovariedades *Grippothyphosa*, *Hardjoprajitno*, *Hardjoprajitno H89*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Wolffi* y *tarassovi* no se encontraron en ninguna muestra analizada.

La delegación de la Ciudad de México con mayores casos de pacientes seropositivos es Iztapalapa con un porcentaje del 74% del total de casos seropositivos que se encontraron en los perros muestreados; esto se podría deber a la localización del HVCDM.

Se obtuvo un mayor porcentaje de perros machos positivos a leptospirosis con un: 58% y en hembras se obtuvo un 42%.

Se encontraron 7 razas de perros con pacientes positivos a leptospirosis, de las cuales la raza Mestiza fue la que obtuvo los mayores porcentajes de seropositividad a *Leptospira* con un 47.37%.

Es de suma importancia dar seguimiento a este estudio, incluyendo a los pacientes que resultaron positivos para evitar su transmisión a sus dueños o a la gente que entre en contacto con ellos y para darles un tratamiento adecuado. El aspecto más importante que se debe considerar es el número de pacientes seropositivos. Si bien el presente estudio no se realizó durante todo un año y abarcando una mayor cantidad del territorio nacional, éste puede servir como un antecedente para futuras investigaciones sobre esta enfermedad zoonótica emergente.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar periódicamente a las mascotas con el médico veterinario para un examen clínico general y para realizar la prueba de Aglutinación Microscópica. Es importante que los clínicos expliquen a los dueños los riesgos que conlleva esta enfermedad, haciendo énfasis en la posible transmisión hacia el hombre con el objetivo de establecer el mejor tratamiento y en caso de que no se sacrifique se les dé seguimiento a los perros positivos. La difusión a la población sobre esta enfermedad y la concientización hacia propietarios y Médicos Veterinarios puede resultar una herramienta poderosa para el control y la erradicación de esta enfermedad zoonótica en nuestro país.

En particular los perros, por el contacto estrecho con el hombre, son considerados fuentes potenciales de la infección, por ello se debe evitar el contacto con la orina así como ofrecer una inmunización inicial adecuada con la ayuda de una vacuna. En la práctica profesional la bacterina de leptospira es aplicada anualmente en conjunto con la vacuna triple; esta práctica no confiere la inmunidad necesaria a las mascotas para prevenir el contagio de esta enfermedad, por ello se recomienda aplicar 3 o 4 dosis con un intervalo de 2-3 semanas para conferir inmunidad por sólo 6 a 8 meses. La cantidad de dosis dependerá de las actividades del perro y los cuidados del propietario, si los perros no conviven con otros, no salen a pasear a la calle y se encuentran dentro de casa solos o con congéneres vacunados se pueden aplicar tres dosis, pero en el caso contrario se deberán aplicar 4 para ofrecer mayor protección ante esta enfermedad a nuestras mascotas que se encuentran en constante riesgo de infección. Es necesario también conocer las serovariedades que predominan en la zona, con el objeto de promover la aplicación de bacterinas apropiadas.

Como fuente de infección se puede considerar los roedores asociados a las poblaciones de humanos en ámbitos urbanos dentro de los cuales se incluyen las especies *Rattus rattus*, (rata negra), *Mus musculus* (ratón doméstico) y *Rattus norvegicus* (rata de albañal), estas especies son reservorios del género *Leptospira*. Por esta razón deben aplicarse medidas de control efectivas contra los roedores: desratización, hermetización de viviendas, acopio higiénico de alimentos, desmalezamiento, eliminación de basurales, escombros y todo lo que pueda servir de refugio y/o alimento para estos animales.

11. LITERATURA CITADA

- Acha N. y Szyfres B. (2000). Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales Vol. 1 Bacteriosis y Micosis. Tercera Edición. Edit. Organización Panamericana de la Salud. México. España.
- Agudelo F, 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*, 14(4), 644-656.

- Bharti, A. R., Nally, J. E., Ricaldi, J. N., Matthias, M. A., Diaz, M. M., Lovett, M. A. y Vinetz, J. M. (2003). Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *The Lancet infectious diseases*, 3(12), 757-771.
- Caminoa R. 2007. Leptospirosis Canina Informe técnico N° 1 de Septiembre del 2007 en Buenos Aires. (En línea). Disponible en: http://www.msd-salud-animal.com.ar/binaries/Informe_leptospirosis_tcm55-33327.pdf. Consultado el día:30 de septiembre del 2016.
- Cisneros, P., Moles, C., Gavaldón, R., Lara, A. and Bolaños, G. (2002) Diagnóstico serológico de leptospirosis en perros callejeros capturados en el área metropolitana. *Memorias del XVIII Congreso Panamericano de Veterinaria, La Habana.*
- De Paula Dreer, M. K., Gonçalves, D. D., da Silva Caetano, I. C., Gerônimo, E., Menegas, P. H., Bergo, D. y Navarro, I. T. (2013). Toxoplasmosis, leptospirosis and brucellosis in stray dogs housed at the shelter in Umuarama municipality, Paraná, Brazil. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, 19(1), 1.
- Faine, S. (1982). *Guidelines for the Control of Leptospirosis*. Geneva: World Health Organization.
- Faine, S. (2000). *Leptospira and Leptospirosis*. CRC Press, London.
- García G. R., Reyes T. A., Basilio, D., Ramírez P. M. y Rivas S. B. (2013) Leptospirosis; un problema de salud pública. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica*, 60, 57-70.
- Greene, C.E., Miller M. y Brown C. A. (1998). Leptospirosis, in: Greene, C.E. (Ed.) *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. pp. 273-281. W.B. Saunders Co.; Philadelphia, PA.
- Hernández G. R. (2009). Frecuencia de leptospirosis en perros capturados en la vía pública en el municipio de Chimalhuacan, Estado de México. Tesis doctoral, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). Anuario Estadístico y Geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2015. (En línea). Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>. Consultado el día 30 de Septiembre del 2016.
- Lilenbaum, W., Varges, R., Moraes, I. A., Ferreira, A. M. R. y Pissinatti, A. (2005). Leptospiral antibodies in captive lion tamarins (*Leontopithecus* sp) in Brazil. *The Veterinary Journal*, 169(3), 462-464.

- Luna, A. M. A., Moles, C. L. P., Gavaldón, R. D., Nava, V. C., & Salazar, G. F. (2008). La leptospirosis canina y su problemática en México. *Revista de salud animal*, 30(1), 01-11.
- Macolli, R., Soto, F. R. M., Bernardi, F., Ito, F. H., Pinheiro, S. R., Guilloux, A. G. A. y Oliveira Souza, G. (2016). Prevalência e fatores de risco para a leptospirose e brucelose na população canina da Estância Turística de Ibiúna, São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 83, 1-7.
- Martínez B. I., Alpizar-Sosa, E. A., Gavaldón Rosas, D. G., Moles Cervantes, L. P., Cárdenas, M. G., García-González, R., y Fernández-Presas, A. M. (2016). Canine Leptospirosis Serology in Southern Mexico City. *Open Journal of Medical Microbiology*, 6(04), 171.
- Meza C., Morales A. y Magaña R. (1980). Introducción al método estadístico, Primera Edición. Edit. UAM México D.F.
- Moles C. L. P. (2004). Determinación de anticuerpos contra *L. interrogans* en perros callejeros y del Poniente de la Cd. de México. *Memorias de la XL Reunión Nacional de Investigación Pecuaria*, Mérida, Yuc. 1-90.
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (2016). Enfermedades de Reporte Obligatorio de la Lista de la OIE 2016. (En línea). Disponible en: <http://www.oie.int/es/>. Consultado el Día: 30 de Septiembre del 2016.
- Pond K. (2005) *Water recreation and disease. Plausibility of associated infections: Acute effects, sequelae and mortality*. IWA Publishing, London, for the World Health Organization.
- Prescott, J. (2008) *Canine Leptospirosis in Canada: A Veterinarian's Perspective*. *Canadian Medical Association Journal*, 178, 397-398.
- Rodríguez, A., Ferro, B., Varona, M. and Santafe, M. (2004) *Exposure to Leptospira in Stray Dogs in the City of Cali*. *Biomedica*, 24, 291-295.
- Rodríguez V. F., Vera T. A., Nogales M. N., Muñoz G. B. y Muñoz S. A. (2014) *Leptospirosis en un área sanitaria del suroeste español*. *Revista Clínica Española*, 214, 247-252.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). (2007). *Lista de enfermedades y plagas de los animales, exóticas y endémicas de notificación obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos*.

- Stokes, J.E., Kaneene, J.B., Schall, W.D., Kruger, J.M., Miller, R.A., Kaiser, L. and Bolin, C.A. (2007) Prevalence of Serum Antibodies against Six *Leptospira* Serovars in Healthy Dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230, 1657-1664.
- Tilahun, Z., Reta, D. y Simenew, K. (2013). Global epidemiological overview of leptospirosis. *Int J Microbiol Res*, 4(1), 09-15.
- Tuemmers, C., Lüders, C., Rojas, C., Espinoza, R., & Castillo, C. (2013). Prevalencia de leptospirosis en perros vagos capturados en la ciudad de Temuco, 2011. *Revista chilena de infectología*, 30(3), 252-257.
- Vargas R. y Galindo M. (2012). Aspectos Epidemiológicos de las Zoonosis. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. FMVZ/UNAM.
- World Health Organization (WHO). (2003) Human leptospirosis: Guidance for diagnosis, surveillance and control. Geneva, World Health Organization.
- Zúñiga, I., Baeza, B., Bernal, A., Muñoz, W. and Domínguez, M. (2011) Casos de leptospirosis posterior a la gran inundación en el Municipio de Centro, Estado de Tabasco, 2007. *Enfermedades Infecciosas Microbiología*, 31, 33-37.