

**CASO CLINICO DE LEPTOSPIROSIS EN UN CANINO**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TITULO DE MEDICA  
VETERINARIA**

**CLAUDIA ALEJANDRA CANO BENJUMEA**

**ASESORA**

**LAURA MARIA LAVERDE**

**M.V., MSc.**

**CORPORACION UNIVERSITARIA LASALLISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**MEDICINA VETERINARIA**

**CALDAS – ANTIOQUIA**

**2012**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A la doctora Laura Laverde, por su paciencia, apoyo y confianza para realizar este trabajo, a quien expreso mi admiración por su profesionalismo y calidad como ser humano.**

**Al doctor Christian Cabra por el apoyo durante estos 5 años de ardua labor.**

**Al doctor José Fernando Ortiz por ser mi guía y modelo a seguir**

**Al doctor Henry González por su apoyo a nivel profesional y su amistad.**

**A los profesores que influyeron en mi formación para convertirme en una médica veterinaria con valores y ética profesional**

## **DEDICATORIA**

**A mi familia y a mi compañero incondicional, por ayudarme a materializar mis sueños**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>15</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1. OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>15</b>
<b>1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>16</b>
<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2. ETIOLOGIA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3. EPIDEMIOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4. FISIOPATOLOGIA .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5. TRANSMISIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>2.6. SIGNOS CLINICOS.....</b>	<b>29</b>
<b>2.7. DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>31</b>
<b>2.8. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL .....</b>	<b>35</b>
<b>2.10. TRATAMIENTO.....</b>	<b>37</b>

<b>2.11. PREVENCIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b>    REPORTE DE CASO CLÍNICO.....</b>	<b>43</b>
<b>    CAPÍTULO IV.....</b>	<b>53</b>
<b>    DISCUSIÓN.....</b>	<b>54</b>
<b>    CONCLUSIONES .....</b>	<b>58</b>

## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1: Fisiopatología de la Leptospirosis Canina .....26**

**Figura 2: Patogenia de la Leptospirosis Canina.....27**

**Figura 3: Transmisión de la Leptospira.....29**

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1: Principales serovares que causan leptospirosis en las especies domésticas .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 2: Hemograma Canino.....</b>	<b>45</b>
<b>Tabla 3: Análisis de Exudado Transudado .....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 4: Endocrinología y Química Sanguínea.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 5: Citoquímico de Orina .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 6: Endocrinología y química Sanguínea .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 7: Serología Canina .....</b>	<b>53</b>

## RESUMEN

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica, causada por bacterias espiroquetas del género *leptospira.spp* que afecta a animales domésticos, roedores y seres humanos, catalogándola como una enfermedad de importancia para la salud pública. En humanos la infección se presenta de forma esporádica o en brotes epidémicos, pero cuando causa enfermedad se manifiesta como un síndrome febril agudo con signos clínicos variados, por lo cual requiere tenerse en cuenta los antecedentes epidemiológicos, la presencia de anticuerpos y en algunos casos el aislamiento del microorganismo, para un diagnóstico definitivo. En Colombia esta enfermedad no es de notificación obligatoria en el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) del Ministerio de la Protección Social; así mismo, es limitada y escasa la información disponible sobre estudios epidemiológicos en poblaciones caninas.

El caso se presenta en una hembra canina de raza Husky Siberiana de 6 años de edad, que ingresa a la Clínica Veterinaria Lasallista Octavio Martínez, el día 16 de agosto del 2011 con distensión abdominal, mucosas ictéricas y una marcada deshidratación; signos compatibles con enfermedad hepática. La paciente es remitida a hospitalización, se realizan exámenes paraclínicos, ecografía abdominal y la prueba específica para leptospira (MAT) con resultados positivos a *Leptospira Serovar Icterohaemorrhagie* y *L. Grippothyphosa*. Al no existir una adecuada respuesta al tratamiento

instaurado después de 2 días posterior a su ingreso, se decide eutanasiar a la paciente.

La enfermedad en caninos puede tener un curso agudo, subagudo o crónico, presentándose con mayor frecuencia la infección aguda; que se caracteriza por la presencia de anemia, ictericia, diarrea, fiebre, deshidratación, afectando en mayor proporción a los sistemas renal y hepático.

La severidad de los signos clínicos está influenciada por la edad del canino, la respuesta inmune, el status vacunal, la virulencia del serovar, la ruta y el grado de exposición, catalogándola como una enfermedad de urgencia clínica, en la cual es necesario realizar pruebas diagnósticas que incluyen hematología, química sanguínea, enzimas hepáticas, urianálisis y pruebas específicas como el MAT.

El tratamiento en caninos se maneja de forma sintomática para evitar los daños irreparables causados por las leptospiras, aunque este no garantiza que el paciente se recupere en su totalidad y es por esto que la vacunación juega un papel importante en la prevención y diseminación de la enfermedad.

**PALABRAS CLAVE:** leptospirosis, serovares, zoonosis, ictericia, canino

## ABSTRACT

Leptospirosis is a zoonotic disease caused by spirochetes of the genus *leptospira spp.* that affects domestic animals, rodents and humans, making it a disease of public health importance. In humans, infection occurs sporadically or in outbreaks, but when it causes disease, manifests as an acute febrile syndrome with varied clinical signs, thus requiring take into account the epidemiological history, the presence of antibodies and in some cases isolation of the microorganism, for a definitive diagnosis. In Colombia, this disease is not notifiable in the System of Public Health (SIVIGILA) of the Ministry of Social Protection, likewise, is limited and there is not enough information of epidemiological studies in dogs.

To the Veterinary Clinic of Lasallista Octavio Martínez, arrived a female canine Siberian Husky of 6 years old with depression, abdominal distension, with yellow discoloration of mucous membranes and a marked dehydration, signs consistent with liver disease. The patient was hospitalized, laboratory examinations performed, abdominal ultrasound and specific test for leptospira(MAT) with positive results to *leptospira Icterohaemorrhagie* and *L. Grippothyphosa*. In the absence of an adequate response to treatment after 2 days after admission, it was decided to euthanized.

The disease in dogs can have an acute, subacute or chronic courses, the most frequent is the acute infection, which is characterized by the

presence of anemia, jaundice, diarrhea, fever, dehydration, affecting a greater proportion of renal and hepatic systems.

The severity of clinical signs is influenced by age the canine immune response, vaccination status, virulence of the serovar, the route and degree of exposure, a disease of clinic emergency, where testing is required including diagnostic hematology, blood chemistry, liver enzymes, urinalysis and specific tests such as MAT.

Treatment in dogs is managed symptomatically to avoid irreparable damage caused by leptospire, although this does not guarantee that the patient recovers fully and that is why vaccination plays an important role in the prevention and spread of the disease.

**KEY WORDS:** leptospirosis, serovars, zoonoses, jaundice, canine

## INTRODUCCION

La leptospirosis es una enfermedad causada por la bacteria del genero *leptospira*, que presenta más de 200 serovares.; ésta patología se encuentra distribuida a nivel mundial y es considerada como una de las enfermedades zoonóticas de mayor prevalencia en el mundo (Macedo, González & Márquez,2007).Los principales serovares que causan Leptospirosis en las especies domésticas son:*L. Pomona, L. hardjo, L. canicola, L. grippotyphosa, L.icterohaemorrhagie* (ver tabla 1) (Cubillos,2005). Las leptospiras son espiroquetas delgadas, flexuosas y helicoidales, que poseen finos espirales. Miden entre 0,1 x 6 - 20 um. Las especies de *leptospira* son morfológica y fisiológicamente uniformes, sin embargo serológica y epidemiológicamente distintas (Cubillos, 2005).

**Tabla1:Principales serovares que causan leptospirosis en las especies domesticas**

ESPECIE	SEROVAR
<b>Bovino</b>	<i>pomona, hardjo</i>
<b>Caprino</b>	<i>pomona, grippotyphosa y hardjo.</i>
<b>Porcino</b>	<i>pomona, tarassovi, canicola e icterohaemorrhagiae.</i>
<b>Canino</b>	<i>canícola, icterohaemorrhagiae</i>

**Fuente: Gamarra**

Los principales reservorios de la leptospira en el ambiente urbano son los caninos y las ratas, así como los bovinos, porcinos y equinos en el campo. La leptospira se adaptó además a "huéspedes reservorios primarios", los cuales comúnmente son animales salvajes que hacen más difícil su control y aumentan la prevalencia de esta enfermedad (Dammert. 2005. p 3).

El pH que permite vivir a las leptospiras fluctúa entre 6,2 y 8,0. Hecho que explica porque el pH alcalino de la orina de los bovinos y las ratas, favorece la supervivencia de la leptospira; es necesario tener en cuenta en la epidemiología de la enfermedad que el agua de charcos no siempre tiene el mismo pH que el de la tierra y esto se debe a fenómenos de fotosíntesis, lo que permite que aguas superficiales puedan ser alcalinas en terrenos de pH ácido y que este sea un excelente foco de infección (Cubillos. 2005).

La infección en humanos y animales se da por contacto directo con orina infectada, fluidos fetales y placentarios, descargas uterinas, o por contacto indirecto con el ambiente contaminado (Berdasquera, Cruz, 2009).

En caninos el curso de la enfermedad puede ser agudo o crónico, pero la mayoría de las veces la enfermedad es subclínica. (Velasco & Rivas, 2009) Afecta animales de todas las edades y el inicio de la misma, se caracteriza por aumento de la temperatura de 39,5 a 40,5° C, anorexia, vómito, debilidad, conjuntivitis, depresión, ictericia de intensidad variable y diarrea con sangre en ocasiones (Caminoa. 2007).

El diagnóstico clínico se basa en la epidemiología, anamnesis y signos clínicos; siendo estos muy inespecíficos, pudiéndolos asociar con otras patologías como enfermedad por parásitos cardiacos (dirofilariosis), anemia autoinmune hemolítica, hepatitis viral canina, neoplasia hepática, trauma, erlichiosis, toxoplasmosis, neoplasia renal y cálculos renales, diagnósticos diferenciales de enfermedad peraguda o aguda en el perro (Dammert. 2005). Y brucelosis canina, infección canina por herpesvirus y distemper, como diagnósticos diferenciales de enfermedad crónica. (Dammert) El aislamiento de leptospiras patógenas es la mejor alternativa para diagnosticar la enfermedad. (Valverde, Brenes &Sequeiro, 2008)

# **CAPITULO I**

## **OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Describir un caso clínico de leptospirosis en un canino, que ingresa a la clínica veterinaria Lasallista Octavio Martínez López

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Conocer las causas que desencadenan esta patología, sus signos y síntomas, los exámenes diagnósticos, tratamiento adecuado y prevención.

Comprobar que otros serovares de leptospira se pueden presentar en especies domésticas.

Demostrar la importancia de la vacunación contra serovares específicos, dependiendo de los datos epidemiológicos de distribución de la enfermedad.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. ANTECEDENTES HISTORICOS

El origen de la leptospirosis se remonta a unos 2500 años A.C cuando aparecen signos sugestivos de la enfermedad en la literatura cuneiforme Mesopotámica; también médicos del antiguo Egipto mencionan la presencia de signos y cuadros patológicos relacionados con leptospirosis (Gamarra. 2009). La primera descripción detallada, extensa, de la enfermedad fue realizada por el doctor Adolf Weil en 1886 quien observó y diagnosticó en trabajadores agrícolas alemanes que presentaban fiebre, ictericia, hemorragia, insuficiencia hepática y renal (Gamarra). La caracterizó como una enfermedad de alta mortalidad en 1888, dándole el nombre de enfermedad de Weil (Erosa. 2005).

En 1907 Stimpson, fue el primero en reportar el aislamiento de una leptospira de un paciente humano, describiendo la concentración del microorganismo en los túbulos renales. Stimpson le dio al nuevo microorganismo el nombre de *Spirocheta interrogans*, debido a la morfología del organismo en forma de signo de interrogación (Gamarra. 2009).

Durante los años de 1914 a 1918, aumentaron las investigaciones sobre la enfermedad así como los casos de la misma en soldados que participaron en la primera Guerra Mundial, por las condiciones de hacinamiento que causaban un incremento inusual de la infección (Gamarra. 2009); durante este mismo tiempo el doctor Hideyo Noguchi en Ecuador, investigando la fiebre amarilla, descubrió en la sangre de los enfermos una espiroqueta que llamó *leptospira icteroides* y en 1919 describió el primer caso de leptospirosis en México (Glickman. 2005). Las ratas fueron identificadas como reservorios en Japón entre 1918 y 1919 (Glickman).

El primer registro de la enfermedad en Colombia es a finales de la década de los 60, donde se registra la enfermedad en humanos causada por el serovar *Icterohaemorrhagiae* con 4,28% de positividad (Agudelo & Restrepo. 2007). El único brote epidémico documentado en el país se inicia en agosto de 1995, en el departamento de Atlántico, con un total de 47 casos confirmados y 284 casos sospechosos, con una letalidad del 17% entre los casos confirmados. Se aislaron leptospiras de las serovariedades *Icterohaemorrhagiae*, *Pomona* y *Canicola* (Datos del Departamento Administrativo de Salud de Barranquilla, 1996) (Agudelo & Restrepo).

## 2.2. ETIOLOGIA

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de distribución mundial de importancia en animales domésticos y humanos, es causada por una bacteria gram negativa del genero *leptospira* (WorldOrganizationfor animal health [OIE], 2005), perteneciente al orden *Spirochaetales* y a la familia *Leptospiraceae*; es una espiroqueta aerobia obligada con 2 especies: *Leptospira biflexa* (saprofita) y *Leptospira interrogans* (patógena), la cual tiene más de 200 serovares y se encuentra antigénicamente en 23 serogrupos (Abdulkader & Silva, 2008).

Son microorganismos helicoidales que miden de 0.1 a 0.2 de ancho y de 6 a 12 um de largo(Couto& Nelson) y están constituidos por un cuerpo citoplasmático y un axostilo que se disponen en forma espiral (Couto & Nelson). El axostilo consiste en dos filamentos que se insertan en la extremidad del cuerpo citoplasmático, por medio de botones terminales; esta organela es la encargada de la motilidad de la *leptospira* (Couto & Nelson).

Las *leptospiras* no se multiplican fuera del huésped y su supervivencia depende de las condiciones del suelo y el agua (Gamarra, 2009). Sobreviven hasta 180 días en suelos húmedos, por varios meses en superficies acuosas y aún más en agua estancada que en movimiento (Gamarra). Son sensibles a la desecación, a la congelación, al calor (50° por 10 minutos), al jabón,

sales biliares, detergentes, y a medios ácidos; son oxidasa y catalasa positivas y su temperatura óptima de crecimiento oscila entre los 29 y 30° C (Stanchi, 2007).

Los principales serovares implicados en la leptospirosis canina son *L. icterohaemorrhagie* y *L. canicola* (World Organization for animal health [OIE], 2005). El hombre es sensible a todos los serovares, siendo la forma más grave *L. icterohaemorrhagie* la cual produce enfermedad hepática y renal (Alfaro, Aranguren & Clavijo, 2005).

Esta enfermedad puede ser transmitida directamente de un reservorio a un hospedero susceptible o indirectamente en el ambiente, puede ser ingerida en agua o alimento contaminado, fómites, contacto de agua contaminada con la mucosa y piel erosionada. (Universidad Nacional [UNA], 2010). El agente se excreta por orina y puede encontrarse en fetos abortados y en la placenta (UNA, 2010).

### **2.3. EPIDEMIOLOGIA**

La leptospirosis se considera una enfermedad reemergente de distribución mundial, comportamiento endémico y con brotes en varios continentes, siendo compleja su epidemiología dentro de un ecosistema, ya que las leptospiras de distintos serovares, pueden ser mantenidas por

diferentes especies animales quienes eliminan el microorganismo por la orina, esto incluye, especies domésticas y silvestres que comparten el mismo hábitat (Agudelo& Restrepo, 2007). Las leptospiras establecen una relación de simbiosis con el hospedador y a veces persisten durante años en el túbulo renal (Gamarra, 2009).

Algunos serovares se asocian con determinados animales, por ejemplo, *L. icterohaemorrhagie* con las ratas; *L.grippotyphosa* con los ratones campestres; *L. hardjo* con el ganado bovino; *L .canícola* con los perros y *L. Pomona* con los cerdos, pero también pueden presentarse en otras especies (Gamarra, 2009). El hombre es huésped accidental, pero es sensible, a todos los serovares de leptospira y puede presentar desde una enfermedad leve y autolimitada hasta una enfermedad mortal con insuficiencia multiorgánica (Rodríguez, 2011).

La distribución de la leptospirosis se ha clasificado en dos grupos: leptospirosis rural, asociada a actividades agropecuarias y recreativas que impliquen el contacto con medios acuáticos y leptospirosis urbana cuya población expuesta corresponde a grupos profesionales u ocupacionales (Céspedes, Tapia & González, 2009).

La exposición a aguas contaminadas, por roedores que infestan los campos, es una forma frecuente de infección en trabajadores agrícolas o militares en maniobras en terrenos ribereños, también puede darse como

consecuencia de ocupaciones riesgosas como limpiar desagües (Cubillos, 2005). En el campo, recoger vegetales húmedos en las primeras horas de la mañana, donde la orina puede estar mezclada con el rocío se puede convertir en una fuente de infección al entrar en contacto las manos de los trabajadores y la orina infectada (Quintanilla, Richmond & Gourgzong, 2005).

El ejercicio de la medicina veterinaria es inherente al contacto directo con animales y sus diversas actividades, las cuales representan un riesgo biológico, como la cría, el levante y la reproducción de especies animales, el sacrificio de los animales para el consumo humano, la atención de los animales enfermos en hospitales y zoológicos, las necropsias y los procesos inherentes a los laboratorios de investigación (Gamarra, 2009); en todos estos casos, la leptospira puede penetrar el hospedero por ingestión, por inhalación, por contacto directo a través de mucosas o piel, por vía percutánea, ocular y traumática, por contacto con fluidos (sangre, orina, materia fecal, placentas, saliva) de animales enfermos (Dammert, 2005).

En Colombia se desconoce la epidemiología de la leptospirosis en ambientes urbanos y el papel del canino en el ciclo de transmisión en dichos ambientes no es claro, aun así, hay algunos factores específicos que han sido identificados en su transmisión; como la deficiencia en los servicios sanitarios básicos, el inadecuado manejo de basuras, la presencia de aguas estancadas y el contacto con roedores (Rodríguez, Ferro & Santafé, 2005). La humedad y la temperatura elevada son factores que también pueden desencadenar

brotos en áreas tropicales o semitropicales (Bermúdez, Pulido & Andrade, 2010).

## **2.4. FISIOPATOLOGIA**

Las leptospiras ingresan a un hospedero susceptible y se multiplican tan pronto penetran el espacio vascular (Ettinger & Feldman, 2007), invaden el torrente sanguíneo produciendo una bacteremia; con una rápida división y posterior invasión de distintos órganos por los cuales, algunos serovares tienen una especial predilección; entre ellos, las células de los parénquimas hepáticos, renales y pulmonares así como por las células endoteliales de los capilares (Linzitto & Orellana, 2008).

La lesión celular se produce en dos etapas: primero una interacción, en la cual hay unión específica de la bacteria con la membrana plasmática de la célula blanco y posterior penetración y agresión celular, que causan alteraciones funcionales de distinta magnitud, que llevan en algunos casos a la muerte de la célula (Zunino & Pizarro, 2007).

Para ello, la leptospira cuenta con propiedades, como su motilidad y el efecto de toxinas, que no han sido claramente definidas (Zunino & Pizarro, 2007); aunque si se ha planteado que una glicoproteína bacteriana actuaría como endotoxina y perforaría la superficie de la membrana celular, causando

su muerte (Carrada, 2005), otros factores de virulencia de las leptospiras patógenas se han descrito, como hemolisinas y proteínas superficiales de adherencia que le permiten adjuntarse a la fibronectina y colágeno del huésped produciendo mayor virulencia y daño a la membrana celular (Reyes, Borrero, Moya, Padrón, Acosta & Cabrera, 2007).

La leptospira posee tropismo por las células de los parénquimas hepáticos, renales y pulmonares así como por las células endoteliales de los capilares (Linzitto & Orellana, 2008) y su presencia en dichos tejidos puede evidenciarse por medio de técnicas especiales encontrándose entre las lesiones microscópicas cambios a nivel hepático como disociación de las células de las trabéculas parenquimatosas, las cuales toman forma redondeada, el citoplasma se torna eosinófilo, granuloso y los núcleos se encogen y oscurecen. La regeneración es común y se manifiesta por citomegalia, binucleación y mitosis (Abuauad & Osorio, 2005). Las células de kupffer contienen hemosiderina en exceso y muchos canalículos biliares están obstruidos (Abuauad & Osorio).

La alteración renal inicia en los túbulos contorneados, cuyo epitelio manifiesta cambios que van desde una degeneración hidrópica hasta una necrosis, esta va acompañada de un edema intersticial y escasa infiltración de leucocitos, principalmente linfocitos y células plasmáticas (Bandeira, Abensurl, 2008). A la vez, por estudios realizados con cobayos sacrificados, se observa la presencia de las leptospiras inicialmente en la luz de los

capilares, posteriormente atravesando sus paredes y alcanzando el intersticio renal explicando el tropismo que la bacteria tiene por dicho órgano (Abdulkader & Silva, 2008). Entre las lesiones endoteliales que han sido comprobadas por la microscopía electrónica, se encuentran las mitocondrias dilatadas y un retículo endoplasmático aumentado de tamaño, estos fenómenos preceden a la lesión final, la necrosis celular. (Luna, 2008)

En la leptospirosis han sido descritas alteraciones en los factores de coagulación, secundarias a deficiencias en la síntesis hepática o al consumo en áreas de lesión endotelial (Abdulkader & Silva, 2008) .La injuria endotelial asociada con la trombocitopenia presente puede generar agravándose en algunos casos una coagulación intravascular diseminada (Dolhnikoff, Mauad & Ribeiro, 2007) (Ver figura 1).

Como respuesta a dichos estímulos hay liberación de citoquinas y compuestos vasoactivos que forman parte de los mediadores de fase aguda para algunos tipos de respuesta inflamatoria. Se conoce que la leptospira presenta un polisacárido de membrana llamado (L-LPS), el cual por mecanismos no del todo dilucidados, es capaz de desencadenar un fenómeno tipo Jarish Herxhaimer, caracterizado por la presencia de interleuquinas 1 y 6 (IL 1-IL 6), factor de Necrosis Tumoral (TNF) y células de respuesta inflamatoria generando una reacción inflamatoria intersticial, que precede a una extensa inflamación capilar sistémica (pancapilaritis) que

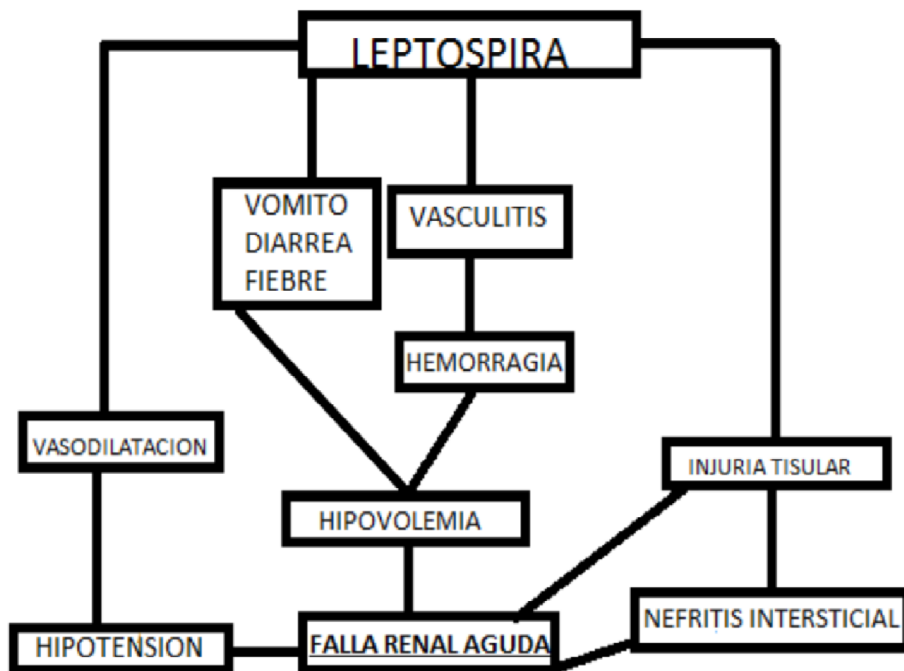
produce disfunción, lesión y muerte de la célula endotelial con procesos de extravasación (Linzitto & Orellana, 2008) (ver figura 2).

Debe tenerse en cuenta que la primera estructura afectada es la capilar. Como resultado, los parénquimas y tejidos, se ven afectados en su normal aporte e intercambio, primero con un cuadro de hipoxia y luego por la instauración de anoxia y necrosis regional, manifestándose por distintos tipos de trastornos funcionales, dicha injuria endotelial genera sangrados que en los casos más severos afectan los pulmones y el tracto gastrointestinal, presentándose anemia moderada (Gamarra, 2009), cuya magnitud depende de variables orgánicas del huésped y del microorganismo, como son, tipo de serovar de la leptospira, virulencia de la cepa, calidad de la respuesta inmune del hospedero y el órgano afectado (Linzitto & Orellana).

En caninos *L. icterohaemorrhagie* y *L. canicola* dan lugar a daño hepático con aumento de enzimas específicas del órgano así como hiperbilirrubinemia. (Reyes, Borrero, Moya, Padrón, Acosta & Cabrera, 2007), *L. icterohaemorrhagie* origina 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. (Luna, 2008) El grado de ictericia ocasionada por este fenómeno está directamente relacionado con el nivel de obstrucción más que por el daño orgánico (Luna).

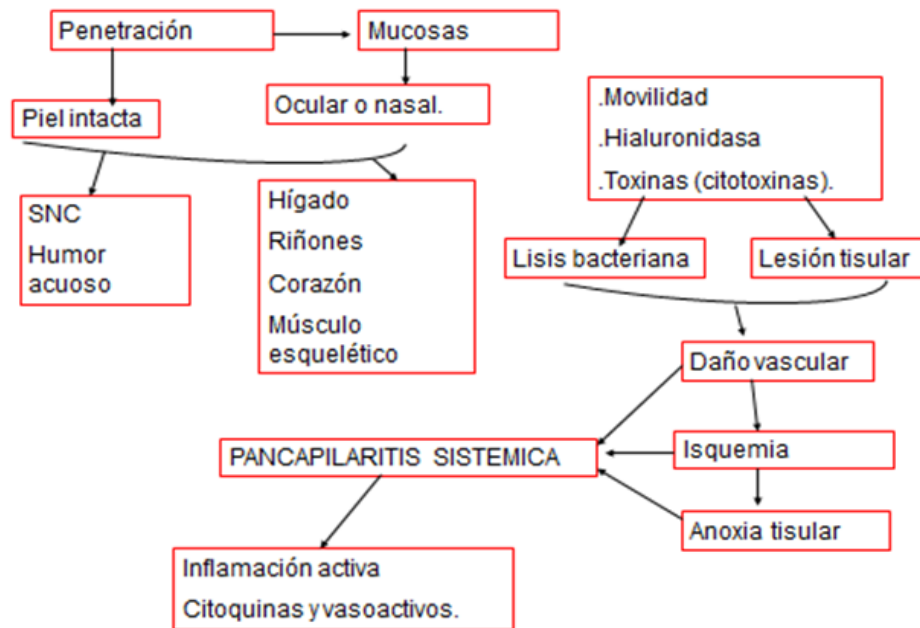
Los caninos que sobreviven a este tipo icterico de la enfermedad, o que dejan de manifestar la fase septicémica, el énfasis clínico y patológico pasa del hígado a los riñones (Goldstein, 2010), presentando signos de insuficiencia renal, variando en su gravedad y rapidez de progresión, normalmente la tasa de sedimentación está muy aumentada, y la orina contiene albúmina, cilindros, hematíes, y leucocitos (Latimer, 2005); la muerte puede sobrevenir rápidamente por fallo renal debido a una nefritis difusa aguda; las otras alteraciones encontradas son las del síndrome urémico (Luna).

**Figura1: Fisiopatología de la Leptospirosis Canina**



**Fuente: Abdulkader & Silva**

**Figura 2: Patogenia de la Leptospirosis Canina**



**Fuente: Zunino& Pizarro**

## 2.5. TRANSMISIÓN

La leptospirosis es una antropozoonosis que se transmite en forma directa por contacto con la orina o tejidos de animales infectados, se mantiene en la naturaleza, transmitiéndose de un animal a otro, siendo los roedores el reservorio más importante y se considera que mundialmente son fuente originaria de la infección (Chaparro, 2011).

La penetración en el hombre se da a través de abrasiones cutáneas (después de que el hospedero ha entrado en contacto con agua estancada o poco móvil) y de las membranas mucosas (nasal, genital, ocular, intestinal)

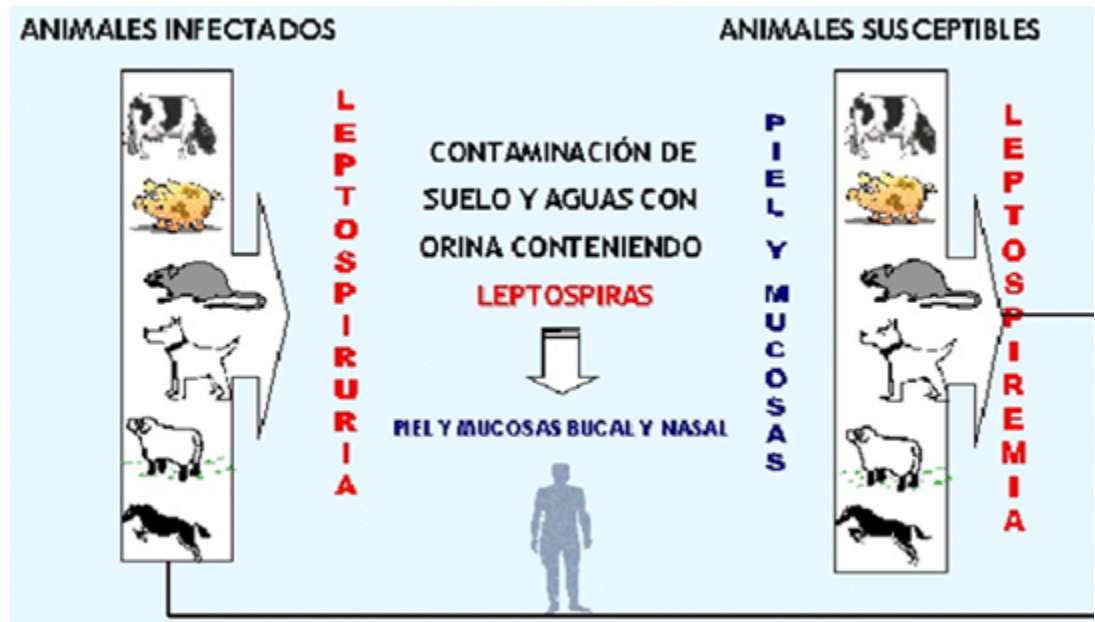
por contacto directo con orina, líquidos uterinos y placentas de los animales afectados los cuales contaminan las aguas superficiales, por exposición a ambientes contaminados con la bacteria (Gamarra, 2009).

La principal vía de contagio de la leptospirosis canina está dada por el agua o alimentos contaminados con orina de otros animales enfermos (Linzitto & Orellana, 2008). La cantidad de leptospiras 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 (Mc Donough, 2006). Debido a los hábitos de comportamiento de los perros como son el olfateo y el cortejo, se favorece la transmisión intraespecie; siendo los perros “callejeros” una fuente de infección importante (Luna, 2008).

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 para el humano (Luna, 2008). Suelos con pH alcalino o neutro, terrenos bajos, receptáculos naturales o artificiales de agua dulce (lagunas, arroyos, embalses) temperatura y humedad elevada, son factores favorables para la supervivencia del microorganismo; constituyendo el agua el principal vehículo para su transmisión (UNA, 2010) (Ver figura 3).

En la cadena epidemiológica el hombre es el eslabón final y es rara la transmisión entre humanos en forma directa (UNA, 2010).

**Figura3: Transmisión de la Leptospira**



**Fuente: Alfaro, Aranguren & Clavijo.**

## **2.6. SIGNOS CLINICOS**

La severidad de los signos clínicos está influenciada por la edad del canino, el status vacunal, la virulencia del serovar, la ruta y el grado de exposición (Mc Donough, 2006).

Luego de ingresada la leptospira al huésped susceptible, se disemina por vía hemática y el período de incubación oscila entre 2 y 20 días, con una media de 7 a 13 días, luego del cual se inicia la primera fase llamada septicémica, que tiene una duración aproximada de 3 a 10 días, produciéndose una bacteremia y posterior colonización de los distintos

parénquimas incluido en ocasiones el sistema nervioso central (S.N.C.) (Linzitto & Orellana). La presencia de la bacteria en sangre durante este período, lo hace ideal para el aislamiento del microorganismo hasta los 7 días de iniciados los primeros síntomas (Moore, Guptill & Glickman, 2006).

La leptospirosis afecta caninos de cualquier edad y puede presentarse como una infección aguda, subaguda o crónica (OIE, 2005). En la infección aguda los pacientes mueren sin presentar signos clínicos; los cuales, están relacionados con desordenes del hígado, riñón y endotelio vascular (Mc Donough, 2006), entre los más comunes encontramos anorexia, vómito, fiebre, mucosas hiperémicas, debilidad, depresión, oliguria, ictericia, diarrea, glositis, estomatitis y dolor a la palpación renal (Greene, 2008).

La presencia de ictericia en la leptospirosis canina no es un signo patognomónico, en los casos clínicos se menciona una frecuencia de 10%. (Garnica, 2010) Las infecciones por *L. icterohaemorrhagie* si cursan con una ictericia marcada, mientras en las que son provocadas por *L. canicola* no se presenta ictericia (Garnica). La enfermedad puede desarrollar también el síndrome de coagulación intravascular diseminada (CID) causada por el síndrome urémico-hemolítico, cuyos signos incluyen hemorragias petequiales o equimóticas, hematemesis y epistaxis. (Greene, 2008). Se ha referido además la deshidratación causada por la fiebre, el vómito y la diarrea que pueden llevar a una hipovolemia en el paciente. Se han reportado temblores musculares, uveítis y abortos (Linzitto & Orellana, 2008). Aquellos pacientes

que sobreviven a la enfermedad pueden excretar leptospiras en la orina por años (Linzitto & Orellana).

## **2.7. DIAGNÓSTICO**

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 (Gamarra, 2009).

Los resultados de laboratorio podrán variar dependiendo de la serovariedad involucrada y el curso de la enfermedad. Dentro de las pruebas diagnosticas se pueden evaluar varios parámetros que no son específicos, pero pueden ser de utilidad para llegar aun diagnostico definitivo, entre ellas:

- ❖ Hematología: donde se encuentra el volumen corpuscular medio (VCM) bajo; la hemoglobina baja, anemia regenerativa de moderada a severa, trombocitopenia puede o no estar presente, eosinopenia, linfopenia y monocitosis, 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.(Gamarra,2009)

- ❖ Química sanguínea: Los valores de la bilirrubina directa (conjugada), nitrógeno ureico y creatinina normalmente son altos. Aproximadamente el 15% de animales con infección de *L. Canicola* y el 70% con *L. Icterohaemorrhagie* presentan bilirrubinemia mayor a 2.0 mg/dl, debido a degeneración obstructiva hepatocelular, colestasis intrahepática y no a la hemólisis como suele pensarse.(Gamarra,2009)
- ❖ Enzimas hepáticas: Hay un aumento de los valores de alaninaminotransferasa (ALT), aspartatoaminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina sérica (F.A) .(Gamarra,2009)
- ❖ Anormalidades electrolíticas: hiponatremia, hipocloremia, hipocalcemia o hipercalcemia e hipofosfatemia, estas son debidas a disturbios gástricos y falla renal aguda. (Gamarra,2009)
- ❖ Urianálisis: en el cual es común encontrar proteinuria, bilirrubinuria y glucosuria. La gravedad específica usualmente está dentro de los rangos normales. 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 (Gamarra, 2009).

El método de referencia para el diagnóstico serológico de leptospirosis es el MAT (del inglés: Microscopic Agglutination Test, prueba de aglutinación microscópica), y es considerado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Internacional de Epizootias (OIE) como la

prueba de mayor validez diagnóstica; en la cual, el suero del animal es enfrentado con suspensiones de leptospiras vivas de distintos serovares. Luego de incubar la mezcla, se la observa microscópicamente en busca de aglutinación y se determinan los títulos. (Herrera, 2008)

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 (Srivastava, 2010).

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 a 10 días o más, en estos casos un título que cambia de negativo a positivo o aumenta el cuádruple del título inicial es indicativo de infección reciente (Agudelo ,Restrepo & Moreno 2008).

Para el diagnóstico de la leptospirosis canina se han desarrollado otras técnicas como ELISA; se ha propuesto como una alternativa, la prueba de aglutinación en placa para el diagnóstico en perros (Gamarra, 2009). 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 leptospiras por mililitro de muestra. (Sánchez; Calderón & Rodríguez, 2010)

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 (Goldstein, 2010).

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 inhibidoras del crecimiento bacteriano contaminante como el 5- fluorouracilo (5-FU) (Agudelo, Restrepo & Moreno). En conclusión, el diagnóstico de leptospirosis debe estar basado en una correlación de la existencia de factores de riesgo, signos clínicos, información de laboratorio, el MAT o la identificación del ADN mediante la técnica de PCR (Silva & Montoya, 2008).

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 (Carrada, 2005).

## **2.8. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

Al ser ésta una entidad que afecta distintos órganos y sistemas con variadas formas clínicas, debe ser distinguida de numerosas entidades. Se debe diferenciar de aquellos procesos febriles, ictericos, hemorrágicos, de procesos con alteraciones renales o meníngeas o una combinación de varias de estas manifestaciones.

Por presentar signos clínicos y lesiones similares a los de la leptospirosis se incluyen como diagnósticos diferenciales:

- ❖ Moquillo canino: el cuadro clínico cursa con fiebre, anorexia, vómito y diarrea. En algunos casos puede encontrarse trombocitopenia y leucocitosis si hay una infección secundaria a la enfermedad viral (Valencia & Ortega,2009)

❖ Procesos que cursan con hepatitis: los signos más comunes de enfermedad hepática como anorexia, letargia, depresión, vómito intermitente y pérdida de peso también se observan habitualmente en otras enfermedades. Por esto es necesario realizar pruebas de función hepática y serológicas específicas para determinar el origen de la hepatopatía (Ettinger&Feldman, 2007).

❖ Gastroenteritis: los signos clínicos más comunes son vómito, diarrea, anorexia y debilidad, los cuales se presentan en muchas patologías. Por lo tanto es necesario realizar exámenes específicos para determinar su origen, pues deben considerarse enfermedades de tipo bacteriano, viral, parasitario así como gastroenteritis metabólicas, tóxicas o alergias alimentarias (Tortolero, 2006).

❖ Toxoplasmosis: en esta enfermedad las manifestaciones clínicas son depresión, letargia, fiebre, pérdida de peso, dolor a la palpación abdominal e ictericia (Couto & Nelson, 2009).

❖ Intoxicaciones: en muchos casos los pacientes presentan vómito, diarrea, falta de apetito y depresión por ello además de los exámenes paraclínicos debe realizarse una buena anamnesis para determinar si es un proceso patológico o si es una posible ingestión de sustancias tóxicas que pueden cursar con signos similares a la leptospirosis además del daño hepático y renal que puede desencadenarse (Ettinger & Feldman, 2007).

- ❖ Babesiosis: la presencia de anemia, mucosas hiperémicas posteriormente ictericas, fiebre, ascitis y estomatitis son comunes en esta enfermedad (Greene, 2008).
- ❖ Erlichiosis Se presentan daños en el endotelio vascular, lesiones petequiales, fiebre anorexia y una marcada trombocitopenia (Greene, 2008).

En humanos, los diagnósticos diferenciales de *Leptospira* son: la Influenza, hepatitis Viral, insuficiencia Renal Aguda, dengue y malaria. Estas patologías son descartadas por los exámenes clínicos y la epidemiología (Gamarra, 2009).

## **2.10. TRATAMIENTO**

El tratamiento es más de tipo sintomático pues se requiere básicamente controlar la infección antes de los daños irreparables causados por las leptospiras (Mc Donough).

En pacientes deshidratados y con alteraciones renales como oliguria o anuria, debe aplicarse una terapia de fluidos con solución mixta (solución Hartmann y suero glucosado al 5%) para remplazar los líquidos perdidos y evitar una falla renal al restablecer el volumen circulatorio y la perfusión renal (Bandeira, Abensur & Stambovsky.2008).

Es necesario considerar la existencia de un problema respiratorio concomitante que suele presentarse regularmente. El vómito puede controlarse con metoclopramida (0.2 a 0.4 mg/kg I.M. ó I.V. cada 6-8hrs ó 1 a 2 mg/kg I.V. cada 24 horas), el uso de antagonistas de receptores H2 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 (Bandeira, Abensur & Stambovsky, 2008).

Algunos antibióticos recomendados son penicilina G procaínica (40,000 a 60,000 U.I./kg I.M. o S.C. cada 24 horas ó dividido cada 12 horas), dihidroestreptomicina (10-15 mg/kg I.M. ó S.C. cada 12 horas o 25 mg/kg cada 24 horas), tetraciclinas (5-10 mg/kg I.V. cada 12 hrs) y doxiciclina (2.5 mg./kg a 5 mg/kg P.O. cada 12 horas. y posteriormente cada 24 hrs.) durante dos semanas como terapia alternativa, cuando los animales toleran la medicación oral (Luna,2008)

En humanos se recomienda el tratamiento con penicilina, en dosis de 6.000.000 U/día por 7 días, o doxiciclina aplicando dosis de 100 mg/cada 12 horas, durante una semana. Estos esquemas acortan la duración de la fiebre y el compromiso renal. De acuerdo con la patología subyacente y la gravedad del caso, deberán aplicarse las medidas terapéuticas y de apoyo requeridas. La leptospirosis severa se maneja en unidad de cuidados intensivos (UCI) mediante vigilancia hemodinámica invasiva y de la

oxigenación tisular, con objetivos definidos en términos de perfusión tisular, fluidoterapia, uso o no de vasopresores, reemplazo iónico, soporte ventilatorio y terapia sustitutiva renal. El pronóstico es en general favorable y la tasa de mortalidad oscila del 5 a 20%. Para individuos expuestos a actividades de alto riesgo o los que visitan áreas endémicas por corto tiempo, una dosis semanal de doxiciclina de 200mg ha resultado eficaz (Suryananarayana ,Prathiush & Sharada,2008).

## **2.11. PREVENCIÓN**

Debido a las características de la enfermedad se hace necesario tener una buena profilaxis para su prevención en la especie canina. Se dispone de bacterinas inactivadas bivalentes que contienen dos serovares (*L. canicola* y *L. icterohaemorrhagiae*). Existen numerosas firmas comerciales que se dedican a la producción de vacunas contra los serogrupos de *Leptospira* de más alta incidencia, combinadas con vacunas virales tales como parvovirus, moquillo canino, hepatitis canina, y rabia (Musacchio, Dorigo & Volpato, 2010).

Los perros deben ser vacunados a las 9, 12 y 15 semanas de edad. Por lo menos se requiere 3 dosis para la inmunización primaria. La revacunación anual se recomienda cada 6-8 meses. Otros productores recomiendan las bacterinas de leptospiras muertas aunque la inmunidad es

de corta duración y se deben repetir las vacunaciones con intervalos de 6 meses para la protección adecuada (Srivastava, 2010).

Esta enfermedad ha sido señalada como un problema económico-social por diferentes investigadores en diversos países, haciéndose imprescindible extender la lucha sistemática contra ésta zoonosis (Romero, Sánchez & Hayek, 2010) Las medidas de control deben dirigirse hacia las campañas de control de roedores y de los animales silvestres que pueden ser posibles portadores y diseminadores de la enfermedad y la vacunación de los animales susceptibles. La vacunación reduce la incidencia y la severidad de la Leptospirosis pero no evita las infecciones subclínicas o eliminación en la orina (Romero, Sánchez & Hayek).

El propósito de un programa de vacunación es prevenir el desarrollo de la enfermedad clínica manifiesta, ya sea mediante prevención o limitación de la infección. Si se planean en forma adecuada, los programas de vacunación pueden mejorar el cuidado de los animales, minimizando la prevalencia e intensidad de la leptospirosis. No obstante, no impide el estado de portador ni protege contra la infección de otros serovares (Cifuentes, 2008).

Otra medida que debe adoptarse es que el propietario debe evitar que el canino consuma aguas estancadas que en muchas ocasiones esta contaminada con orina de animales enfermos (García, Machado, Abeledo &

Feraud, 2009). En caso de identificación de animales domésticos infectados es importante separarlos de los que aun se encuentran aparentemente sanos para evitar la propagación de la enfermedad (Cifuentes, 2008).

Si la leptospirosis se diagnostica en una perrera debe considerarse el tratamiento y vacunación de todos los perros presentes en la misma. Los perros que entran en contacto con los animales salvajes deben recibir bacterinas que contengan antígenos *L. grippotyphosa* y *L. Pomona* (Sánchez, Calderón & Rodríguez, 2009).

Para prevenir la infección en humanos se puede educar a la población respecto a la enfermedad, su forma de transmisión y el papel que juegan en ella los animales infectados así como las actividades de riesgo (Cifuentes, 2008).

En el caso de los agricultores es necesario enfatizar sobre las formas de contagio en el campo, por lo tanto, frente a las posibilidades de exposición a las fuentes de contagio se debe recomendar el uso de guantes, botas y delantales a los trabajadores que por su ocupación estén expuestos al contacto con agua contaminada y a los animales o fluidos infectados (sangre, orina) (Cubillos, 2005).

Recolectar los residuos sólidos y darles un destino adecuado, evitando que sean fuente de alimento para roedores, estos deben colectarse en recipientes cerrados, de preferencia lejos del suelo y depositarlos en rellenos

sanitarios o lugares de tratamiento de residuos sólidos (Romero, Sánchez & Hayek, 2010).

Realizar el control de roedores en las viviendas especialmente en las rurales, esto será enmarcado dentro de las acciones permanentes de control de la población de roedores (Romero, Sánchez & Hayek, 2010).

En el marco de la salud pública cabe resaltar ciertas medidas de control ante la presencia de casos positivos a leptospira. Aunque en Colombia la enfermedad no es de notificación obligatoria se recomienda vigilancia epidemiológica en el área afectada, investigar acerca de fuentes de infección como masas de agua contaminadas, tratar el agua o prohibir su uso, también se debe indagar sobre posibles fuentes industriales u ocupacionales de infección (Romero & Sánchez, 2009).

Ya que no existen medidas de cuarentena ni de inmunización de contactos, es necesaria la educación sanitaria en el personal de salud para difundir las medidas de prevención y control. Así como coordinación multisectorial, (salud, educación y agricultura) para el desarrollo de acciones específicas frente a la presencia de un probable brote (Valverde, Brenes & Sequeiro, 2008).

### **CAPITULO III**

## **REPORTE DE CASO CLINICO**

El día 16 de agosto de 2011, ingresó a la Clínica Veterinaria Lasallista Octavio Martínez López una hembra canina de raza husky siberiana de 6 años de edad, castrada, que presentaba decaimiento, vómito, heces líquidas y oscuras, coloración amarilla generalizada, estómago distendido; además el propietario reportó que el animal no comía hace 5 días. No había antecedentes de otras enfermedades sufridas y los planes de vacunación estaban vigentes.

Al examen clínico se encontró un animal decaído, caquético y con los siguientes parámetros fisiológicos: frecuencia cardíaca 110 latidos por minuto (lpm), frecuencia respiratoria 28 respiraciones por minuto (rpm), tiempo de llenado capilar 3 segundos, temperatura de 39,1°C (febril), con aliento amoniacal, severa distensión abdominal, hemorragias petequiales en la piel de abdomen y con los nódulos linfáticos poplíteos, aumentados de tamaño. Se evidenció tumefacción y dolor a la palpación de las vertebrae lumbares.

Se realizaron varias pruebas diagnósticas; entre ellas un perfil hematológico, química sanguínea, ecografía abdominal y se remitió a la paciente a hospitalización, donde se realizó una toma de muestra de sangre para la prueba específica de leptospirosis, porque era uno de los

diagnósticos presuntivos, aunque existían varios diagnósticos diferenciales, entre los cuales se consideraron hepatitis bacteriana, hepatitis viral y hepatitis por tóxicos; por los hallazgos del paciente al examen físico.

La fluidoterapia constituyó una de las medidas terapéuticas más importantes para reestablecer y corregir el equilibrio hidroelectrolítico a fin de mantener la perfusión tisular adecuada y mejorar el funcionamiento renal; la terapia establecida fue la siguiente; solución 90, vía intravenosa en un periodo de 4 horas. Se instauró tratamiento con Metadoxil a dosis de 15mg/kg vía I.V cada 24 horas, Ranitidina a 2mg/kg via S.C cada 12 horas, Ampicilina a dosis de 20 mg/kg via I.V cada 8 horas, Metoclopramida a dosis de 0.2 mg/kg via I.V cada 12 horas y Dalipen (penicilina g sódica penicilina g procainica y sulfato de estreptomicina) a dosis de 22mg/kg via I.M cada 24 horas.

Se utilizó una sonda urinaria para tomar una muestra de orina y evaluar su densidad,el resultado fue de 1017, también se envió muestra al laboratorio para realizar citoquímico de orina.

En la ecografía abdominal se observóengrosamiento de las asas intestinales y presencia de líquido libre en cavidad abdominal, explicando la distensión abdominal que presentaba la paciente. Por lo tanto fue necesaria la toma de muestra del líquido por abdominocentesis, para descartar la existencia de una peritonitis.



En el análisis de líquido obtenido por abdominocentesis se encontró un líquido de color amarillo claro, turbio, con densidad de 1.011, un pH de 7.0 olor sui generis, la prueba de rivalta fue negativa, también la coagulación, la glucosa era de 144 mg/dl, y proteínas 2g/l. Al frotis se encontraron un 57% de polimorfonucleares y un 43 % de mononucleares, se observaron eritrocitos en cantidad moderada y macrófagos en cantidad abundante (ver tabla 3). [Aunque la prueba se realizó para clasificar el líquido hallado en cavidad abdominal se determinó que era un proceso de ascitis como consecuencia de la hipoproteinemia que presentaba la paciente] (Latimer, 2005)

Tabla 3: Análisis de Exudado Transudado

**BIOanalysis**  
 LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO  
*La ciencia al servicio de la producción y la salud animal*

**Análisis de Exudado-transudado**

Caso:	17265 Corporación Universitaria Lasallista	Nombre:	Luna
Propietario:	SD	Especie:	Canino
Médico Veterinario:	José Fernando Ortiz	Raza:	SD
Teléfono:	3000200	Sexo:	Hembra
Fecha:	Agosto 16 de 2011	Edad:	SD

FÍSICO	QUÍMICO	MICROSCÓPICO
Color: Amarillo claro	Proteínas: 2 g/l	Recuento celular (G.B): 3.500 Cels/mm <sup>3</sup> Recuento glóbulos rojos: 0.02 mill/μl
Transparencia: Turbio	Prueba de Rivalta: Negativo	<b>Características al frotis:</b> PMN: 57% MN: 43% Se observan eritrocitos en cantidad moderada. Presencia de macrófagos en cantidad abundante.
Coagulación: Negativa		
Olor: Sui generis		
Densidad: 1.011	Glucosa: 144 mg/dl	<b>GRAM:</b> Se observa reacción leucocitaria en cantidad moderada. Se observan cocos gram positivos en cantidad escasa.
pH: 7.0		Otros:

**Fuente: Clínica Veterinaria Lasallista Octavio Martínez López**

En los resultados de endocrinología y química sanguínea se halló un aumento en los valores de todas las enzimas evaluadas (alaninoaminotransferasa, fosfatasa alcalina, bilirrubina total, bilirrubina directa, albúmina sérica y creatinina) el aumento en el valor de la enzima alaninoaminotransferasa (ALT); expresa un daño hepatocelular, hemólisis e insuficiencia hepática y es específica en caninos; el incremento en el valor de la fosfatasa alcalina (ALP) se da por permeabilidad de la membrana celular o una necrosis hepatocelular, el aumento en los niveles de la bilirrubina total y la bilirrubina directa es decir una hiperbilirrubinemia, la cual puede ser de origen prehepático o hepático. (Latimer, 2005)

En el caso de que sea prehepática puede deberse a una enfermedad hemolítica o a una hemorragia interna; o en el caso de que sea hepática se debe a una pérdida de masa hepática funcional que ocasiona una menor capacidad de captación de bilirrubina su conjugación y/o secreción y creatinina (Latimer, 2005) El valor de la albúmina sérica era bajo; la hipoalbuminemia, no es indicador específico de insuficiencia hepática pues esta ligada a otros procesos entre ellos inanición, caquexia, hemorragia o proteinuria por enfermedad renal, este último sería un indicador importante en el caso de la paciente, puesto que los niveles de creatinina eran muy altos, sospechándose de una alteración renal, el valor fue 5.8 mg/dl por lo tanto se sugirió la administración de los medicamentos a dosis de excreción renal (ver tabla 4) (Latimer, 2005). Este protocolo debe realizarse si se

sospecha o existe una enfermedad renal pues puede verse alterada la disposición de los fármacos por reducción del clearance renal lo cual genera una acumulación del fármaco original y/o sus metabolitos, también puede disminuirse la unión del fármaco a proteínas y se altera su volumen de distribución (Gainza, 2010)

**Tabla4: Endocrinología y Química Sanguínea**

LABORATORIO CLÍNICO VETERINARIO  
Endocrinología y Química Canino  
*La excelencia en servicios de diagnóstico y de salud animal*

Caso:	17265 Corporación Universitaria Lasallista	Nombre:	Luna
Propietario:	SD	Especie:	Canino
Médico Veterinario:	José Fernando Ortiz	Raza:	SD
Teléfono:	3000200	Sexo:	Hembra
Fecha :	Agosto 16 de 2011	Edad:	SD

Analito	Valor	Unidad	Valor de referencia
ALT	*154	U/L	21-102
F.A	*434	U/L	10,0-73
Bilirrubina Total	*11.3	mg/dl	0,1-0,5
Bilirrubina Directa	*9.47	mg/dl	0,01-0,49
Creatinina	*5.8	mg/dl	0,5-1,5

Albumina 22.9 g/l 26-33  
Observaciones: \* Resultado confirmado.

**Fuente: Clínica Veterinaria Lasallista Octavio Martínez López**

En el citoquímico de orina se hallaron células renales de 5 a 10 por campo con oxalato de calcio, eritrocitos y leucocitos lo cual sugería un proceso infeccioso. También se apreciaron proteínas, bilirrubina y urobilinógeno en la muestra de orina estos hallazgos representan pérdida de la capacidad funcional a nivel renal. (Latimer, 2005)

**Tabla5: Citoquímico de Orina**

Citoquímico Orina

Caso:	17285 Corporación Universitaria Lasallista	Nombre:	Luna Betancur
Propietario:	Olga L. Betancur	Especie:	Canino
Médico Veterinario:	José Fernando Ortiz	Raza:	SD
Teléfono:	3000200	Sexo:	Hembra
Fecha:	Agosto 17 de 2011	Edad:	SD

Examen Físico		Examen Químico	
Aspecto	Turbio	Proteínas	+ (1.5 mg/dl)
Color	Amarillo Oscuro	Glucosa	Normal
Olor	Sin generalis	C. Cetónicos	-
Densidad	1.020	Bilirrubina	++++ (> 4 mg/dl)
pH	5.5	Urobilinógeno	+ 2 (mg/dl)
		Nitritos	-
		Sangre	++ (0.2 mg/dl)
		Leucocitos	25 Leuc/μL
<b>Examen Microscópico (Por campo 40X)</b>			
Sedimento	Moderado	*Epiteliales	-
Leucocitos	10 x Campo AP	*Céreas	-
Eritrocitos	2-5 x Campo AP	*Granulosos	-
Bacterias	Moderadas	*Hemáticos	-
Moco	-	Cristales	-
Células Epiteliales	7-15x Campo AP	*Oxalato de Ca	++
*Escamosas	2-3x Campo AP	*Carbonatos	-
*Transición	-	*Urato Amorfo	-
*Renales	3-10x Campo AP	*Fosfato amorfo	-
Cilindros	-	*Fosfato Triple	-
*Mielinos	-	* mixto	-

Observaciones: La tirilla mide esterasa leucocitaria, que puede estar aumentada al inicio o final de un proceso infeccioso. Grasa:++

**Fuente: Clínica Veterinaria Lasallista Octavio Martínez López**

Como consecuencia de la distensión abdominal, la paciente presentaba dificultad para respirar, presentó 2 episodios de vómito de carácter espumoso, se encontraba decaída y no ingería alimento. Como parte de los protocolos de la clínica, en el seguimiento, se debía chequear la diuresis cada 3 horas y los resultados que presentaba el animal tenían una densidad urinaria de 1018, sin cambios aparentes.

El segundo día de hospitalización la paciente continuaba decaída, inapetente, con dificultad respiratoria, mucosas ictéricas, frecuencia cardiaca de 180 lpm, frecuencia respiratoria de 40 rpm, temperatura corporal de 38.8°C. y no se realizaron cambios en el tratamiento establecido inicialmente, ya que la paciente se encontraba estable.

El tercer día en la madrugada la paciente comenzó a presentar disnea pronunciada, se encontraba decaída, inapetente, se observan edemas en los miembros posteriores y anuria. Se tomaron nuevamente muestras para evaluar los niveles de ALT, creatinina, calcio, y fosforo, dichos parámetros se encontraban por encima de los valores normales para la especie indicando un daño hepático y renal de la paciente (ver tabla 6).

**Tabla 6: Endocrinología y química Sanguínea**

Endocrinología y Química Canino

Caso:	17312 Corporación Universitaria Lasallista	Nombre:	Luna
Propietario:	Olga Betancur	Especie:	Canino
Médico Veterinario:	José Fernando Ortiz	Raza:	Huskys
Teléfono:	3000200	Sexo:	Hembra
Fecha :	Agosto 18 de 2011	Edad:	SD

Analito	Valor	Unidad	Valor de referencia
ALT	304	U/L	21-102
Creatinina	7.5	mg/dl	0,5-1,5
Calcio	11.4	mg/dl	9,0-11,3
Fósforo	12.67	mg/dl	2,6-6,2

**Fuente: Clínica Veterinaria Lasallista Octavio Martínez López**

Se sondeó a la paciente, para evaluar la función renal y evitar una mayor retención de líquidos; no se obtuvo orina y se continuó con la hidratación. La paciente no mostraba mejoría y se conectó a multiparámetros, las constantes fisiológicas eran Frecuencia C 180 lpm, Frecuencia respiratoria 40 rpm, temperatura de 38.5° C; se incrementó la dificultad respiratoria, la ascitis y el edema en miembros posteriores.

La paciente no respondió al tratamiento, se encontraba muy deprimida y no presentó mejoría, por el contrario empeoró su estado de salud; se

informo a los propietarios el estado de salud de la paciente y se optó por la eutanasia.

Nueve días después, llegaron los resultados de laboratorio y se confirmó que la paciente era positiva a *leptospira* serovares *L. icterohaemorrhagie* y *L. gryppotyphosa*, los criterios de interpretación de la prueba indican que títulos de 1:50 son sospechosos, en este caso los resultados fueron de 1/160 (27) (ver tabla 7).

Se sugirió a los propietarios y se llevó a cabo la vacunación de las otras mascotas que convivían con Luna, con cepas vacunales de *L. icterohaemorrhagie* y *L. gryppotyphosa*.

**Tabla 7: Serología Canina**

Serología canina

Caso:	17265 Corporación Universitaria Lasallista	Nombre:	Luna
Propietario:	SD	Especie:	Canino
Médico Veterinario:	José Fernando Ortiz	Raza:	SD
Teléfono:	3000200	Sexo:	Hembra
Fecha :	Agosto 24 de 2011	Edad:	SD

SEROLOGIA-LEPTOSPIRA (MAT)

Identificación	<i>eutimnalis</i>	<i>botvivar</i>	<i>eutroalis</i>	<i>bratislava</i>	<i>canicola</i>	<i>cynopteri</i>	<i>grippotyphosa</i>	<i>hardjo</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>coptocogensis</i>	<i>mini</i>	<i>pomona</i>	<i>sbermani</i>
Luna	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	1/160	NEG	1/160	1/40	NEG	NEG	NEG

En pacientes sin vacunación la primera serología se considera diagnóstica de enfermedad si hay títulos si hay títulos mayor o igual a 1:160. En pacientes vacunados se pueden alcanzar títulos hasta de 1:400 en las dos primeras semanas post vacunación y luego descienden rápidamente en la tercera y cuarta semana, pueden llegar a ser negativos. Los Pacientes con resultados negativos y con cuadro clínico sospechoso de leptospirosis, deben ser muestreados dos semanas después para confirmar el diagnóstico.

**Fuente: Clínica Veterinaria Lasallista Octavio Martínez Lopez**

## **CAPITULO IV**

### **DISCUSIÓN**

La Leptospirosis es una zoonosis reemergente, la cual se encuentra en la lista B de la OIE (organización internacional de enfermedades), es decir que cada país debe informar anualmente sobre el estado de esta enfermedad (Romero, Sánchez & Hayek).

La enfermedad en Colombia no es de notificación obligatoria lo que puede estar incidiendo en la baja notificación y diagnóstico en humanos, en contraste con las altas tasas de seropositividad encontradas en animales domésticos en diversas regiones. De otro lado, es escasa la importancia que se da a las infecciones zoonóticas y otros riesgos en los profesionales del sector agropecuario. De acuerdo con la OMS (organización mundial de la salud), deberían hacerse exámenes periódicos para enfermedades zoonóticas en varios grupos ocupacionales, incluidos los veterinarios (OMS, 2008).

En Colombia son pocos los trabajos desarrollados en población general asintomática y en reservorios caninos como estrategia de vigilancia epidemiológica activa en áreas endémicas, información de importancia para determinar la magnitud del problema y las características epidemiológicas de

la enfermedad que permitan establecer medidas de control efectivas (Romero, Sanchez & Hayek, 2010)

Entre 2000 y 2003 se conocen sólo dos estudios de prevalencia de leptospirosis; uno en la ciudad de Cali en personas sintomáticas, y el otro en el municipio de Don Matías (Antioquia) en trabajadores agrícolas. El estudio más reciente del año 2009 consistió en evaluar la seroprevalencia de infección por *Leptospira spp.* en auxiliares y veterinarios de consultorios de pequeños animales de Villavicencio (Quitíán, Parra, Orjuela, Gallego, Aponte, 2009). Por la falta de estudio al respecto de la enfermedad y siendo ésta de gran importancia para la salud pública mundial deben crearse en la actualidad medidas preventivas para evitar nuevos contagios.(Romero, Sanchez & Hayek, 2010)

En Colombia la enfermedad en caninos tiene gran difusión la cual está influenciada por la presencia de perros callejeros, la falta de recursos económicos, la mala disposición de los residuos sólidos que atraen roedores, quienes son los mayores diseminadores de enfermedad. Aunque se han realizado estudios de seroprevalencia de la enfermedad en el país aún no es claro el papel epidemiológico del canino en la distribución de la misma (Quitíán, Parra, Orjuela, Gallego & Aponte, 2009) aunque por estudios experimentales se han identificado los serovares *L. Canícola* y *L. Icterohaemorrhagie* como causantes de la enfermedad en caninos (Couto).

[En este caso clínico la paciente con planes de vacunación vigentes y completos;era positiva a *L. Icterohaemorrhagie* y *L. gryppotyphosa*, serovares que comúnmente no se presentan juntos causando la enfermedad, ni se encuentran en las vacunas existentes en el mercado]. Aunque son eficaces para disminuir la prevalencia e intensidad de la leptospirosis, no impiden el estado de portador ni protegen contra la infección de otros serovares (Bermúdez, Pulido Andrade)

[Es importante resaltar que dentro del tratamiento que se utilizó en este caso, se incluyó la metadoxina (metadoxil®), un hepatoprotector que no está reportado en la literatura como parte del tratamiento sintomático para la leptospirosis canina], Este fármaco contrarresta la peroxidación lipídica de las células hepáticas, revirtiendo el daño hepático y protegiendo la estructura de las células y su función (Goldstein, 2010)

[Otro aspecto importante dentro de los tratamientos realizados en este caso, debido a un aumento en la creatinina por la falla renal existente, fue el uso de los medicamentos a dosis de excreción renal]. Esta se utiliza cuando se altera la biodisponibilidad de los fármacos por reducción del aclaramiento renal, que genera acumulación del fármaco y/o sus metabolitos, también puede disminuirse la unión del fármaco a proteínas y se altera su volumen de distribución. Aquí las nefronas funcionales se hallan en un estado de hipertrofia compensatoria, lo que permite asumir que estarían expuestas a una mayor carga tubular de fármaco que las nefronas sanas, por

lo que se incrementaría el riesgo potencial de nefrotoxicidad]. Este método de ajuste de dosis a excreción renal, pretende que la función alterada del sistema renal se mantenga estable en el tiempo (Gainza, 2010).

[Dentro de los protocolos usados en pacientes con patologías renales además de corregir su dieta e hidratar es muy importante utilizar sondas urinarias para evaluar la función renal y evitar una mayor acumulación de fluidos; procedimiento que no se realizó con la paciente, llevándola a una falla renal que combinada con la ascitis y el daño hepático produjeron una falla sistémica generalizada.]

## CONCLUSIONES

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica de distribución mundial de mayor prevalencia en zonas tropicales, que afecta a muchos animales domésticos y salvajes. En Colombia esta enfermedad no es de notificación obligatoria en el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) del Ministerio de la Protección Social; así mismo, es limitada y escasa la información disponible sobre estudios epidemiológicos en poblaciones caninas.

La importancia de este caso clínico es la presencia de serovares de *leptospira* que comúnmente no se presentan en caninos y están más asociados con otras especies, en este caso roedores lo que nos indica que es necesario prevenir las fuentes de infección y contagio entre las especies y el ser humano.

Desde el punto de vista epidemiológico la leptospirosis es una enfermedad difícil de controlar, porque el microorganismo se alberga y se expulsa durante muchos años por la orina de animales portadores aumentando su diseminación y prevalencia; la única medida preventiva es la vacunación aunque para que esta sea efectiva se deben detectar los serovares específicos relacionados con cada caso.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abdulkader Regina & Silva Marcos. (2008). The Kidney in leptospirosis. Nephrology review. Vol. 2. N° 23. p 2111-2120.

Abuauad María y Osorio Guido (2005). Leptospirosis presentación de una infección fulminante y revisión de literatura. Revista chilena de infectología, Vol 22,N°1,p 93-97Fuente académica EBSCO Host.

Agudelo Piedad y Restrepo Berta. (2007). Situación de la leptospirosis en el Urabá antioqueño colombiano: Estudio seroepidemiológico y factores de riesgo en población general urbana. Cad. Saúde pública, 23 (9), p. 2094-2012. Recuperado el 20 de Mayo de 2012 de la base de datos Fuente Académica – EBSCO Host.

Agudelo Piedad, Restrepo Marcos & Moreno Natali. (2008). Diagnostico de leptospirosis de muestras de sangre y cultivo por observación en microscopio de campo oscuro. Revista biomédica, Vol. 28, N° 1, pp. 7-9.

Alfaro C y Aranguren A. (2004). Epidemiología y diagnostico de la leptospirosis como fundamentos para el diseño de estrategias de control. Revista digital CENIAP hoy, N° 6, p. 2-3. Recuperado el 20 de mayo de 2012, de <http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n6>

Ananda K, Suryananarayana T, Prathiush, P and Sharada Placid. (2008)Diagnosis and treatment of leptospirosis in a dog: A case report Veterinary World, Vol.1, N°9,p 278-279

BandeiraThais,AbensurDaniel,Stambovsky Anne. (2008). Renal involvement in leptospirosis-new insights into pathophysiology and treatment.Brazilian journal of infectious diseases, Vol. 12, N° 3, pp. 248-252.

Berdasquera Denis & Cruz Ana.(2009). Leptospirosis humana una enfermedad olvidada. Revista Cubana de medicina general e integral, Vol. 25, N°1, pp. 93-97.

Bermúdez, Soledad; Pulido, Martín; Andrade B. (2010). Seroprevalencia de Leptospira spp en caninos y humanos de tres barrios de Tunja, Colombia. Revista MVZ Córdoba, Vol. 15, N° 3, p. 2185-2193

Caminoa Ricardo. (2007). Leptospirosis Canina, informe técnico. Recuperado el 2 de mayo de 2012, de [http://www.msdsalud-animal.com.ar/binaries/Informe leptospirosis tcm 112-216427.pdf](http://www.msdsalud-animal.com.ar/binaries/Informe_leptospirosis_tcm_112-216427.pdf)

Carrada Teodoro. (2005). Leptospirosis humana: historia natural, diagnóstico y tratamiento. Revista mexicana de patología clínica, Vol 52, N°4, p 246-256

Céspedes Manuel, Tapia Rafael, González Dana (2009). Brote de leptospirosis asociado a la natación en una fuente de agua subterránea en una zona costera en Lima - Perú Revista Medicina Experimental y salud pública, Vol 26, N°4, p 441-448.

Chaparro Carmen. (2011) Leptospirosis: revisión bibliográfica. Recuperado el 27 de abril de 2012 de <http://www.zoolabcolombia.com/cm/portalsarticulos/leptospira%20revision%bibiografica.pdf>

Cifuentes José. (2008). Tesis publicada. Leptospirosis como enfermedad ocupacional. Bogotá, Colombia

Couto Guillermo Nelson Richard. (2009). Small animal internal medicine. Philadelphia: Elsevier

Cubillos Victor. (2005). Leptospirosis. Tesis publicada. Instituto de Patología animal. Universidad Austral de Chile. Chile.

Dammert Nicole. (2005). Leptospirosis: una revisión bibliográfica. Recuperado el 25 de Abril de 2012, de <http://www.sapuvetnet.org/antigo/pdf%/20files/monografia-leptospira.pdf>

Dolhnikoff Marisa, MauadThasis & Ribeiro Carlos. (2007). Pathology and Pathophysiology of Pulmonary manifestations in leptospirosis. Brazilian Journal of infectious diseases, Vol. II, N°1, pp. 142-148.

Erosa Arturo. (2005). Leptospirosis. Revista biomédica 2005. Vol. 12. N° 4. Pp 282-287.

Ettinger,J, Stephen; C, Edward; Feldman. (2007). Tratado de medicina interna veterinaria; España: Elsevier

Gainza F. (2010). Dosis de aclaramiento renal en insuficiencia renal aguda. Revista de nefrología, Vol 30, N°2, p 147-150.

Gamarra Roberto. (2009). Leptospirosis revisión bibliográfica. Maestría en salud animal. Universidad Nacional mayor de San Marcos, Peru.

García, RL; Machado, H.; Abeledo, Maria Antonia; Feraud, Dania. (2009).Utilización de una técnica serológica rápida para el diagnostico de la leptospirosis canina. Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET), Vol. 10, N°7, p.1-9.Recuperado el 13 de mayo de 2012 de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n070709/070904.pdf>

Garnica Salvador. (2010). Revisión bibliográfica del diagnostico de la leptospirosis canina Tesis de maestría publicada. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacan Mexico

Glickman, Larry.(2005). The re-emergence of leptospirosis. Recuperado el 14 de abril de 2012, de <http://www.leptospirosis.org/topic.php?t=25>.

Goldstein Richard. (2010)Canine Leptospirosis.Veterinary Clinic of Small Animals Vol 40 p1091–1101

Goldstein, Richard. (2010). Leptospirosis 2010, update on diagnosis,treatment and prevention. Recuperado el 24 de abril de 2012 de <http://www.veterinariamachado.com/wp-content/uploads/2011/07/Canine-Leptospirosis.pdf>

Greene, Craig. (2008). Enfermedades infecciosas del perro y el gato. Georgia: Saunders Elsevier.

Herrera,Blanca.(2008).Leptospirosis, interpretación de resultados serológicos en animales Recuperado el 14 de abril de 2012, de <http://www.produccion-animal.com.ar>

<http://www.Veterinariaorg/revistas/redvet/n070711/071106.pdf>

Latimer,Keneth.(2005). Duncan & Prasse's Patología Clínica veterinaria. Barcelona : Multimedica

LinzittoOr, Orellana J.S. (2008).Leptospirosis clínica humana y animal. Revista de enfermedades infecciosas emergentes, Vol. 3, N°2, p 15-19. Fuente académica EBSCO Host.

Luna A. (2008).La leptospirosis canina y su problemática en México. Revista de salud animal, Vol. 30, N°1, p1-11 Fuente académica EBSCO Host.

Macedo Jorge, González José, Márquez María Dolores. (2007). Leptospirosis: zoonosis emergente, informe de un caso. Medicina interna México. Vol. 23. N°3. p 244-247.

Mcdonough, P.L. (2006). Leptospirosis in dogs: current status  
Recuperado el 27 de abril de 2012 de  
<http://www.ivis.org/advances/infectdiscarmichael/Mcdonough/es/ivis.pdf>

Moore, George, Guptill Lynn y Glickman Nita. (2006). Canine leptospirosis, United States, 2002–2004. Emerging infectious diseases, Vol. 12, No. 3, p 501-503

Musacchio Hector, Dorigo Catalina y Volpato Virginia. (2010). Características clínicas y epidemiológicas de leptospirosis: 10 años de experiencia en Santa Fe, Argentina. Revista panameña de infectología, Vol. 12, N°1, p 43-46.

Organización mundial de la salud. (2008). Leptospirosis humana: guía para el diagnóstico, vigilancia y control. Recuperado el 2 de junio de 2012 de  
[http://201.234.78.173:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000319236](http://201.234.78.173:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000319236)

Quintanilla Juvel, Richmond Juan, Gourzong Charles. (2005). Infectología: Leptospirosis y síndrome de weil. Revista medica de Costa Rica y Centroamérica, Vol. LXI, N° 566, pp. 3-9.

Quitián Helena, Parra Juliet, Orjuela Agustin, Gallego Juan, Aponte Luz.(2009). Seroprevalencia de infección por *Leptospira* spp. en auxiliares y veterinarios de consultorios de pequeños animales de Villavicencio Salud Uninorte, Vol 25,N°1) p 47-55

Reyes Gisele, BorreroReinier Moya Aniel, Padrón María de los Angeles Acosta Michel, Cabrera Rubén, García Luis. (2007).Detección de proteínas de adhesión a fibronectina y colágeno presentes en *leptospira interrogans* serovar *canícola*. Recuperado el 20 de mayo de 2012 de  
<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/2034/203414602001.pdf>

Rodríguez Ana, Ferro Beatriz y Santafé Mauricio. (2005).Evidencia de leptospira en perros callejeros de Cali. Biomédica, revista del instituto nacional de salud, Vol 24, N°003, p 291-295.Fuente académica EBSCO Host

Rodríguez Irlene. (2011). El concepto serovar en leptospira. Revista electrónica de veterinaria (redvet). Vol 12, N° 7, p.1-4.

Romero Marilyn, Sánchez Jorge y Hayek Linda. (2010).Prevalencia de anticuerpos contra leptospira en población urbana humana y canina del departamento del Tolima. Revista de salud pública, Vol 12, N°2,p268-275

Romero Marilyn, Sánchez Jorge.(2009).Seroprevalencia de La leptospirosis Canina de tres Municipios del departamento del Tolima – Colombia. Revista MVZ, Vol 14, N° 2,p 1684-1689.

Sánchez García, Alba; Calderón Juan, y Rodríguez, Virginia (2010). Leptospirosis: Enfermedad Endémica en Caninos de Áreas Rurales de Montería (Córdoba).Revista Orinoquia, vol. 14, N°. 2, p. 160-167.

Silva Raúl Castro Fernando, Montoya Juan. (2008).Estudio de seroprevalencia de leptospirosis canina en Manizales – Colombia, mediante aglutinación microscópica (MAT).Revista de medicina veterinaria y zootecnia. Vol2, N°2, p 35-39

Srivastava S. Prospects of developing leptospiral vaccines for animals. (2010) Indian Journal of Medical Microbiology vol. 24, No. 4,p 331-335

Stanchi J. (2007). Microbiología veterinaria. España: Intermedia

Tortolero, Leonardo. (2006).Prevalencia de enteroparásitos en perros domiciliarios de la ciudad de la vela Venezuela .Revista científica, Vol XVIII, N°003,p312-319

Universidad Nacional (UNA). (2010). Brotes epidémicos por leptospirosis: Guía operativa posdesastre. Recuperado el 20 de mayo de 2012, de <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc/8069-contenido.pdf>

Valverde, María De los Ángeles; Brenes, Roberto; Sequeiro, Jorge. (2008). Confirmación por laboratorio de leptospirosis. Acta Médica Costarricense, Vol. 50, N°. 1, p. 51-54

Velasco Oscar, Rivas Beatriz.(2009). Transición de la leptospirosis aguda a crónica-seguimiento de siete casos. Revista Mexicana de patología clínica, Vol 56, N°3,p 183-192.

Willard, D, Michael. (2006). Diagnostico clínico patológico practico en los pequeños animales. España: Intermedica.

World Organization for Animal Health.(2005). Leptospirosis. Recuperado el 25 de abril de 2012, de <http://www.oie.int/>.

Zunino Enna, Pizarro Rolando. (2007). Leptospirosis puesta al día. Revista chilena de infectología: Infectología al día, Vol. 24 N°3, p 220-226. Fuente académica EBSCO Host.