

Artículo reseña

## LA LEPTOSPIROSIS CANINA Y SU PROBLEMÁTICA EN MÉXICO

\*A.M.A. Luna<sup>a,d</sup>, C.L.P. Moles<sup>b</sup>, R.D. Gavaldón<sup>b</sup>, V.C. Nava<sup>d</sup> y G.F. Salazar<sup>c</sup>

<sup>a</sup>CENID-Microbiología, INIFAP; <sup>b</sup>DPyA y DAS, UAM-Xochimilco; <sup>c</sup>FMZ, UAEM; <sup>d</sup>Clínica privada.  
Correos electrónicos: <sup>a,d</sup>luamvet@uaemex.mx; <sup>b</sup>lpmoles@yahoo.com; <sup>b</sup>lgavaldon@yahoo.com.mx

**RESUMEN:** La leptospirosis canina es una enfermedad que clínicamente puede presentar curso sobragudo, agudo o crónico. Es de difícil diagnóstico por la gran variedad de manifestaciones clínicas, ya que no involucra necesariamente ictericia, se manifiesta principalmente en forma subclínica, por lo que son más frecuentes los hallazgos serológicos, que la manifestación de la enfermedad. En casos crónicos, puede ocasionar la muerte por insuficiencia renal y hepática. Los animales recuperados quedan en estado de portador en el que diseminan a la bacteria a través de la orina, representando un factor de riesgo y un importante eslabón en la cadena epidemiológica de la leptospirosis humana. La situación de la leptospirosis canina en México es poco conocida y es conveniente hacer una revisión de esta.

(Palabras clave: *Leptospira*; leptospirosis; perros; canideos; *Canicola*; *Icterohaemorrhagiae*)

---

### CANINE LEPTOSPIROSIS IN MEXICO

**ABSTRACT:** Leptospirosis in dogs is a disease that can have subclinical, acute or chronic presentation. Its diagnosis is difficult due to the multiple clinical aspects and not always jaundice is present. Its symptoms can be sub-clinical; therefore, the serological findings are more frequent than the symptoms of the disease. When the disease shows signs, it can cause death due to hepatic disorders and nephritis. The dogs that survive are carriers of the bacteria through their urine which makes them very risky and an important link in the epidemic chain of leptospirosis in man. The current situation of canine leptospirosis in Mexico is not well known so it is convenient to make a literature review of it.

(Key words: *Leptospira*; leptospirosis; dog; canine; *Canicola*; *Icterohaemorrhagiae*)

---

#### Epidemiología

La infección provocada por la serovariedad *Canicola* se considera la más común, siendo la transmisión a través de la orina de perros infectados. Por otro lado, la leptospirosis canina debida a la serovariedad *Icterohaemorrhagiae* es menos frecuente y se asocia a la presencia de ratas al ser éstas las portadoras y transmisoras de la misma. Debe considerarse que ambas pueden infectar al hombre, por lo que su presencia en la población canina resulta de importancia para la salud pública (31).

*Leptospira* se puede transmitir después de una infección subclínica o clínica, también durante la última etapa de la enfermedad aguda y la fase crónica, en la

que los perros infectados quedan como portadores asintomáticos y la excretan a través de la orina. La cantidad de leptospirosis eliminada por la micción es mayor durante las primeras semanas post-infección y puede durar 4 años o más, siendo así posible la transmisión de animal a animal y de animal a humano. Debido a los hábitos de comportamiento de los perros como son el olfateo, el lengüeteo y el cortejo, al reunirse varios animales se favorece la transmisión intraespecie; siendo los perros "callejeros" una fuente de infección importante para los perros "domiciliados". En las zonas marginadas existe una gran cantidad de perros y roedores que son una fuente potencial de diseminación de la *Leptospira* entre estas especies y también al humano (13,19).

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 (Tabla 1).

### Patogenia

Las leptospiras penetran al organismo a través de las mucosas oral, conjuntival, nasal o genital, así como la piel con laceraciones o reblandecida por la humedad. Después pasan por vía sanguínea a órganos parenquimatosos como el hígado, riñón, bazo y ocasionalmente a las meninges. Los organismos vía hematogena, entran al endotelio vascular, persisten brevemente en los espacios intersticiales e ingresan en la luz tubular por medio de las uniones intercelulares laterales. Se mantienen en los túbulos renales, humores oculares y útero donde la actividad de anticuerpos

es mínima. La localización postsepticémica de la bacteria en los riñones está asociada con inflamación intersticial focal o difusa de este órgano y una degeneración tubular transitoria aguda, así como a la eliminación de esta vía la orina (2,13).

La serovariedad Canícola es reconocida como causante de daño renal, al provocar lesiones como nefritis, nefrosis o esclerosis renal destruyendo nefronas, ocasionando que muchos de los productos de desecho del metabolismo, como la urea y la creatinina se acumulen en proporción casi directa al número de nefronas destruidas, con una consecuen- te azotemia y uremia final (7). En la cavidad oral aparecen úlceras que están relacionadas con el proceso urémico, al desarrollarse como resultado del efecto de las toxinas urémicas en las membranas mucosas. La patogenia de dichas úlceras está asociada a una fibrosis fibrinoide de las arteriolas y a la producción de amoníaco, a partir de la urea en la saliva (13).

**TABLA 1.** Publicaciones recientes de México sobre cánidos seropositivos a leptospirosis con la técnica de aglutinación microscópica./ *Recent information in Mexico about seropositive canine to leptospirosis with microagglutination technique*

| Autor                                    | Año     | Región       | Caninos | Positivos | Motivo muestra | Serovariedades **     |
|--|---------|--------------|---------|-----------|----------------|-----------------------|
| Félix RR <sup>15</sup>                   | 1963    | D.F.*        | 596     | 16.7%     | s/d ***        | ict, can              |
| Palacios AJM <sup>36</sup>               | 1983    | D.F.*        | 158     | 29.1%     | Antirrábicos   | can,tara,ict,ball,pyr |
| Flores GMA <sup>17</sup>                 | 1983    | D.F.*        | 100     | 68.5%     | Docencia       | pom,zan,sher,har,pyro |
| Moles CLP <sup>31</sup>                  | 1990    | Edo. de Méx. | 218     | 28.4%     | Antirrábico    | s/d ***               |
| Llamas TF <sup>23</sup>                  | 1991    | D.F.*        | 200     | 31.5%     | Antirrábico    | can,ict,sher,gri,pom  |
| Flores CR <sup>16</sup>                  | 1992    | D.F.*        | 128     | 61.7%     | Antirrábico    | can,ict,tara,pom,wol  |
| García-Ibarra <sup>18</sup>              | 1992    | Edo. de Méx. | 200     | 41.5%     | Clínicas       | pom,can,heb,ict       |
| Sánchez MP <sup>45</sup>                 | 1992    | D.F.*        | 178     | 64.6%     | Clínicas       | can,pom,ict,tara,gri  |
| Luna AM <sup>26</sup>                    | 1993    | Edo. de Méx. | 485     | 48.3%     | Antirrábico    | can,pyr,pom,heb,ict   |
| Rojas SN <sup>40</sup>                   | 1994    | Nacional     | 1420    | 34.0%     | Diagnóstico    | can,pom,pyr,heb,ict   |
| Mondragón V <sup>37</sup>                | 1994    | D.F.*        | 100     | 67.0%     | s/d ***        | can,pyr,ball,pom,wol  |
| Rodríguez R <sup>39</sup>                | 1994    | D.F.*        | 61      | 72.1%     | Diagnóstico    | ict,ball,pyro,can,aut |
| Elizaiz y Gtz. <sup>12</sup>             | 1999    | Edo. de Méx. | 101     | 81.0%     | Domiciliados   | pv,ict                |
| Luna AM <i>et al.</i> <sup>29</sup>      | 2001    | D.F.*        | 290     | 65.5%     | Diagnóstico    | ict, p-v              |
| Arzate MM <sup>1</sup>                   | 2001    | D.F.*        | 41      | 17.1%     | Clínicas       | ict,can,pyr,p-v,har   |
| Vado SI <i>et al.</i> <sup>46</sup>      | 2001    | Yucatán      | 192     | 19.0%     | Domiciliados   | gri,pom,can,pyro      |
| Sepúlveda MA <i>et al.</i> <sup>43</sup> | 2002    | Jalisco      | 419     | 22.6%     | Domiciliados   | can,ict,pyro,heb      |
| Bolaños y Lara <sup>29</sup>             | 2002    | D.F.*        | 304     | 76.6%     | Antirrábico    | pyr,gri,p-v,pom,can   |
| Morales EE <i>et al.</i> <sup>34</sup>   | 2003    | Edo. de Mex. | 80      | 56.2%     | Docencia       | can,brat,ict,pyr      |
| López VP <sup>24</sup>                   | 2004    | D.F.*        | 200     | 18%       | Clínica        | p-v,brat,ict,pom      |
| Cadena LJ <i>et al.</i> <sup>8</sup>     | 2005    | D.F.*        | 407     | 42.9%     | s/d            | can,p-v,brat,ict,pyr  |
| Totales                                  | '63-'05 | -----        | 6,009   | 16.7-81%  | -----          | can,ict,pom,pyro,p-v  |

\* D.F.=Distrito Federal

\*\* ict=Icterohaemorrhagiae; can=Canicola; tara=Tarassovi; ball=Ballum; pyr= Pyrogenes; pom=Pomona; zan= Zanoni; sher=Shermani; har=Hardjo; gri=Grippytyphosa; wol=Wolffi; heb=Hebdomadis; ball=Ballum; aut=Autumnalis; p-v=Portland-vere; brat=Bratislava

\*\*\* s/d= sin datos

Serovariedades de *Leptospira* frecuentes: Canicola, Icterohaemorrhagiae, Pomona, Pyrogenes, Potland-vere y Tarassovi

Por otro lado, la serovariedad *Icterohaemorrhagiae* produce lesiones en el hígado, originando un trastorno agudo caracterizado por la acumulación de pigmentos biliares en los canalículos y ductos hepáticos debido a la oclusión de estos por restos celulares. El grado de la ictericia está directamente relacionado con el nivel de obstrucción más que por el daño orgánico. Las leptospiras provocan daño vascular a nivel de los endotelios produciendo hemorragias, las serovariades *Icterohaemorrhagiae* y *Pomona* producen también hemolisinas responsables de un cuadro clínico de hemoglobinuria en el ganado bovino, equino, porcino y canideo (3,18,19).

### **Diagnóstico clínico**

El curso de la enfermedad varía dependiendo de la edad y la respuesta inmune del individuo, la serovariedad involucrada y la virulencia de la cepa, entre otros factores (13). Debido a las diferencias clínicas de la enfermedad, es conveniente describir por separado la signología producida por la serovariedad *Canícola* considerada no-icterogénica e *Icterohaemorrhagiae* que es icterogénica.

### **Enfermedad de “Stuttgart” por la serovariedad *Canícola***

Se presenta principalmente en perros adultos de 3 a 8 años, aunque se han realizado aislamientos en animales de hasta 14 años. Tiene un periodo de incubación de 7 días aproximadamente y la signología se inicia con anorexia, polidipsia, emesis frecuente de consistencia mucoide blanquecina, que en su última fase es de color café oscuro en forma de “taza de café” debida a la sangre digerida, deshidratación marcada, miositis, dolor sublumbar, paresia del tren posterior, renuencia a moverse causada probablemente por inflamación muscular, meníngea o renal. 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.

El cuadro generalmente cursa con estreñimiento, pero puede haber diarrea con heces sanguinolentas poco abundantes de color vino cada tres o cuatro días, dolor abdominal a consecuencia de la eliminación de urea por el tubo digestivo. Existe alteración renal con consecuente poliuria y posterior oliguria seguida de falla renal y proceso urémico, la respiración es pausada y profunda. En los casos de curso clínico grave,

se puede manifestar ictericia poco progresiva de las mucosas y la piel; así mismo, hay taquicardia que evoluciona a una arritmia cardiaca, un estado de coma y posteriormente se presenta la muerte.

La enfermedad dura entre 8 y 10 días, en los casos graves la muerte puede ocurrir entre el tercero y sexto día, con un cuadro hipotérmico progresivo, disnea, cianosis, emesis, congestión episcleral y postración lateral. Dentro de la variabilidad de los cuadros, se puede observar una forma sobreaguda en 48 a 72 horas con un estado febril de 41°C, emesis, congestión episcleral, disnea, cianosis, postración lateral y muerte que se puede confundir con una intoxicación. Existe también una forma crónica que se manifiesta con uremia sin alteraciones bucales y con poliuria pasajera o bien con una emaciación crónica sin causa aparente. También se puede presentar en forma asintomática, teniendo el animal un estado físico saludable sin manifestar ningún trastorno clínico, quizá debido a que la leptospira se localiza de inmediato en el riñón y por lo tanto, la leptospiuria y los anticuerpos circulantes son los únicos datos que existen. En casos clínicos se reportan eventos de recuperación de los pacientes con secuelas tales como trastornos digestivos o nefritis crónica. La mortalidad puede llegar a ser de un 50% (2).

Los hallazgos a la necropsia incluyen emaciación marcada, deshidratación, úlceras en cavidad oral debidas a la secreción de urea y su degradación en amoniaco por bacterias productoras de ureasa, hay ictericia en grado variable la cual puede manifestarse o no. El hígado está friable con bordes ligeramente redondeados, colestasis, la bilis tiene consistencia espesa, riñones ligeramente aumentados de tamaño con zonas hemorrágicas o bien de menor tamaño con fibrosis. El estómago se presenta hemorrágico, con gran cantidad de moco y olor amoniacal, diátesis hemorrágica y úlceras en los intestinos delgado y grueso (12).

### **“Síndrome de Weill” por la serovariedad *Icterohaemorrhagiae***

Esta serovariedad causa de un cuadro icterico grave, muy semejante a la afección en el hombre. La frecuencia de presentación en el perro es baja (25%) en comparación con la frecuencia de presentación de la serovariedad *Canícola* (75%). Afecta con mayor frecuencia animales menores de 2 años. La ruta seguida por la infección y el periodo de incubación son similares a la infección por *L. Canícola*, existe un aumento transitorio de la temperatura corporal (febrícula) que generalmente pasa inadvertido. 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 parduzca. Se identifica una debilidad general en miembros anteriores dando apariencia en cachorros de "pata de liebre"; escalofríos, depresión, anorexia, emesis de cuatro a cinco veces al día con sangre fresca, polidipsia, emaciación del 40% del peso, deshidratación, hemorragias petequiales y/o equimóticas en conjuntiva y cavidad oral, existe una congestión conjuntival, úlceras y halitosis en cavidad oral. Hay dolor abdominal marcado con constipación inicial, moco y presencia de sangre fresca que puede ser seguida por diarrea; en cachorros se puede presentar intususcepción intestinal. Así mismo, 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. A pesar de existir daño hepático, no es posible palpar el hígado. Dentro de la variabilidad de cuadros clínicos podemos encontrar un trastorno respiratorio con trastornos disneicos, congestión episcleral y fiebre. Es una enfermedad que rara vez se torna crónica, la muerte generalmente suele ocurrir a los cuatro o cinco días de iniciados los signos clínicos, la mortalidad puede ser de un 100% (2).

Los hallazgos a la necropsia comprenden ictericia generalizada, tonsilitis, tumefacción aguda del bazo, hemorragias petequiales o equimóticas generalizadas en algunos órganos como pulmón y riñón. El hígado se presenta friable con bordes ligeramente redondeados, lesiones hemorrágicas en estómago y ulcerativas en mucosas a nivel intestinal, en ocasiones se encuentra intususcepción intestinal en cachorros (12).

### **Ictericia en leptospirosis canina**

La presencia de ictericia en la leptospirosis canina no es un signo patognomónico, en los casos clínicos se menciona una frecuencia de 10% (2). Al considerar que existe relación entre ictericia clínica (2-3 mg/dl) y serológica, la presencia de ictericia en sueros para diagnóstico nos permitirá inferir la frecuencia de la enfermedad e inclusive la serovariedad involucrada. En un estudio realizado con cepas de las serovariedades Icterohaemorrhagiae y Portland-verre, que pertenece al serogrupo Canícola y que fueron aisladas en México, indicó la presencia de sueros ictericos remitidos para diagnóstico fue de 10% y aquellos que no mostraron ictericia fue de 90%, considerando que ambos tipos de sueros tuvieron 60% de seropositividad. Los sueros con ictericia tuvieron una probabilidad de 80% de ser positivos a Icterohaemorrhagiae y de 20% a

Canícola. Los sueros que presentaron ictericia, a su vez tuvieron una probabilidad de 50% de ser positivos a Icterohaemorrhagiae y 50% a Canícola lo que también indica que la ictericia no es un signo patognomónico de la enfermedad, pero cuando se llega a presentar tiene una alta posibilidad de ser provocada por Icterohaemorrhagiae (26).

### **Consideraciones**

- De acuerdo a la signología clínica de la leptospirosis canina observada es difícil identificarla como enfermedad de Stuttgart o síndrome de Weill en perros, ya que estos términos son poco usuales, refiriéndose en general, los artículos consultados, esta enfermedad como leptospirosis canina.
- A diferencia de las especies animales productivas los trastornos reproductivos en cánidos son poco mencionados, debido a que entre otras cosas, cuando ocurre un aborto y es usual que la perra ingiera las placentas, así como los productos no formados o momificados, los cuales son identificados solamente en casos de distocias y de cesáreas; tal es el caso de una hembra que presentó títulos séricos de 1:100 a la serovariedad Icterohaemorrhagiae, hubo muerte de los productos a término y un feto momificado que se obtuvo durante la cesárea (26). Cuando está involucrada la ictericia y se presenta el aborto en la mitad o último tercio de gestación, los propietarios o el veterinario están al pendiente del evento reproductivo llegando a observar en algunos casos la presencia de productos "secos" o momias.
- Existe controversia en cuanto a si la nefritis leptospírica va seguida o no de una fibrosis renal, originando una nefritis intersticial crónica (NIC), admitiéndose hasta ahora que por lo menos algunos casos de NIC obedecen a infecciones leptospíricas previas y que no existe leptospirosis clínica sin un trastorno renal concomitante (12).

### **Laboratorio clínico**

La leptospirosis es una enfermedad de urgencia clínica, en la cual es necesario realizar análisis complementarios a los estudios serológicos para poder diferenciarla de otros trastornos que pudieran provocar ictericia o una signología similar, como neoplasias, traumatismos, trastornos bacterianos, virales o procesos autoinmunes; por lo cual se sugiere al momento de obtener la muestra para serología, obtener alícuotas para otras pruebas que el médico juzgue pertinente, sin olvidar que en esta infección bacteriana una

biometría hemática o hemograma, es importante; así mismo, una química sanguínea que permita evaluar el funcionamiento renal y hepático para establecer criterios sobre el pronóstico de la enfermedad.

Los resultados de laboratorio podrán variar dependiendo de la serovariedad involucrada y el curso de la enfermedad:

1. Hematología: 1) Volumen corpuscular medio (VCM) bajo; hemoglobina baja, anemia regenerativa de moderada a severa, trombocitopenia puede o no estar presente, 2) Eosinopenia, linfopenia y monocitosis, 3) Leucopenia temprana, seguida a los cuatro a cinco días de la enfermedad por leucocitosis moderada de 15,000 a 25,000 leucocitos/ ml con desviación a la izquierda.
2. Química sanguínea: 1) Bilirrubina directa (conjugada), nitrógeno ureico y creatinina altos. Aproximadamente el 15% de animales con infección de *L. Canicola* y el 70% con *L. Icterohaemorrhagiae* presentan bilirrubinemia mayor a 2.0 mg/dl, debido a degeneración obstructiva hepatocelular y la colestasis intrahepática y no a la hemólisis como suele pensarse.
3. Enzimas hepáticas 1) Elevación relativa de los valores de ALT (alanin aminotransferasa), AST (aspartato aminotransferasa), FAS (fosfatasa alcalina sérica), DHL (deshidrogenasa láctica) y GGT (gamma glutamiltransferasa) debido a la necrosis celular y la colestasis.
4. Anormalidades electrolíticas: hiponatremia, hipocloremia, hipocalemia o hipercalemia e hipofosfatemia, éstas son debidas a disturbios gástricos y falla renal aguda.
5. Urianálisis: 1) Proteinuria, bilirrubinuria y glucosuria presentes. 2) Gravedad específica usualmente dentro de los rangos normales. 3) En el sedimento hay un incremento de glóbulos blancos, rojos y cilindros, debido a una nefritis intersticial aguda que conduce a una falla renal grave (9,18,22,30).

### Serología y bacteriología

El diagnóstico serológico de leptospirosis se realiza por la técnica de aglutinación microscópica (AM) usando antígeno vivo y es considerada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Internacional de Epizootia (OIE) como de validez diagnóstica. Las reacciones son serovariedad específica, por lo cual hay que utilizar una batería de antígenos que incluya las serovariedades más importantes en la región. Los anticuerpos generalmente

aparecen entre el 6º y 12º día de la infección y aumentan rápidamente hasta la 4ª semana y los animales pueden permanecer serológicamente positivos por meses o años. Los anticuerpos vacunales, presentan los títulos más elevados en las siguientes semanas después de la revacunación y posteriormente ocurre un descenso. Una reacción negativa no descarta la posibilidad de infección, el paciente puede estar infectado con una serovariedad no incluida en el cepario de diagnóstico o no responder inmunológicamente (cachorros), por lo cual el aislamiento de la bacteria es posible a partir de animales seronegativos (15,42).

Los criterios de interpretación de la prueba indican que títulos de 1:50 son sospechosos y de 1:100 ó mayores, son positivos. Títulos de 1:100 a 1:200 son de importancia principalmente en animales no vacunados, títulos mayores con una sola muestra (=1:800) son usualmente indicativos de infección y son de valor diagnóstico siempre y cuando existan datos compatibles con el cuadro clínico (33,42). Es recomendable hacer un diagnóstico presuntivo con base en el aumento en la titulación de anticuerpos en sueros pareados tomados con un intervalo de 7-10 días o más, en estos casos un título que cambia de negativo a positivo o aumenta el cuadruple del título inicial es indicativo de infección reciente (33). La administración temprana de antibióticos en casos agudos puede detener el desarrollo progresivo de anticuerpos.

Para el diagnóstico de la leptospirosis canina se han desarrollado algunas técnicas inmunológicas (serológicas) como ELISA (10); así mismo, se han producido conjugados con látex y leptospiros íntegras adheridas en la superficie (34), además otros con antígenos recombinantes a partir de la proteína Lip32L que corresponde únicamente a las leptospiros patógenas (9). Se ha propuesto como una alternativa, la prueba de aglutinación en placa para el diagnóstico en perros (20). Así mismo, existen resultados en canideos al utilizar la prueba comercial de labstick (28). En todos estos ensayos los resultados se comparan con la prueba de aglutinación microscópica, como lo indica la OPS (33), y en ellos se menciona que los resultados presentan una gran sensibilidad y una alta correlación con la prueba de aglutinación microscópica.

La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) también ha sido evaluada en la orina del perro y se indica que es capaz de identificar el ácido desoxirribonucleico (ADN) de varias serovariedades a partir de 100 leptospiros por mililitro de muestra (6,18).

La observación directa del organismo, sólo es posible utilizando el microscopio de campo oscuro y se necesita experiencia para poder identificar *Leptospiras*, tanto de líquidos corporales como de sangre, líquido cefalorraquídeo y orina, así como del sobrenadante del macerado de tejidos, ya que es frecuente la presencia de estructuras denominadas «pseudoespiroquetas» que pueden confundirse fácilmente con la bacteria.

El aislamiento a partir de muestras de tejidos y de fluidos es el método definitivo de diagnóstico de la infección; sin embargo, tiene varias desventajas como la frecuente contaminación de la muestra; la necesidad de utilizar medios semisólidos específicos a los que es necesario adicionar suero estéril de conejo o albúmina bovina y sustancias inhibitoras del crecimiento bacteriano contaminante como el 5-fluorouracilo (5-FU). Además, se recomienda observar las muestras semanalmente durante 6 meses y el hecho que no lograr el aislamiento, no indica que el diagnóstico sea negativo. La realización de cada una de estas actividades hace que el aislamiento sea poco práctico, por lo que la prueba serológica cobra importancia y se acepta la presencia de anticuerpos circulantes, como un diagnóstico de rutina, siempre y cuando existan además datos adicionales compatibles con la enfermedad (33). En conclusión, el diagnóstico de leptospirosis debe estar basado en una correlación de la existencia de factores de riesgo, signos clínicos, información de laboratorio, así como el título de anticuerpos (13), o bien la identificación del ADN mediante la técnica de PCR (6,18).

### **Aislamientos recientes realizados en México**

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<sup>(1)</sup>, algunos corresponden a la serovariedad *Icterohaemorrhagiae* y otros a la serovariedad *Portland-verre* que pertenece al serogupo *Canicola*. Las cepas Palo Alto (*Icterohaemorrhagiae*) y *Lissa* (*Portland-verre*) han sido empleadas como antígenos de diagnóstico y se ha identificado, en ambos casos, una serofrecuencia elevada en los caninos 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 (Tabla 2) (8,25,37).

Por otro lado, en el estado de Sinaloa también ha sido posible aislar la serovariedad *Portland-verre* a partir de un brote de «abortos» en cerdos con datos clínicos compatibles con leptospirosis y que se denominó cepa «Sinaloa ACR» (8). Con las cepas mencionadas, se pudo reproducir la enfermedad en diversas especies domésticas como: conejos, perros, ratones, hámsters y cobayos. Otros aislamientos de origen canino también han sido realizados en Yucatán, Veracruz y el Estado de México, sin que a la fecha, estos últimos, hayan sido tipificados con técnicas moleculares; aunque existen evidencias serológicas indicando que también se puede tratar de las serovariedades *Icterohaemorrhagiae* y *Portland-verre*.

### **Tratamiento**

El tratamiento debe iniciarse a la menor sospecha, ya que de no ser así, suele fracasar por la gravedad de la enfermedad y debido a las lesiones renales incurables. Consiste en una terapéutica sintomática y la administración de antibióticos que permitirá mantener al paciente en el mejor estado posible y eliminar al agente infeccioso. Se preferirá para la medicación la vía parenteral a la oral, debido a la emesis que acompaña a la enfermedad. En pacientes deshidratados y con alteraciones renales como oliguria, anuria o poliuria, debe aplicarse una terapia de fluidos con solución mixta (Hartmann y suero glucosado al 5%) para reemplazar los líquidos perdidos y evitar una falla renal al restablecer el volumen circulatorio y la perfusión renal (42).

Es necesario considerar la existencia de un problema respiratorio concomitante que suele presentarse regularmente. El vómito puede controlarse con metoclorpramida (0.2 a 0.4 mg/kg I.M. ó I.V. cada 6-8 hrs ó 1 a 2 mg/kg I.V. cada 24 hrs) ó meclizina (25 mg I.M. cada 24 hrs), el uso de antagonistas de receptores H<sub>2</sub> como la cimetidina o ranitidina son recomendados en caso de sangrado gástrico. La dieta debe ser pobre en proteínas y rica en hidratos de carbono, hasta que se haya normalizado la función renal. En relación a la hipotermia que suele acompañar a la enfermedad, el animal debe mantenerse en un lugar seco y a temperatura media (13,24,26).

Algunos antibióticos recomendados son penicilina G procaínica (40,000 a 60,000 U.I./kg I.M. o S.C. cada 24 hrs ó dividido cada 12 hrs), dihidroestreptomicina (10-15 mg/kg I.M. ó S.C. cada 12 hrs o 25 mg/kg cada 24 hrs), tetraciclinas (5-10 mg/kg I.V. cada 12 hrs) y doxiciclina (2.5 mg./kg a 5 mg/kg P.O. cada 12 hrs. y posteriormente cada 24 hrs.) durante dos semanas como terapia alternativa, cuando los animales toleran la medicación oral. Hay que considerar que la penici-

<sup>1</sup> Dra. Carol Bolin, Laboratorio de Leptospirosis y Micobacteriosis de la USDA en Ames Iowa. Estados Unidos de Norteamérica.

**TABLA 2.** Aislamientos de *Leptospira interrogans sensu lato* realizados en cánidos de la ciudad de México./ *Leptospira interrogans sensu lato isolated from dogs in the city of Mexico*

| No. | Raza           | Sexo/<br>Edad | *Curso   | Temp.<br>Vomito | D<br>Y<br>E | Ictericia<br>Cianosis | Serología/<br>aislamiento | Medio<br>cultivo | Días para<br>cultivo<br>positivo | Población       | ** Tipificación            |
|-----|----------------|---------------|----------|-----------------|-------------|-----------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------|----------------------------|
| 1   | Samoyedo       | H/2.5<br>m    | agudo    | 36C/+           | +           | ictericia             | + / orina                 | Korthof          | 7                                | Edo. de<br>Méx. | <i>icterohaemorrhagiae</i> |
| 2   | Bullterrier    | H/3 m         | agudo    | 36.8C/+         | +           | ictericia             | + / orina                 | Korthof          | 13                               | D.F.            | <i>portland-vere</i>       |
| 3   | Bullterrier    | H/5 a         | crónico  | 36.5C/+         | +           | ictericia             | + / riñón                 | Korthof          | 5                                | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 4   | Mestizo        | M/8 m         | agudo    | 41C/+           | +           | cianosis              | + / sangre                | Korthof          | 5-8                              | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 5   | Mestizo        | M/ 11<br>m    | agudo    | s/d / +         | +           | cianosis              | + / sangre                | Korthof          | 5-8                              | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 6   | Alaskan        | H/ 1.5<br>a   | portador | -               | -           | -                     | + / riñón                 | Korthof          | 5-8                              | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 7   | Mestizo        | H/9 m         | agudo    | 41C/+           | +           | cianosis              | + / riñón                 | Korthof          | 8                                | D.F.            | "                          |
| 8   | Doberman       | M/2 m         | agudo    | 35.5C/+         | +           | ictericia             | - / orina                 | Korthof          | 6                                | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 9   | Boxer          | M/8 a         | crónico  | s/d / +         | +           | ictericia             | s/d / riñón               | Korthof          | 4                                | D.F.            | "                          |
| 10  | Bullterrier    | M/1 a         | crónico  | 35°C/+          | +           | ictericia             | s/d / riñón               | Korthof          | 23                               | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 11  | Mestizo        | H/2.5 a       | agudo    | 38.8C/+         | +           | ictericia             | s/d / riñón               | Korthof          | 4                                | Edo. de<br>Méx. | <i>icterohaemorrhagiae</i> |
| 12  | Pastor<br>Ing. | M/ 3 m        | agudo    | 37.5C/+         | +           | ictericia             | s/d / riñón               | Korthof          | 5-8                              | Edo. de<br>Méx. | sin tipificar              |
| 13  | Mestizo        | H/2 m         | agudo    | 39.2C/+         | +           | ictericia             | + / sangre                | EMJH             | 4                                | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 14  | Pastor<br>Ale. | M/3 m         | agudo    | s/d / +         | +           | ictericia             | + / riñón                 | EMJH             | 15                               | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 15  | Bullterrier    | M/6 m         | agudo    | s/d / +         | +           | ictericia             | + / riñón                 | EMJH             | s/d                              | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 16  | Mestizo        | M/15 a        | agudo    | s/d / +         | +           | ictericia             | + / riñón                 | EMJH             | s/d                              | D.F.            | "                          |
| 17  | Mestizo        | H/2 m         | agudo    | s/d / +         | +           | ictericia             | + / sangre                | EMJH             | s/d                              | Edo. de<br>Méx. | "                          |
| 18  | Bullterrier    | H/2 m         | crónico  | s/d / +         | +           | ictericia             | + / sangre                | EMJH             | 19                               | Edo. de<br>Méx. | "                          |

Edad. m=meses, a=años

Sexo. H= hembra, M= macho

D y E = Deshidratación y Emaciación

+ = positivo, - negativo; s/d = sin datos

\*curso agudo = 4-5 días; curso crónico = 7 días ó más; portador = asintomático

\*\*Dra. Carol Bolin, Laboratorio de Leptospirosis y Micobacteriosis en Ames, Iowa, USDA, Estados Unidos de Norteamérica

lina no quita el estado de portador a diferencia de la estreptomomicina y doxiciclina, la primera es el antibiótico de elección a pesar de su nefrotoxicidad, la segunda se sugiere posterior al tratamiento parenteral con beta-lactámicos o cualquier otro antibiótico diferente a los recomendados. La combinación, el cambio de medicamento, así como los días de tratamiento que son 15 en promedio, dependerán principalmente de la evolución del estado hepático y renal del paciente, así como del criterio del médico (42).

## Notas

- Se sugiere en caso existir otro perro que conviva con el enfermo, se recomienda vacunarlo y administrarle tratamiento preventivo con antibiótico, inicialmente en forma parenteral, seguido por la vía oral.
- En caso de factores de riesgo como presencia de ratas, zonas marginadas, deficiencia de servicios, inundaciones, prevalencia de la enfermedad, entre

otras; además de la vacunación, el médico debe considerar la posibilidad de instaurar en forma profiláctica cada año o dos un tratamiento preventivo con doxiciclina procurando así una convivencia de seguridad para los propietarios.

### Vacunación

Las vacunas comerciales para prevenir la leptospirosis canina son elaboradas a partir de cultivos de células completas de las serovariedades Canícola e Icterohaemorrhagiae inactivadas químicamente. Otras incorporan la fracción de la envoltura externa del organismo. Están consideradas únicamente como complementarias de las vacunas virales, ya que el objetivo principal de estas es inmunizar contra la enfermedad de Carré o moquillo canino (Paramixovirus) y de manera colateral contra la enfermedad de Rubarth o hepatitis infecciosa canina (Adenovirus canino tipo 1) enfermedad respiratoria (Adenovirus tipo 2), Parvovirus o Coronavirus canino. La inmunización ha resultado efectiva para reducir la prevalencia y gravedad de la leptospirosis canina, aún así se considera que los beneficios de la vacunación son relativos, ya que estas protegen contra la enfermedad clínica, pero no contra la implantación de la bacteria a nivel renal y por lo tanto, el estado de portador asintomático. Sin embargo, este último puede llegar a disminuirse hasta en 50% con un buen control de vacunación. Es necesario destacar que no evita la posible infección por otras serovariedades que no estén incluidas en el producto biológico, por lo cual se prefieren las bacterinas polivalentes de *Leptospira* (27).

Actualmente existen en el mercado mexicano un total de 26 productos biológicos elaborados por 15 diferentes laboratorios comerciales para proteger contra la leptospirosis. De estos productos 23 están combinados con otros agentes, de los cuales 19 contienen dos serovariedades, Icterohaemorrhagiae y Canícola y cuatro de ellos con seis: Icterohaemorrhagiae, Canicola, Tarassovi, Grippotyphosa, Pomona y Wolffii. Los tres restantes están elaborados sólo con esta bacteria; dos de los productos incluyen las seis serovariedades y uno sólo a dos. Algunos de estos biológicos no mencionan las características inmunológicas y las pruebas de potencia realizadas durante su elaboración, siendo difícil para el clínico la elección del biológico adecuado. Hay que considerar el riesgo de reacciones alérgicas común en todos los biológicos y la persistencia del estado de portador para poder equilibrar su calendario de aplicación (38).

La edad de los perros que se recomienda para efectuar la vacunación varía según los diferentes au-

tores, la mayoría coinciden que se debe aplicar entre las 8 y las 9 semanas de edad y es recomendable la primera revacunación a los 15 días posteriores, la segunda a los 6 meses y la tercera al año de edad, posteriormente debe administrarse anualmente. El calendario se puede modificar dependiendo de la frecuencia de la enfermedad en la zona donde habite el perro, pudiéndose reducir el periodo de aplicación (15,27,42).

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los estudios realizados sobre la leptospirosis canina se han limitado principalmente a estudios serológicos, debido a la dificultad que involucra el aislamiento. Es necesario realizar aislamientos y tipificación de las cepas para conocer las serovariedades presentes en una región o país e incluirlas en los ceparios de diagnóstico y de esta manera conocer la frecuencia y la distribución a nivel regional y nacional.

En la literatura consultada existe controversia sobre la signología clínica de la leptospirosis. En este trabajo se han plasmado las evidencias encontradas en los 20 aislamientos realizados en México complementadas con nuestras observaciones.

La fiebre es poco común, se menciona que se presenta en 11% (24,26), coincidiendo con lo observado por nosotros, siendo más frecuente una hipotermia progresiva durante el curso de la enfermedad y que se normaliza con el tratamiento, logrando que el pronóstico sea favorable.

La hematuria es poco frecuente y puede ser resultado de hemorragias en las vías urinarias pero no de la hemólisis, es importante no confundirla con la hemoglobinuria presente en otras especies como bovinos, donde recibe el nombre la enfermedad de "aguas rojas". En ninguno de los aislamientos efectuados se observó tal manifestación clínica.

En relación a los trastornos reproductivos, son pocos los clínicos que recomiendan a los propietarios de hembras o sementales la realización de un panel de pruebas diagnósticas en el que se considere el diagnóstico de brucelosis y leptospirosis canina antes de realizar la cruce, por lo cual es necesario crear conciencia en los propietarios de las mascotas y en los médicos veterinarios de los beneficios de estos estudios para propósitos reproductivos.

Existe información, por lo menos en Estados Unidos de Norteamérica sobre un aumento significativo en la frecuencia serológica de leptospirosis canina en los últimos años y la aparición de serovariedades como



Autumnalis, Grippotyphosa y Bratislava con frecuencias superiores a Canicola e Icterohaemorrhagiae (30). Además, es necesario considerar a la leptospirosis canina como una enfermedad frecuente e importante, presente en muchas áreas urbanas, de difícil diagnóstico y tratamiento, que en cualquier momento se puede llegar a manifestar clínicamente los perros, inclusive los vacunados; por lo cual se debe incluir en el diagnóstico clínico diferencial de enfermedades infecciosas y establecer criterios en su tratamiento, manejo y control.

Por último, en la práctica profesional es conveniente informar a los propietarios de las mascotas sobre los riesgos del convivir diariamente con sus animales, las medidas de manejo e higiene; así como, los cuidados médicos veterinarios mínimos que deben tener con ellos permitiendo así y sólo así, de una manera responsable, la convivencia entre los propietarios y el perro, que es el mejor amigo del hombre.

### AGRADECIMIENTOS

A los Drs. Juan I. Monroy, Rodolfo Bautista y Agustín Montes de Oca por sus apoyos y acertados comentarios sobre esta importante enfermedad canina.

### REFERENCIAS

1. Arzate, M.M. (2001): Diagnóstico serológico de leptospirosis en caninos atendidos en consultorios veterinarios de la zona sur del Distrito Federal. *Informe final del servicio social legal*. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México D.F.
2. Birnbaum, N.; Barr, S.C.; Center, S.A.; Schermerhorn, T.; Randolph, J.F. and Simpson, K.W. (1998): Naturally acquired leptospirosis in 36 dogs: serological and clinicopathological features. *J. Small Anim. Pract.* 39: 231-236.
3. Blood, D.C. y Radostits, O.M. (1992): Medicina Veterinaria. Vol. II, 7ª ed. *Interamericana-Mc Graw-Hill*, Madrid, España, pp 816-833.
4. Bolaños, G.C.A.; Lara, A.D.M. (2002): Diagnóstico serológico de leptospirosis en perros callejeros concentrados en los centros de control canino de las delegaciones Xochimilco e Iztapalapa. Informe final de servicio social legal. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México D.F.
5. Cadena, L.J.G.; González, D.M.A.; Moles, C.L.P.; Gavaldón, R.D.; Rojas, S.N. (2005): Estudio retrospectivo de leptospirosis canina en México, *XLI Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Morelos 2005*, Cuernavaca, Morelos, México, p 46.
6. Cai, H.Y.; Horby, G.; Key, D.W.; Osuch, M.R. and Maxie, M.G. (2002): Preliminary study on differentiation of *Leptospira grippothyphosa* and *Leptospira sejroe* from other common pathogenic leptospiral serovars in canine urine by polymerase chain reaction assay. *J Vet Diag Inv.* 14: 164-168.
7. Castro, M.J.; Zamora, E.L. y Valladares, B.C. (2001): Discusión de un caso diagnóstico. Nueva Época, *Boletín Informativo de la Universidad Autónoma del Estado de México*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. 5(3).
8. Cisneros, P.M.A.; Ramírez, N.R.; Torres, B.J.; Moles, C.L.P.; Gavaldón, R.D.; Rojas, S.N. (2000): Primer reporte en México del aislamiento de *L. interrogans* serovariedad *portland-vere* a partir de cerdos. *1er. Congreso Internacional de Epidemiología 2000*, 25-27 enero; Toluca, Estado de México, México. Pp 177-179.
9. Dey, S.; Madhan, C.; Ramadas, P. and Nachimuthu, K. (2007): Recombination antigen-based latex agglutination test for rapid serodiagnosis of leptospirosis. *Vet Res Común.* 31(1): 9-15.
10. Dey, A.; Mohan, C.M.; Kumar, T.M.; Ramadas, P.; Nainar, A.M. and Nachimutu, K. (2004): Recombinant Lip L32 antigen-based single serum dilution ELISA for the detection of canine Leptospirosis. *Vet Microbiol.* 103(1-2): 99-106.
11. Elizaiz, P.E.; Gutiérrez, C.M.A. (1999): Encuesta Serológica de anticuerpos contra *Leptospira spp.* En animales domésticos de una comunidad rural (Tlachaloya 1ª. Sección Toluca, México). *Tesis para optar por la licenciatura en MVZ*. Toluca, México. Universidad Autónoma del Estado de México, Estado de México.
12. Faine, S. (1982): *Guidelines for the control of leptospirosis*. Edit. World Health Organization No. 67, Ginebra, Suiza, WHO.
13. Faine, S.; Adler, B.; Bolin, C.; Perolat, P. (2000): *Leptospira and leptospirosis*. 2ª ed. MediSci.

- Melbourne, Australia, pp. 93-111, 131-138, 180-182.
14. Félix, R.R. (1963): Contribución al conocimiento de la incidencia de la leptospirosis canicola e icterohaemorrhagiae en perros del Distrito Federal. *Tesis para optar por la licenciatura en MVZ*. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F., México.
  15. Flores, C.R.; Solana, M.P. (1992): Problemática de la vacunación contra leptospirosis canina. XXII *Congreso Nacional de AMMVEPE*, 20-23 mayo, Acapulco, Guerrero, México. pp. 56-63.
  16. Flores, G.M.A. (1983): Determinación de leptospirosis en perros de experimentación empleados en el departamento de cirugía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia: Métodos serológicos y bacteriológicos. *Tesis para optar por la licenciatura en MVZ*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México.
  17. García, S.C.M.; Ibarra, Z.S. (1992): Estudio serológico de leptospirosis canina en la ciudad de Toluca. *Tesis para optar por la licenciatura en MVZ*. Toluca, Estado de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
  18. Harkin, K.R.; Roshto, Y.M. and Sullivan, J.T. (2003): Clinical application of a PCR assay for diagnosis of Leptospirosis in dogs. *JAVMA*. 222(9): 1224-1229.
  19. Hartman, E.G. (1984): Epidemiological aspects of canine leptospirosis in the Netherlands. *Zbl Bakt Hig a*. 258: 350-359.
  20. Lilenbaun, W.; Ristow, P.; Fraguas, S.A. and da Silva, E.D. (2002): Evaluation of a rapid slide agglutination test for the diagnosis of acute canine *Leptospirosis*. 44(3-4): 124-128.
  21. Llamas, T.F.; Moles, C.L.P.; Salomón, S.A. (1991): Detección de anticuerpos antileptospira en perros del sur de la ciudad de México. XXII *Congreso Nacional de Microbiología*, 21-24 mayo. Acapulco, Guerrero, J-110, p. 48.
  22. López, V.P. (2004): Serotipificación en canideos capturados de la delegación Álvaro Obregón, DF *Informe final de servicio social legal*, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. D.F, México.
  23. Luna, A.M.A. (1993): Frecuencia serológica de leptospirosis canina en el municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México. Tesis para optar por la licenciatura en MVZ. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. D.F, México.
  24. Luna, A.M.A. (1997): Aspectos clínicos reportados en leptospirosis canina. 1er. Seminario-Taller nacional sobre el diagnóstico y control de la leptospirosis, 23-25 julio. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. D.F, México.
  25. Luna, A.M.A.; Moles, C.L.P.; Banda, R.V.M. y Torres, B.J. (1993): Primer reporte del aislamiento de *L. interrogans* serovariedad *L. \_örtland-vere* en México. *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Jalisco 1993*; 27-20 septiembre. Guadalajara, Jalisco, México, p 262.
  26. Luna, A.M.A.; Moles, C.L.P.; Torres, B.J.I.; Nava, V.C. y Urrutia, V.R.M. (2001): Observaciones en el diagnóstico serológico de leptospirosis canina considerando la presencia de ictericia en sueros. XXXVII *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria 2001*, 9-12 octubre. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. p. 187.
  27. Luna, A.M.A.; Moles, C.L.P.; Urrutia, V.R.M.; Torres, B.J.I. y Nava, V.C. (1996): Elaboración de una bacterina eficaz a partir de una cepa aislada en México de *L. interrogans* serogrupo Canicola serovariedad *portland-vere* origen canideo. *Memorias 1994-1995, Premio CANIFARMA enero 94-95*. Industria Farmacéutica Veterinaria, DF, México. 3(3): 42.
  28. Mohan, C.M.; Ramadass, P. and Nachimuthu, K. (2007): Recombinant antigen-based dipstick ELISA for the diagnosis of Leptospirosis in dogs. *Vet Rec*. 160: 186-188.
  29. Moles, C.L.P.; Salomón, S.A. y Murguía, L.R. (1990): Estudio serológico para detectar anticuerpos contra *Leptospira interrogans* en perros de la Ciudad de México. XXI *Congreso Nacional de Microbiología*; Villahermosa, Tabasco, México. p 39.

30. Mondragón, V.R.L.; Roa, R.M.A.; Ordóñez, B.M.L.; Jiménez, G.E.A. y Ramírez, H.G. (1994): Prevalencia de leptospirosis en la delegación de Tlalpan. *XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias*; 9-15 octubre. Acapulco, Guerrero, México. p. 109.
31. Moore, G.E.; Guptill, L.F.; Glickman, N.W.; Caldanaro, R.J.; Aucoin, D. and Glickman, L.T. (2006): Canine Leptospirosis, United States 2002-2004. 12(3): 501-503.
32. Morales, E.E.; León, L.L.; Salazar, G.F. (2003): Sondeo serológico y aislamiento de *Leptospira interrogans* spp. en perros domésticos utilizados en las prácticas docentes de la medicina veterinaria. *III Congreso Internacional de Epidemiología Veterinaria*; 16-18 octubre. Oaxaca, Oaxaca, México. pp. 99-106.
33. Myers, M.D. (1985): Manual de métodos para el diagnóstico de laboratorio de leptospirosis. *Organización Panamericana de la Salud*. Nota Técnica No. 30, pp. 9-14.
34. Obregón, A.M.; Fernández, C.; Rodríguez, I.; Balbis, Y.; Martínez, B. and Rodríguez, J. (2004): Sistema de aglutinación con latex para el diagnóstico rápido de la leptospirosis en Cuba. *Rev Pan Salud Pública*. 16(4): 259-265.
35. Palacios, A.J.M. (1983): Aislamiento de *Leptospira* spp., determinación de niveles de anticuerpos específicos y estudio histopatológico de riñones en perros del DF. *Tesis para optar por la licenciatura en MVZ*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México.
36. Rodríguez, R.A. y Suárez, G.F. (1994): Análisis retrospectivo de los casos de leptospirosis en perros remitidos al laboratorio de bacteriología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - UNAM en el período de enero 1993 a junio de 1994. *XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias*; 9-15 octubre, Acapulco, Guerrero, México. p. 115.
37. Rojas, S.N. (1994): Situación actual de la leptospirosis en México. *XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias*; 9-15 octubre; Acapulco, Guerrero, México. pp. 531-535.
38. Rosenstein, S.E. (1999): *Prontuario de especialidades veterinarias*. Ediciones PLM, SA de CV, 19ª ed. DF, México.
39. Sánchez-Mejorada, P.A.C. (1992): La leptospirosis canina en México, serovariedades predominantes. *Tesis para optar por la licenciatura de MVZ*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México. DF, México.
40. Sepúlveda, M.A.; Santiago, D.J. y Preciado, R.F.J. (2002): La rata y el perro, importantes vectores de la leptospirosis en explotaciones pecuarias de Ciudad Guzmán, Jalisco. *Rev. Cubana Med. Trop*. 54(1): 21-23.
41. Vado, S.I., Cárdenas, M.M.F.; Jiménez, D.B.; Alzina, L.A.; Laviada, M.H.; Suárez, S.V. and Zavala, V.J.E. (2002): Clinical epidemiological study of leptospirosis in human and reservoirs in Yucatán, México. *Rev. Inst. Med. Trop. S. Paulo*. 44(6): 335-340.
42. Wohl, J.S. (1966): Canine Leptospirosis. *The Compendium of Small Animals*. Pp. 11-18.

(Recibido 5-11-2006; Aceptado 12-9-2007)