



**FACULTAD DE INGENIERIA  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DETERMINACION SEROLOGICA DE LEPTOSPIROSIS EN LA ESPECIE  
CANINA EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos  
para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista

Profesor Guía  
Dr Joar García.

Autor  
María Fernanda Yáñez Posada

2010

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus y competencias para un eficiente desarrollo del tema y tomando en cuenta la Guía de Trabajos de Titulación correspondiente.”

Joar García  
Dr. en Medicina Veterinaria y Zootecnia  
CI: 170865547-5

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Ma. Fernanda Yáñez Posada  
C.I.: 170747461-3

### AGRADECIMIENTO

Al Dr. Joar García por su apoyo e interés  
en el desarrollo del tema.  
A todas las clínicas veterinarias colaboradoras.  
Al Dr. Luis Vasco por su colaboración para el  
desarrollo de esta investigación.



DEDICATORIA

De forma muy especial a mi madre,  
por ser esa guía que ha llevado mi vida por un buen camino.  
A mi esposo e hijo  
por el ánimo, comprensión y fuerza permanente.

## RESUMEN

El objetivo general de este estudio fue determinar la serología de leptospirosis en la especie canina del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), analizando las serovariedades más representativas de la zona; relacionando los serovares encontrados con los serovares vacunales y estableciendo las serovariedades más prevalentes en los distintos sectores del DMQ.

Distintas especies animales domesticas y silvestres, son importantes fuentes de contagio. Las mascotas son de trascendental importancia en la diseminación de la enfermedad, por lo cual se convierten en un grupo potencial para el contagio de la misma a los humanos.

En el presente trabajo se utilizó la técnica de microaglutinación microscópica (MAT), la cual es considerada como técnica de referencia a nivel mundial para el diagnóstico de la enfermedad. Se analizaron 150 sueros de mascotas (con su respectiva encuesta) en clínicas veterinarias distribuidas en el DMQ, indistintamente de su estado de salud, edad, sexo, etc. Se dividió al DMQ en zonas (urbana y rural) y a su vez en sectores (4 sectores urbanos y 3 rurales) para así comparar los resultados obtenidos.

La técnica aplicada reconoció 10 serovariedades de leptospira, presentando un 28% de positividad y teniendo como mayores cepas prevalentes a *L. autummalis*, *L. pyrógenes* y *L. canícola* tanto en zona rural, como en zona urbana.

Las vacunas existentes de las distintas casas comerciales no contienen las serovariedades de mayor prevalencia encontradas en este estudio.

## ABSTRACT

The general objective of this study was determine the serology of leptospirosis in canine species of the Metropolitan District of Quito (MDQ), analyzing the most representative serovars of the district, relating the founded serovars with vaccine serovars and establishing the most prevalent strains in the different zones of the MDQ.

There are different animal species that are important sources of contamination. Pets are of transcendental importance in the dissemination of this illness. This is the reason why dogs are a potential group for human contamination.

The present study used the microscopic microagglutination test (MAT), the reference technique for Leptospirosis diagnosis. 150 samples were analyzed in veterinary clinics of the MDQ, and a correspondent survey was applied to the owners of the pets. The sample was random chosen with no distinction in health state, age, sex, etc. The MDQ was divided in zones (urban and rural) and subdivided in sectors (4 in urban zone and 3 in rural zone) in order to compare the results.

The applied technique recognizes 10 leptospira strains, giving a 28% of positive results, and having like the most prevalent serovar *L. autummalis*, *L. pyrógenes* y *L. canícola*, both in urban and rural zones.

The existent vaccines of different laboratories don't have strains founded in this study: *L. autummalis* and *L. pyrogenes*.

## INDICE

Introducción.....	1
<b>1. Capítulo I: Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
1.1 Generalidades .....	3
1.2 Etiología.....	4
1.2.1 Taxonomía.....	5
1.3 Epidemiología.....	8
1.3.1 Situación en el Ecuador.....	9
1.3.2 Mecanismo y Formas de Transmisión.....	10
1.3.3 Ciclo de transmisión.....	11
1.4 Patogenia.....	12
1.4.1 Patogenia de la leptospirosis.....	13
1.5 Signos Clínicos.....	14
1.5.1 Tipos de manifestaciones clínicas .....	14
Infección hiperaguda.....	14
Infección aguda.....	15
Infección crónica.....	16
1.6 Diagnóstico.....	16
1.6.1 Análisis de laboratorio.....	17
Hemograma.....	17
Análisis bioquímicos.....	17
Bioquímica Sérica.....	17
Urianálisis.....	17
1.6.3 Pruebas de laboratorio específicas.....	18
Identificación de la bacteria.....	18
Serología.....	19
MAT.....	19
ELISA.....	22
PCR.....	23
1.6.4 Diagnóstico diferencial.....	23
1.7 Tratamiento.....	24
1.8 Control y profilaxis.....	26
1.8.1 Vacunas.....	26
<b>2. Capítulo 2: Importancia en el hombre.....</b>	<b>28</b>

3. Capítulo III: Diseño estadístico.....	30
3.1 Area de estudio.....	30
4. Capítulo IV: Materiales y Métodos .....	33
4.1 Materiales.....	33
4.1.1 Materiales para el muestreo.....	33
4.1.2 Materiales de laboratorio.....	33
4.1.3 Equipos.....	34
4.1.4 Accesorios.....	34
4.1.5 Medios de cultivo.....	34
4.1.6 Antígenos.....	35
4.2 Métodos.....	35
4.2.1 Preparación de medios.....	35
Medio de Stuart base.....	35
Medio de Fletcher base.....	36
Solución fisiológica tamponada.....	37
4.2.2 Preparación de antígenos.....	38
4.2.3 Técnica de la prueba.....	39
Método de screening.....	39
Esquema de la dilución 1/100.....	40
Interpretación de la lectura.....	40
Resultados.....	41
Extensión o titulación.....	42
Esquema de la extensión o titulación.....	44
5. Capítulo 5: Resultados y discusión.....	45
Conclusiones.....	58
Recomendaciones.....	59
Bibliografía.....	60
Anexos.....	65



## INTRODUCCION

La leptospirosis es una enfermedad zoonótica producida por espiroquetas del género leptospira. (Delgado, 2006)

Existen distintas especies animales domesticas y silvestres que son importantes fuentes de contagio (Medina, 1998), las mascotas son de trascendental importancia en el área de salud pública, ya que están en contacto cercano con el ser humano (Mc Donough, 2001); por lo cual estas se convierten en un grupo potencial para el contagio de esta enfermedad.

Los serovares más prevalentes en todo el mundo que afectan al perro son *canícola e icterohaemorrhagiae*. Además de estos serovares, en América Latina y el Caribe se han aislado *pyrogenes, paidjan y tarassovi* y en EUA, *ballum, grippotyphosa, pomona y bratislava* (Nielsen et al., 1991); los cuales son similares a los serovares predominantes en Europa (Unidad Regional de Epidemiología y Salud Ambiental Zona Andina, 2009).

La enfermedad en la especie canina se presenta de forma hiperaguda, aguda o crónica (Rentko, 1994). La sintomatología de la leptospirosis es inespecífica, por lo cual la manifestación de la misma es confusa y como consecuencia la enfermedad suele pasar inadvertida (Silva, 2003). La presentación de los síntomas depende básicamente del huésped, de la cepa infectante y del medio ambiente (Birchard, 2002). Otros factores que afectan la conducta de enfermedad en perros son la historia de vacunación y el uso de antibióticos (Schaer, 2006).

En el país existen en el mercado vacunas con diversos serovares para el control de esta enfermedad; sin embargo se desconoce si los serovares vacunales corresponden a los serovares infectantes más prevalentes.

Por la importancia zoonótica, por las pérdidas económicas y por la necesidad de conocer un poco más sobre el comportamiento de la Leptospirosis en el DMQ, la presente investigación tiene como objetivo principal es determinar la

seropositividad de la enfermedad en el DMQ; estableciendo los serovares más representativos de cada zona, de cada sector y, relacionando las serovariedades encontradas con las serovariedades presentes en las vacunas utilizadas para su prevención.



# CAPÍTULO 1

## ANTECEDENTES

### 1.1 GENERALIDADES

Se define textualmente a la enfermedad como “enfermedad clínica y zoonótica importante, de distribución mundial, que afecta tanto a seres humanos como a animales; cuyos agentes etiológicos son serovares de la bacteria *Leptospira*” (Schaer, 2006).

En 1886 se atribuyó el descubrimiento de la enfermedad a Adolf Weil (www.leptospirosis.org, 2004-2009).

Treinta años después de que Weil descubriera la enfermedad, la bacteria fue aislada y visualizada por primera vez, dándosele el nombre de *Spirocheta interrogans*, debido a su morfología. Nueve años más tarde se aisló y cultivó *Spiroqueta icterohemorrhagiae* (Sandow, 2005).

En la especie canina, los estudios se desarrollaron con más lentitud. En 1931 Klarenbeek y Schuffner aislaron a *L. canícola* (Delgado, 2006). Durante años *L. icterohemorrhagiae* y *L. canícola* se mantuvieron como principales serovariedades causantes de la enfermedad en perros, hasta 1996 donde se produjo un brote en EEUU aislándose *L. Grippotyphosa* y *L. Pomona*. (Mc Donough, 2001). En el 2000, en el mismo país, surgió *L. Bratislava* (Mc Donough, 2001).

En Ecuador, Medina et al, indican que Noguchi, en el año de 1917 fue el pionero en estudiar en bovinos la fiebre amarilla en la ciudad de Guayaquil donde sugirió una etiología leptospiral (Medina et al., 1998).

## 1.2 ETIOLOGÍA:

La leptospira es un microorganismo Gram negativo, móvil y delgado. Es flexible y está enrollado en forma helicoidal. Mide de 6 a 20  $\mu\text{m}$  de longitud y 0,1  $\mu\text{m}$  de diámetro (Medina et al., 1998). En los medios líquidos puede verse la forma de gancho de al menos uno de sus extremos (Birchard, 2002).

El período promedio de incubación es de 5 a 14 días (Figuroa, 1984), pero en algunos casos este periodo puede ampliarse desde 2 a 30 días.

La *Leptospira* no es capaz de multiplicarse fuera del huésped y su supervivencia depende de las condiciones adecuadas de suelo y agua (Schaer, 2006). Es altamente sensible a la desecación y a los cambios de pH (pH menores a 6 y mayores a 8 son inhibidores); temperaturas que bajan de 7 a 10  $^{\circ}\text{C}$  y temperaturas elevadas a 34 a 36 $^{\circ}\text{C}$  son nocivas ([www.leptospirosis.org](http://www.leptospirosis.org), 2004-2009).

Las *Leptospiras* sobreviven hasta 6 meses, manteniendo su virulencia, en suelos húmedos, superficies acuosas (mejor en agua estancada que en movimiento) (Medina et al., 1998); con temperaturas entre 22 y 30  $^{\circ}\text{C}$  ([www.leptospirosis.org](http://www.leptospirosis.org), 2004-2009).

Los ácidos grasos insaturados de cadena larga constituyen su principal fuente de carbono y energía (Del Monte, 2002), pudiendo también utilizar sales de amonio como fuente de nitrógeno (Figuroa, 1984).

Se ha demostrado en la patogenia de la enfermedad que ciertas proteínas de la membrana externa se juntan a la matriz extracelular y al factor H (Del Monte, 2002). Estas proteínas son de importancia en el proceso de adhesión de la bacteria a los tejidos del animal huésped.

La formación de inmunocomplejos, liberación de citoquinas, así como factores citotóxicos, y enzimas (hialuronidasa, fosfolipasa, esfingomielinasa C,

entre otras), son las que facilitan la entrada al huésped, con el fin de invadir tejidos estériles (Del Monte, 2002).

### 1.2.1 Taxonomía:

La taxonomía de las leptospiros, en la actualidad, continúa siendo provisional (Del Monte, 2002), debido a los continuos avances en la microbiología de estos microorganismos.

La unidad fenotípica de clasificación más útil es la serovariedad o serovar, que se usa sobre la base de la especificidad de los antígenos O superficiales (LPS de membrana externa) (Delgado, 2006):

División: Procariotas.

Clase: Schizomicetes.

Orden: Spirochaetales.

Familia: Leptospiraceae.

Género: *Leptospira*.

Especies: *L. interrogans* y *L. biflexa*.

La familia Leptospiraceae, incluye sólo el género *Leptospira*, que contiene dos especies: *Leptospira interrogans* y *Leptospira biflexa* (Del Monte, 2002):

- *L. interrogans*: Este grupo reconoce 20 serogrupos y más de 200 serovares, los cuales son microorganismos patógenos para animales y para el hombre (Carrizo, 2009). En la tabla 1 se observan los serogrupos y serovares más representativos con su huésped reservorio y otras especies afectadas.
- *L. biflexa*: Presenta al menos 60 serovares reconocidos. Incluye microorganismos saprófitos que habitan ambientes húmedos y no producen enfermedades (Delgado, 2006).

Las diferencias que hay entre las dos especies se basan principalmente en su capacidad para infectar a ciertos mamíferos, inhibición de crecimiento por administración de ciertas sustancias o diferencias en la temperatura durante el mismo y pruebas moleculares generales (hibridización DNA-DNA) en las que se ha encontrado distinción genética entre ambas; por lo que en la actualidad se reconocen más de 17 especies de *Leptospira*. De estas, las especies patógenas del género consideradas en la actualidad son: *Interrogans*, *Boripetersinii*, *noguchii*, *santarosai*, *weilli*, *kirchneri* y *alexanderi* (Delgado, 2006).

Tabla 1.1: Lista oficial de serogrupos y serovares más representativos con huésped primario o reservorio y otras especies afectadas:

Serogrupo	Serovares más representativos	Huésped Primario	Otros	Silvestres
<b>Australis</b>	<i>Australis</i> , <b><i>Bratislava</i></b>	<i>Cerdo</i> , <i>caballo</i>		
<b>Autumnalis</b>	<i>Autumnalis</i>	<i>Mapache</i>	<i>Vaca</i>	<i>Rata</i> , <i>mapache</i> , <i>zarigüeya</i>
<b>Canícola</b>	<i>Canícola</i>	<i>Perro</i>	<i>Vaca</i> , <i>caballo</i> , <i>cerdo</i>	<i>Rata</i> , <i>mapache</i> , <i>puercoespín</i>
<b>Hebdomadis</b>	<i>Hebdomadis</i>			
<b>Icterohaemorrhagiae</b>	<i>Copenhagheni</i> , <i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>Rata</i> , <i>cerdo</i> , <i>caballo</i>	<i>Vaca</i> , <i>caballo</i> , <i>cerdo</i>	<i>Ratón</i> , <i>zorro</i> , <i>mapache</i> , <i>marmota</i> , <i>rata</i> , <i>zorrillo</i> , <i>mapache</i> , <i>mono</i> , <i>etc.</i>
<b>Pyrógenes</b>	<i>Pyrógenes</i>			
<b>Sejroe</b>	<b><i>Hardjo</i></b> , <i>saxkoebing</i> , <i>sejroe</i> , <i>wolffi</i>	<i>Vaca</i>	<i>Cerdo</i> , <i>caballo</i> , <i>oveja</i>	<i>Bóvidos salvajes</i>
<b>Tarassovi</b>	<i>Tarassovi</i>			

Fuente: Ma. Fernanda Yánez. (Adaptado de Kmety E. 1998 y Smith 1997-2009).

### 1.3 EPIDEMIOLOGIA:

La leptospirosis es una enfermedad que se encuentra distribuida a nivel mundial (Devol, 2001). Las *Leptospiras* tanto patogénicas como saprófitas, pueden ocupar diversos hábitats y ciclos vitales ([www.leptospirosis.org](http://www.leptospirosis.org), 2004). Es común encontrarla de forma endémica en una región geográfica particular, causada por infección con uno, ó varios serovares (Medina et al, 1998).

La fuente de infección más común es la exposición directa a la orina de animales infectados, contacto con agua y/o suelo contaminados con la misma (Medina et al, 1998); con material fecal, fluidos fetales y placentarios, entre otros. El contacto indirecto con el ambiente contaminado también constituye un foco de infección (Greene, 1993 y Schaer, 2006).

Las espiroquetas sobreviven en artrópodos como moscas, garrapatas, pulgas y piojos. Estos vectores cumplen funciones importante en la epidemiología de la enfermedad, que se desconoce con claridad (Greene, 1993). Se plantea haber aislado leptospiras en huéspedes no mamíferos como pájaros, reptiles, peces y anfibios (Abdusalam, 1976).

Existen diferencias importantes en la forma de afección entre las diversas especies. La *Leptospira* se adaptó a "huéspedes reservorios primarios o de mantenimiento" que por lo general son animales salvajes o silvestres (Mc Donough, 2001). Estas mismas especies de *Leptospira* también se adaptan a casi cualquier otro huésped mamífero como "huéspedes incidentales ó accidentales". (Greene, 1993).

La leptospirosis tiene un sistema cíclico de diseminación. Los animales silvestres cumplen un papel fundamental en la cadena epidemiológica; entre ellos, las ratas se destacan como reservorios y pueden diseminar leptospiras virulentas en el ambiente (Carrizo, et al 2009).

La transmisión entre huéspedes reservorio primario se realiza independientemente de las condiciones climáticas y ambientales. La infección

desde un huésped de mantenimiento a un huésped accidental ó, entre huéspedes accidentales, depende de que las condiciones ambientales sean adecuadas para la supervivencia de la bacteria (Presscott, 2001). Algunas de las diferencias entre los dos tipos de huéspedes pueden observarse y compararse en la tabla 1.2.

Tabla 1.2: Características diferenciales entre el hospedador de mantenimiento y el hospedador accidental (Alonso Andicoberry C., 2001):

Factor	Mantenimiento	Accidental
Transmisión	Frecuente intraespecie	Esporádica intraespecie
Signos enf. Aguda	Benignos	Graves
Presentac. enf. Crónica	Infertilidad, uveítis	Ninguna
Duración Leptospiruria	Prácticamente toda la vida	Días, semanas
% población seropositiva	Alta. Aumenta con edad	Baja. No afectada por edad

**Fuente:** (Kmety E., 1993).

Arzumanian menciona haber realizado una investigación en roedores (*Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*) como reservorios de la enfermedad donde se aislaron 7 cepas de leptospiras de los serogrupos *icterohaemorrhagiae*, *hebdomadis* y *canícola*. Por todo esto se concluyó que en condiciones naturales los roedores son, en la mayoría de los casos, agentes de leptospiras patógenas (Arzumanian, 1973).

### 1.3.1 Situación en el Ecuador:

Moreira (1978) y Wong (1977) consideran que el perro es uno de los eslabones fundamentales en la cadena de transmisión de la enfermedad al hombre. En el país existen muy pocos estudios que puedan indicarnos de manera certera el comportamiento de la enfermedad en la especie canina, pero

la manifestación de la misma se conoce en perros desde 1980, con prevalencias elevadas del 37,64% (M. Jumbo, 1980).

### **1.3.2 Mecanismo y Formas de Transmisión:**

Según Malofog et al (1989) existe un mecanismo que sigue el agente desde el animal portador hasta el nuevo huésped, que consiste en la eliminación de la bacteria, la mantención de la misma en el ambiente y la colonización del nuevo huésped.

La Leptospirosis se trasmite de forma directa e indirecta. La segunda es el medio de contagio más común. (Sandow, 2005)

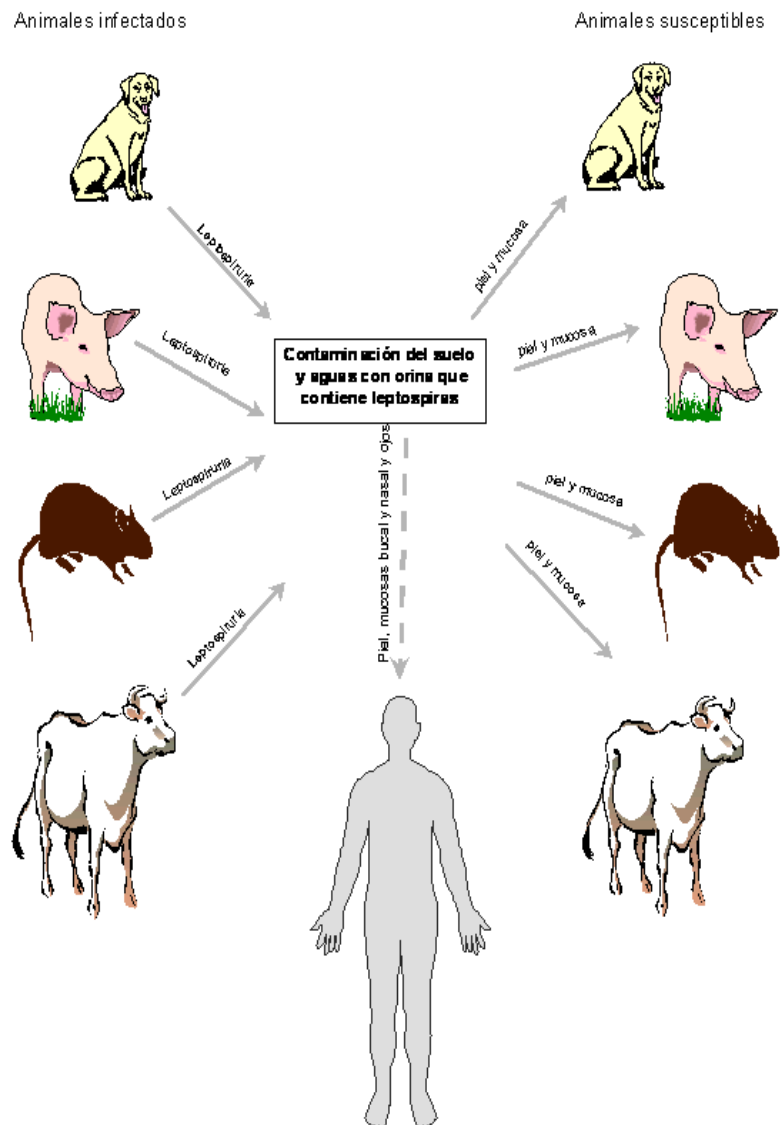
La forma indirecta ocurre a través de contacto con sangre y/u orina de animales infectados y enfermos, el agua y/o alimentos (Silva, 2003), a través de mucosas intactas (conjuntiva, vía oral y nasal) o, por lesiones en la piel (Sandow, 2005). Por lo general el contacto se produce cuando alguna de estas secreciones se encuentra esparcida en superficies como suelo, paredes, etc.

La forma directa de transmisión se produce por el contacto con carne o productos de animales enfermos, coito (poco fundamentada) y por vía transplacentaria (Silva, 2003); dando lugar a abortos, partos prematuros y raras veces a formas congénitas de la enfermedad. La transmisión directa de persona a persona está poco fundamentada, ya que se dice que la acidez de la orina humana no permite una larga sobrevivencia de la bacteria ([www.leptospirosis.org](http://www.leptospirosis.org), 2004).



### 1.3.3 Ciclo de transmisión:

**Figura 1: Ciclo de transmisión de la Leptospirosis**



**Figura 1.1: Ciclo de transmisión de la leptospirosis**

**Fuente: (www.epi.minsal.cl)**

## 1.4 PATOGENIA:

La patogenia de la enfermedad es difícil, ya que depende de factores del huésped, medioambiente y del serovar, sin embargo afecta fundamentalmente a hígado, riñón y pulmón (Birchard, 2002). La fiebre y la coagulación diseminada (CID) se presentan como resultado de la alteración endotelial aguda (Delgado, 2006).

Cuando la espiroqueta ha ingresado en el huésped, la leptospiremia se produce rápidamente (4-12 días), distribuyéndose por todo el organismo (Greene, 1993 y Birchard, 2002).

La leptospira se multiplica en el epitelio de los túbulos renales, pudiendo causar alteraciones agudas e insuficiencia renal (sobretudo *L. canicola*) (Tilley, 1998). La leptospiruria, así como la presencia de la bacteria en el riñón se presentan de forma prolongada, pudiendo la bacteria ser aislada meses después de la recuperación (Birchard, 2002).

La bacteria, y en especial *L. icterohaemorrhagiae*, puede afectar también a los hepatocitos, produciendo necrosis aguda, ictericia, fibrosis hepática y *L. grippotyphosa*, hepatitis crónica grave (Birchard, 2002).

El hallazgo histológico más común en riñón es la nefritis intersticial caracterizada por un infiltrado inflamatorio (Rentko, 1994). Se produce el engrosamiento de la membrana basal de los túbulos proximales y además se observan cambios en los glomérulos (Mc Donough, 2001). El shock hipovolémico resultado de la lesión endotelial se cree podría contribuir a la falla renal (Birchard, 2002).

En el gráfico 1.4.1 se describe la patogenia de la leptospirosis de forma más específica desde la exposición del nuevo huésped a la bacteria.

### 1.4.1 Patogenia de la leptospirosis:

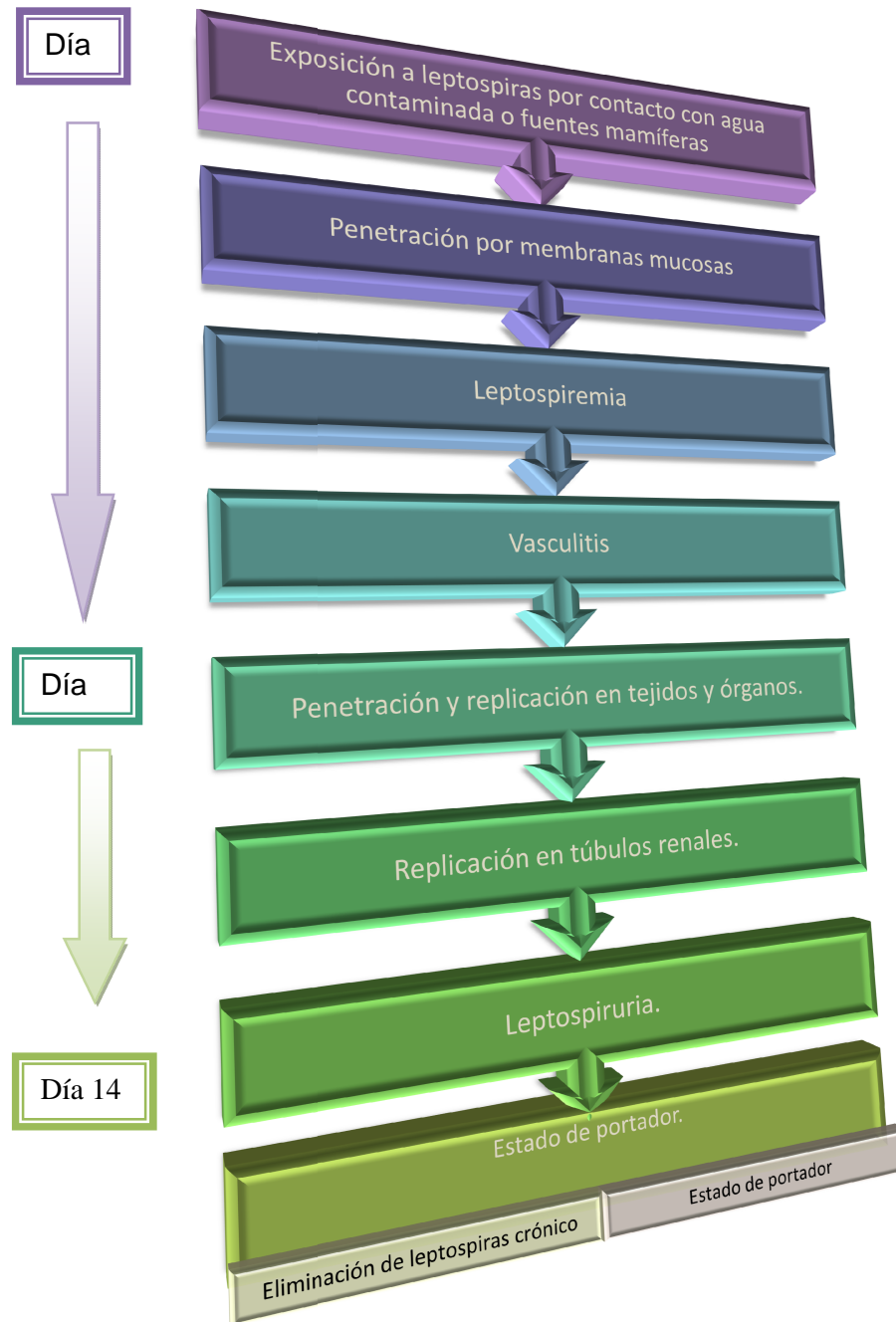


Figura 1.2: Patogenia de la leptospirosis

Autor: Adaptado de Wohl, 1996.

## 1.5 SIGNOS CLÍNICOS:

La intensidad de los signos clínicos está influenciada por la edad, estado de vacunación, virulencia del serovar, ruta y grado de exposición. También depende de si el serovar infectante afecta al huésped definitivo o al accidental.

La infección en un huésped accidental se asocia con un tipo de enfermedad clínica más severa y una fase de eliminación corta, con una marcada respuesta de anticuerpos (Mc Donough, 2001). En cambio la enfermedad en el huésped definitivo, tiende a ser más crónica, o incluso asintomática y tiene una débil respuesta humoral (Mc Donough, 2001).

El reconocimiento clínico de la leptospirosis es difícil porque la bacteria puede afectar diferentes sistemas de órganos, presentando una amplia gama de síntomas. Por esto, la enfermedad debe incluirse dentro de los principales diagnósticos diferenciales para perros que presentan sintomatología de letargia, anorexia, depresión, fiebre, petequias, equimosis, vómito, diarrea, hiperestesia generalizada, uveítis anterior, tos, dificultad respiratoria, dolor renal, renomegalia, poliuria, polidipsia, e ictericia. (Birchard, 2002).

### 1.5.1 Tipos de manifestaciones clínicas:

Como ya se mencionó, las infecciones por leptospiras pueden ser hiperagudas, agudas o crónicas (Rentko, 1994):

#### **Infección Hiperaguda:**

Se presenta con leptospiremia generalizada y muerte (Greene, 1993). Comúnmente se observa en cachorros sin anticuerpos pasivos maternos (Tilley, 1998). Frecuentemente es causada por *L. icterohaemorrhagiae*; serotipo que cursa con septicemia fulminante.

Los primeros signos que se presentan en el animal son pirexia (39.5 a 40°C); temblor y debilidad muscular generalizada, vómito y diarrea,

deshidratación rápida y deterioro vascular periférico; también hay taquipnea, pulso rápido e irregular y mala perfusión capilar, defectos de la coagulación y daño vascular con hematemesis, hematoquecia, melena, epistaxis y petequias generalizadas (Greene, 1993).

Los perros enfermos que están en etapa terminal se deprimen, presentan hipotermia y no alcanzan a desarrollar insuficiencia renal, hepática o ictericia (Birchard, 2002). La muerte ocurre dentro de pocas horas a 3 días.

### **Infección aguda:**

El signo principal es la ictericia que puede aparecer repentinamente y desarrollarse en el inicio o fin de la enfermedad, siendo la primera anomalía observada (Maxie, 1992).

Suele observarse descarga oculonasal que puede confundirse con distemper (especialmente en animales jóvenes); la temperatura está levemente elevada. Las hemorragias difusas se presentan tanto en la forma hiperaguda como aguda pero la ictericia con poca frecuencia se presenta en la primera (Maxie, 1992).

Puede haber fiebre, anorexia, vómito, deshidratación con incremento de sed; renuencia a moverse e hiperestesia paraespinal que puede deberse a inflamación muscular, renal o de meninges. Hay petequias y hemorragias equimóticas generalizadas. Rinitis y tonsilitis que usualmente van acompañadas de tos, disnea, y conjuntivitis (Mc Donouh, 2001).

El deterioro progresivo de la función renal se manifiesta mediante oliguria o anuria, retención de nitrógeno, a la vez que aparecen en la orina cilindros renales y leucocitos (Greene, 1993).

La función renal de los perros que sobreviven a las infecciones agudas podría regresar a la normalidad en dos a tres semanas. También podría

presentarse insuficiencia renal crónica poliúrica compensada (Greene, 1993).

La colestasis intrahepática causada por la inflamación hepática puede ser tan completa que el color fecal cambia de café a gris. Con frecuencia se presenta intususcepción intestinal en perros con infección aguda (Greene, 1993). En perros que presentan vómito y diarrea persistentes hay pocas heces y aparece hematoquecia o melena (Greene, 1993).

### **Infección crónica:**

La mayor parte de las infecciones, en perros, por leptospiras son crónicas y pueden ser subclínicas ocasionalmente acompañadas de fiebre, uveítis anterior, anorexia, pérdida de peso y signos de hepatitis activa o crónica o de nefritis intersticial crónica (Rentko, 1994). Perros con hepatitis activa crónica o fibrosis hepática crónica como consecuencia de leptospirosis pueden mostrar signos de insuficiencia del hígado, entre ellos inapetencia crónica, pérdida de peso, ascitis, hepatoencefalopatía, además de ictericia (Greene, 1993).

## **1.6 DIAGNÓSTICO**

El diagnóstico de leptospirosis se basa en el conjunto de signos clínicos, hallazgos de laboratorio clínico y los resultados de pruebas diagnósticas específicas en laboratorio (Rentko, 1994). La anamnesis es de gran importancia ya que pueden obtenerse datos como: ausencia de vacunaciones, posible exposición al agente, fiebre de origen desconocido, etc (Grauer, 1998).

La leptospirosis en perros es subestimada, ya que en esta especie es subdiagnosticada debido a que por lo general la infección es asintomática y no ha sido incluida en diagnósticos diferenciales, como por ejemplo de enfermedad renal aguda (Mc Donough, 2001).

### **1.6.1 Análisis de laboratorio:**

#### **Hemograma:**

Se presenta leucopenia temprana, neutrofilia con desviación a la izquierda por lo general en el inicio de la enfermedad. Trombocitopenia y hemostasia que reflejan CID. Eritrosedimentación acelerada y Trombocitopenia y hematosi anormal refleja coagulación intravascular diseminada (Birchard, 2002)

En la mayoría de los perros, los otros parámetros de coagulación son normales, lo cual indica mecanismos hemostáticos compensados (Greene, 1993).

#### **Análisis bioquímicos:**

##### **Bioquímica sérica:**

Existe azoemia; incremento de nitrógeno ureico en la sangre, creatinina sérica y fosforo sérico. Concentraciones elevadas de enzimas hepáticas (ALT, AST, FA), bilirrubinuria y ácidos biliares (Birchard, 2002). Desequilibrio electrolítico que refleja los efectos renales y gastrointestinales.

Se ha encontrado un aumento en el suero de los productos de degradación de fibrinógeno, una de las causas de los trastornos en la coagulación (Birchard, 2002).

##### **Urianálisis:**

Se presenta proteinuria, cilindruria, piuria, bilirrubinuria, glucosuria e isostenuria, (Birchard, 2002) que refleja la lesión de los túbulos renales mediante isostenuria, proteinuria y glucosuria (Rentko, 1994).

Ocasionalmente se ven leptospiras en orina con técnicas de campo oscuro o microscopía de fluorescencia (Grauer, 1998).

### **1.6.3 Pruebas de laboratorio específicas:**

Las pruebas de laboratorio específicas son indispensables para confirmar el diagnóstico clínico presuntivo de leptospirosis, debido a la gran heterogeneidad de síntomas. La confirmación de laboratorio se obtiene cuando se identifica o aísla el patógeno en muestras clínicas y/o se demuestra la presencia de títulos de anticuerpos contra uno o más serovares de la bacteria (Mc Donough, 2001).

#### **Identificación de la bacteria:**

Las leptospiras pueden ser observadas en fluidos corporales como: sangre, orina, líquido cefaloraquídeo, etc., mediante técnicas de campo oscuro, microscopía de fluorescencia, o mediante microscopía óptica si se obtiene una tinción adecuada.

El examen en campo oscuro tiene utilidad cuando se requiere una visualización rápida de la bacteria viva, porque esta no puede ser coloreada mediante métodos sencillos de tinturas. Son necesarias preparaciones en medios húmedos para ayudar a caracterizar sus movimientos (Greene, 1993).

Durante la fase de leptospiremia, la bacteria es detectable en sangre y después de la primera semana en la orina. Es muy difícil constatar mediante técnicas microscópicas la presencia de dichos microorganismos a partir de estas muestras (Mc Donough, 2001).

Algunos inconvenientes que estas técnicas presentan son:

- Existen muchas bacterias que pueden confundirse con las leptospiras (Greene, 1993).
- La microscopía de la muestra de sangre es válida solamente durante los primeros días correspondientes a la fase aguda de la enfermedad, mientras



ocurre la leptospiremia (Del Monte.2002). De la misma forma, es poco probable detectar leptospiras mediante microscopía de campo oscuro, en el líquido cefalorraquídeo (Greene, 1993).

- Frecuentemente el examen en campo oscuro de la orina no permite un diagnóstico seguro, ya que es difícil de leer y requiere de que la orina sea fresca con el fin de observar leptospiras intactas (Mc Donough, 2001)

Las leptospiras no se tiñen bien con la tinción tradicional de Gram, pero pueden ser fácilmente observadas en tejidos fijados o sedimentos de orina (no necesita viabilidad de las leptospiras) con tinciones de anticuerpos fluorescentes (AF), con la tinción de Warthin-Starry de impregnación argéntica o inmunohistoquímica (Mc Donough, 2001).

La tinción de Warthin-Starry de impregnación argéntica en tejido fijado puede dar lugar a falsos negativos, y no constituye un método de detección seguro (Rentko, 1994).

La técnica de AF también es de gran utilidad para diagnosticar la infección en material patológico, que no es adecuado para realizar un cultivo o cuando se requiere un diagnóstico rápido (OIE O. i., 2003). El éxito de esta técnica depende del número de organismos presentes, por lo que es menos útil para el diagnóstico del estado de portador crónico, donde el número de organismos puede ser bajo o encontrarse muy localizado en una zona en particular dentro del órgano afectado (OIE, 2009).

## **Serología:**

### **MAT:**

La actual prueba de diagnóstico "estándar" para leptospirosis es la prueba microscópica de aglutinación para *Leptospira* (L-MAT) (Greene, 1993). La serología para *Leptospira* es imprecisa; se pueden hacer generalizaciones con respecto a la interpretación del resultado de L-MAT (Mc Donough, 2001).

Los anticuerpos son detectados por primera vez entre el día 7 a 10 posinfección en el perro. Para comparaciones exactas, todas las muestras de suero deben analizarse al mismo tiempo (OIE O. i., 2003).

El método posee aproximadamente 98,2% de sensibilidad y 97% de especificidad, aportando además el serovar involucrado (Cornejo y col., 2001, Bajani y col., 2003). Esta prueba utiliza antígenos vivos, por lo cual para una sensibilidad óptima se deben emplear serovares de todos los serogrupos conocidos que existan en la zona en la cual se encuentran los animales en cuestión (OIE, 2001). Los microorganismos crecen en medios líquidos y se enfrentan a diluciones en serie del suero del paciente (Greene, 1993). El objetivo es la dilución sérica más alta que hace que el 50% de los organismos se aglutine (Greene, 1993).

Los títulos de aglutinación no se correlacionan con el grado de inmunidad. Animales en fase de incubación de la enfermedad o portadores crónicos, con infecciones localizadas, pueden presentar títulos bajos o inexistentes (Rentko, 1994). La vacunación suele manifestarse con títulos bajos y transitorios (inferiores a 1:200) cuando el perro ha sido vacunado en los últimos tres meses, haciendo la prueba difícil de interpretar; por otro lado, un título único alto contra un serovar contra el cual no ha sido vacunado se considera como positivo (Brooks, 2001). Si el perro fue vacunado en un período mayor a tres meses atrás, los títulos medianamente altos o altos son presumiblemente indicativos de infección con leptospiras (Wohl, 1996).

Es posible que perros vacunados no presenten títulos de aglutinación, pero aún así estén protegidos (Rentko, 1994); y que los portadores definitivos, como son los perros infectados con el serovar *canicola*, pueden carecer de aglutininas séricas detectables aún cuando estén presentes infección y eliminación del agente (Grauer, 1998).

La mayor desventaja del MAT es la posibilidad de que la vacunación pueda reducir considerablemente la tasa de anticuerpos a la infección natural,

detectables por la prueba y resulte ineficaz para prevenir la leptospirosis crónica, interfiriendo de esta forma en el serodiagnóstico del animal portador crónico (Rentko, 1994).

Otra limitación del test, es la posibilidad de que no distinga serovares de un serogrupo, como resultado de reacciones cruzadas (Rentko, 1994).

La reacción cruzada contra múltiples serovares frecuentemente resulta en un incremento de los títulos contra distintos serovares durante la fase aguda de la enfermedad (Wohl, 1996). El serovar productor del título más alto es considerado como el agente infectante; los títulos más bajos son atribuidos a reacción cruzada (Wohl, 1996). Los títulos contra un único serovar frecuentemente predominan en muestras de convalecientes, lo que probablemente se debe al desarrollo de anticuerpos homólogos (Wohl, 1996).

Después de la infección y recuperación, los títulos de anticuerpos por lo general declinan gradualmente pero pueden persistir durante meses (McDonough, 2001). La terapia antibiótica temprana o la administración de corticoesteroides, tienen efecto adverso sobre el desarrollo de los títulos de anticuerpos (McDonough, 2001).

A pesar de ser la prueba de referencia mundial para el diagnóstico de leptospirosis, la técnica como tal, presenta además ciertas desventajas como:

- Requiere de la utilización de una batería con varios serovares de leptospiras en fase exponencial de crecimiento (cultivos de 4 a 14 días), lo que causa problemas en la estandarización y crea un riesgo de contagio para el laboratorista (Arias, 1999).
- Requiere de personal altamente capacitado para la realización e interpretación de resultados, además se pueden presentar títulos inconclusos y requerir toma de sueros pareados (Arias, 1999)

- La prueba serológica L-MAT detecta bien la respuesta de IgM, pero no es tan eficiente para detectar respuestas de IgG (Mc Donough, 2001). La declinación de títulos L-MAT a menudo comienza aproximadamente 16 semanas posvacunación, pero títulos más bajos probablemente no indiquen falta de inmunidad, ya que una respuesta anamnésica puede ser suficiente para engendrar protección contra la enfermedad clínica (OIE O. i., 2003).

### **ELISA.**

Una prueba de ELISA se ha formulado para utilizarse en perros; dicha prueba detecta los anticuerpos IgG e IgM contra las leptospiras (Greene y Shotts, 1993).

Las inmunoglobulinas IgM de la prueba ELISA parecen ser más sensibles para detectar anticuerpos y dan más especificidad que los serovares de la prueba MAT para determinar la infección en perros; pues los perros que mueren durante la primera semana de la enfermedad, cursan con altos títulos de IgM, mientras que los títulos de MAT no tuvieron tiempo de incrementarse (Greene, 1993); por lo tanto, las pruebas ELISA que detectan IgM son más sensibles que el MAT para detectar la infección en la etapa temprana de la fase aguda de la enfermedad; y la detección de anticuerpos IgG específicos podrían ayudar a diferenciar entre una infección aguda o reciente, y una infección pasada (OIE O. i., 2003).

La combinación de los ELISA de IgM e IgG puede que contribuyan a diferenciar las infecciones naturales de las reacciones a la vacuna (Greene, 1993, y Rentko, 1994). Los títulos de IgM son altos durante la primera y segunda semana de la infección, cuando el resultado del MAT puede aun resultar negativo (Greene, 1993 y Rentko y Ross, 1994). Los títulos de IgG aumentan 2 a tres semanas tras la infección. Es de suponer que un perro vacunado recientemente, tenga títulos de IgG y de MAT altos y un título bajo de IgM (Greene, 1993 y Rentko, 1994).

Se encuentran disponibles comercialmente varios métodos rápidos para detectar anticuerpos específicos contra leptospira, detectando IgM o IgM e IgG; reportándose rangos de sensibilidad de entre un 87 – 100 % (OIE O. i., 2003).

En general la prueba ELISA es bastante sensible, pero no tiene la especificidad de MAT (OIE O. i., 2003) por lo que no aporta el dato del serovar involucrado (Vasco, 2009). Podría ser una alternativa del MAT para el diagnóstico de rutina de la leptospirosis, para la realización del screening inicial ya que el conocimiento del serovar no es esencial para el tratamiento.

### **Reacción en cadena de polimerasa (PCR):**

La técnica de PCR es importante, porque la hibridación genómica DNA – DNA ha ayudado a diferenciar nuevas especies del género *Leptospira*. El DNA de las leptospiras se ha obtenido de suero, orina, humor acuoso, leche y semen.

Esta prueba es bastante sensible, pero la pérdida de especificidad (falsos positivos) puede ser un problema (OIE, 2001) porque la amplificación de los fragmentos de ADN pueden ser, tanto de cepas patógenas como no patógenas.

El éxito del PCR depende de la calidad del DNA, que debe estar libre de contaminantes que puedan deteriorar el proceso de amplificación. Algunos trabajos que se han realizado para detectar leptospiras en orina mediante técnicas de PCR, concluyen que es una técnica muy prometedora para el diagnóstico temprano de leptospirosis y para el estudio de los animales que eliminan leptospiras durante largos períodos de tiempo (OIE, 2001).

### **1.6.4 Diagnóstico diferencial:**

Los diagnósticos diferenciales de enfermedad hiperaguda ó aguda en el perro incluyen dirofilariosis, anemia autoinmune hemolítica, bacteremia (debido

a heridas por mordedura, prostatitis, enfermedad dental), hepatitis infecciosa viral canina, neoplasia hepática, trauma, lupus, ehrlichiosis, toxoplasmosis, neoplasia renal, cálculos renales, entre otras (Birchard, 2002).

En la enfermedad crónica debe diferenciarse de aborto, síndrome del cachorro débil, brucelosis canina, infección canina por herpesvirus y distemper.

### **1.7.- TRATAMIENTO:**

El tratamiento antibiótico realizado con prontitud puede disminuir la mortalidad. En los casos agudos debe tratarse de controlar la infección antes de que se produzcan daños importantes en hígado y riñones (Birchard, 2002). En los casos severos y agudos la rapidez en la administración de fluidos intravenosos es esencial (Devol, 2001). Los diuréticos osmóticos, como glucosa al 10% (5 ml/kg) o el manitol deben aplicarse I.V. cuando persiste la función renal deteriorada aún después de la rehidratación. Si el tratamiento con estos diuréticos no mejora la situación, debe administrarse dopamina (10 µg/kg/min) o dobutamina en infusión I.V. (Greene y Shotts, 1993).

El pronóstico es reservado en casos agudos y en pacientes con falla renal y/o enfermedad hepática (Mc Donough, 2001).

Cuando el tratamiento se realiza antes de que las lesiones producidas por la bacteria sean irreversibles, se puede controlar la enfermedad y evitar la colonización renal y estado de portador. Por lo general; en estos casos, los perros se recuperan después de 2 semanas con antibióticos y fluidos endovenosos (Birchard, 2002).

El éxito del tratamiento depende de la prontitud con que se realice el diagnóstico y de la severidad de la enfermedad del perro (Medina, 1998).

Las hemorragias petequiales y equimóticas indican trombocitopenia que puede corregirse con transfusiones de sangre total fresca en animales muy

graves (Greene y Shotts, 1993). No obstante, las transfusiones deben aplicarse con cautela y sólo con bajas dosis de heparina para mejorar la CID (Greene, 1993).

La terapia antimicrobiana inicial, donde hay evidencia de disfunción renal y/o leptospiremia, según Ettinger (1992) debería incluir el uso de penicilina procaínica (25,000 a 40,000 UI por kg, vía IM o IV cada 12 horas) y dihidroestreptomina (25mg/kg, via IM por 7 a 10 días), seguido de doxicilina (2.5-5 mg/kg VO cada 12 horas), con el fin de ayudar a la eliminación de leptospiras del tejido intersticial renal y controlar el estado portador (Merck, 2005) o si el animal esta azotémico después de la fase inicial de tratamiento con derivados penicilínicos.

Pueden utilizarse otros fármacos en lugar de penicilina, como ampicilina (22mg/kg cada 8 horas) durante 2 semanas ó, amoxicilina (22mg/kg cada 12 horas durante 2 semanas) (Devol, 2001).

Los aminoglicósidos no pueden utilizarse en pacientes hasta que se restablezca la función renal (Robles., 2008). La dihidroestreptomina (10 a 15 mg/kg IM, cada 12 horas, durante 14 días), es el fármaco de elección para eliminar el organismo del riñón y eliminar el estado de portador sano, pero no debe utilizarse hasta que la función renal haya regresado a la normalidad (Greene y Shotts, 1993). La tetraciclina (5 a 10 mg/kg IV cada 12 horas) también elimina las leptospiras del riñón. En estudios experimentales, las cefalosporinas, la eritromicina y la ciprofloxacina también han sido efectivas (Greene y Shotts, 1993).

Puede realizarse un tratamiento sintomático para corregir la deshidratación, analgésicos para el dolor, complejo B, etc (Robles., 2008).

## **1.8.- CONTROL Y PROFILAXIS:**

Los métodos de control deben incluir vacunación, medidas sanitarias adecuadas en perreras para eliminar el contacto con fuentes potenciales de orina infectada (Mc Donough, 2001); conocimiento de que los perros en mayor riesgo son las razas de caza, perros de exhibición, y otros perros con acceso a aguas como lagunas (Presscott, 2001).

Debido a que esta enfermedad se encuentra dentro de las enfermedades zoonóticas, debe controlarse y de ser posible, eliminarse su principal reservorio constituido por los roedores (Del Monte, 2002). Inundaciones, botaderos de basura y toda condición ambiental que se considere de riesgo, debe ser objeto de atención y corrección por parte de las autoridades (Medina y col, 1998).

Debe realizarse almacenamiento de todo tipo de alimentos de forma adecuada, en lugares limpios, debidamente desinfectados y libres de animales.

Es importante, instaurar en el país un área de cuarentena, donde todo animal que ingrese del extranjero sea observado (Malojov et al, 1989).

### **1.8.1 Vacunas:**

Las vacunas actualmente utilizadas en perros en la mayoría de los países contienen los serovares *L.canicola* y *L. icterohaemorrhagiae*. En vacunas más recientes *L. grippotyphosa* y *L. pomona* han sido agregadas (Devol, 2001).

Blood et al. (1982) menciona que una de las mayores desventajas teóricas de la vacunación contra leptospirosis, es que el animal puede llegar a convertirse en portador renal; volviéndose suficientemente inmune para soportar la infección sistémica pero no para formar colonias en el tejido renal, pudiendo así, dar origen a un animal portador que puede presentar



leptospirosis. Se conocen algunos casos humanos infectados por perros vacunados (Blood, Herderson, y Radostits, 1982).

A pesar de la disponibilidad de las vacunas por varias décadas, la duración de la inmunidad inducida por la vacuna no se conoce puesto que no existen los estudios realizados a largo plazo (Mc Donough, 2001).

La protección aportada por bacterinas de célula completa es corta (anecdóticamente, alrededor de 9 meses) sugiriendo que perros con alto riesgo de infección requieran refuerzos al menos dos veces al año (Birchard, 2002). Además de esto, al ser bacterinas, no producen inmunidad cruzada entre distintos serovares (Aristizabal, 2006).

## CAPITULO 2

### IMPORTANCIA EN EL HOMBRE

El humano adquiere la infección por el contacto con secreciones de animales reservorios, domésticos o silvestres (Seijo et al, 2002).

La infección humana se denomina según el grado de infección, lugar o descubridor como Enfermedad de Weil (*L. icterohaemorrhagiae*), fiebre de los campos del cieno (*L. grippotyphosa*), infección de Stuttgart, fiebre otoñal o fiebre canícolica (*L. autumnalis*), fiebre de los 7 días (*L. hebdomadis*) (Delgado y Oruela. 2006).

Consideraciones presentadas por el Comité de Leptospirosis de Estados Unidos señalan textualmente que la enfermedad no es susceptible de erradicación, debido a la amplia gama de hospedadores domésticos y silvestres, así como a la gran variedad de serovares incidentales y, por último, a la dificultad y falla en la detección de animales portadores ([www.leptospirosis.org](http://www.leptospirosis.org), 2004-2009).

La leptospirosis ha sido reconocida como el mayor patógeno causante de epidemias en zonas urbanas en América Latina, en la especie humana. En Brasil se reportan aproximadamente 10000 casos al año, siendo la principal causa la ubicación de los domicilios cercana a campos abiertos y presencia de roedores (Sarkar, 2002).

La población ecuatoriana, por sus características sociales, económicas y culturales y por la falta de presencia de servicios básicos (poblaciones que habitan zonas tropicales o subtropicales donde hay lluvias abundantes, estancamiento de aguas, etc.), está continuamente expuesta a la leptospirosis ([www.epi.minsal.cl](http://www.epi.minsal.cl)). Además, la deficiencia en el reporte de casos ha provocado tasas de incidencias insignificantes y falta de atención sanitaria con respecto a la enfermedad.

En el humano la enfermedad se presenta de dos formas distintas (Medina y col., 1998):

- La forma Anictérica, es la forma más común (Del Monte, 2002). Se caracteriza por un inicio brusco, donde se presenta fiebre, mialgias intensas, malestar general, dolor abdominal, náuseas, vómitos, y postración. En casos raros puede presentarse colapso circulatorio. En la segunda fase o fase inmune puede disminuir la fiebre, hay esplenomegalia en algunos casos. Además puede encontrarse sensibilidad muscular, hemorragia conjuntival, adenopatías, erupciones, afección pulmonar como hipoxemis o insuficiencia respiratoria aguda. El cuadro clínico predominante es la meningitis aséptica, que puede durar solo algunos días, y no es fatal (Del Monte, 2002).
- La forma ictérica, también conocida como enfermedad de Weil ([www.leptospirosis.org](http://www.leptospirosis.org), 2004-2009) donde existe una alta mortalidad que oscila entre el 5 y 10%. Se detecta hepatomegalia, oliguria o anuria, hemorragia pulmonar, etc (Del Monte, 2002).

## CAPITULO 3

### DISEÑO ESTADÍSTICO

En el país no se ha realizado un censo sobre la cantidad de caninos existentes; sin embargo el Ministerio de Salud Pública (MSP) realizó un estudio aproximado en el año 2007, donde se calculó que en Guayaquil había 244 mil perros y gatos. La Asociación Ecuatoriana de Registros Caninos (Aercan) calculó que en el año 2005 hubo 750 mil canes en Guayaquil y en Quito 450 mil (GCA, 2007).

Estudios más recientes calculan que en el Ecuador existe una población canina de 5 millones de perros (Mera., 2009).

#### 3.1 Área de estudio

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) es un cantón ubicado en el centro norte de la provincia de Pichincha ubicada en el norte del país. El DMQ contiene 32 parroquias urbanas y 33 parroquias rurales y suburbanas (Pichincha, 2008).

Las coordenadas del DMQ son:

Superficie: 4.204 Km<sup>2</sup>

Altitud: 2.400 a 4.500 m.s.n.m.

Latitud: 0°

Población: 1'920.498 habitantes

Límites:

Norte: Provincia de Imbabura.

Sur: Cantones Rumiñahui y Mejía.

Este: Cantones Pedro Moncayo, Cayambe y Provincia del Napo.

Oeste: Cantones Pedro Vicente Maldonado, Los Bancos y Provincia de Santo Domingo de los Tsáchila.

En el cantón Quito existen alrededor de 400 centros veterinarios (Mera., 2009); entre ellos hospitales, clínicas y consultorios veterinarios, de los cuales se escogieron 25 establecimientos distribuidos, según la división zonal del Municipio del DMQ de la siguiente forma:

**Zonas Urbanas:**

- TURUBAMBA: (Zona Sur). Esta zona se distribuye desde la entrada sur de la ciudad hasta el límite norte de Turubamba.
- URINSAYA: (Zona Centro Sur). Desde Turubamba hasta la parte norte del centro de Quito.
- YAVIRAC. (Zona Centro Norte). Desde el ex banco central hasta la Avenida El Inca.
- ANANSAYA: (Zona Norte). Desde la Avenida el Inca hasta el Condado.

Las 3 zonas suburbanas representativas corresponden a:

- RUMI HUAICO: Tumbaco y Cumbayá.
- LOS CHILLOS: San Rafael, Conocoto
- CARAPUNGO: Carapungo y Calderón

En la zona urbana se contó con la colaboración de 16 clínicas, donde se tomaron un total de 96 muestras. En cada sector se tomaron 24 muestras

En la zona rural se tomaron 54 muestras. En cada sector se obtuvieron 18 muestras.

La toma de muestras se realizó al azar, mediante venopunción cefálica, en tubos sin anticoagulante (tapa roja), para la obtención de suero sanguíneo.

Las muestras de suero se mantuvieron en congelación (según las recomendaciones de conservación aconsejadas por el centro de diagnóstico), para posteriormente proceder a su análisis. Además de esto, por cada muestra recolectada se realizó una encuesta con los datos del perro (Anexo 1). La cual consta de dos partes:

La primera parte encaminada a obtener datos específicos del animal; tomando en cuenta items como:

- Sexo.
- Edad.
- Raza.
- Fecha de vacunación.

La segunda, trata de identificar las posibles formas de contagio que el animal muestreado pudo tener; es decir, datos ajenos al animal, como:

- Paseos
- Contacto con: perros, gatos, vacas, cerdos, roedores, otros.

## **CAPITULO 4**

### **MATERIALES Y METODOS**

Los materiales empleados, preparación de medios y técnicas desarrolladas en este estudio para la prueba de MAT, se los maneja de acuerdo a los protocolos establecidos por el Laboratorio de Medicina Tropical Leopoldo Izquieta Pérez (Vasco, 2009).

#### **4.1 Materiales:**

##### **4.1.1 Materiales para el muestreo:**

- 150 perros (escogidos al azar).
- Jeringuillas de 5ml.
- Antisépticos (alcohol).
- Algodón.
- Tubos de ensayo tapa roja.
- Tubos eppendorf.
- Pipetas Pasteur desechables de 3ml.
- Gradillas.
- Termo.
- Hielo químico
- Encuestas.

##### **4.1.2 Materiales e Laboratorio:**

- Tubos de 15 x 150mm
- Tubos de 20 x 200 mm
- Tubos de 12 x 75 mm
- Pipetas desechables de 1ml x 1/100
- Pipetas de cristal de 2ml x 10/100

- Pipetas de cristal de 5ml x 1/20
- Pipetas de cristal de 10ml x 11/10
- Frascos de 250ml y 500ml
- Erlenmeyer de 250 ml y 500 ml
- Balones de 1000 ml.

#### **4.1.3 Equipos:**

- Centrífuga
- Estufa
- Autoclave
- Refrigeradora
- Congeladora
- Baño maría
- Bomba al vacío
- Microscopio con condensador de campo oscuro.

#### **4.1.4 Accesorios:**

- Jeringuilla automática de 2/20ml.
- Jeringuilla automática de 5ml.
- Filtros de Seitz.
- Gradillas.
- Cama de siembra.
- Mechero de bunsen.
- Placas portaobjetos.
- Asa de platino.

#### **4.1.5 Medios de cultivo:**

- Stuart base.
- Fletcher base.
- Solución fisiológica tamponada.



#### 4.1.6 Antígenos:

Los antígenos empleados para este estudio fueron: *icteroahemorrhagiae*, *canícola*, *pyrogenes*, *autummalis*, *harjo*, *seiroe*, *habdomadis*, *wolffi*, *tarassovi* y *bratislava*.

## 4.2 MÉTODOS:

### 4.2.1 Preparación de medios:

#### Medio de Stuart base:

- Fórmula:

Bacto-espargina	0,132g
Bacto-rojo fenol	0,1g
Cloruro de amonio	0,268g
CH <sub>2</sub> O- Cloruro de magnesio	0,406g
Cloruro de sodio	1,808g
Fosfato disódico	0,666g
Fosfato monopotásico	0,0879g

(4.1)

- Procedimiento:

1.- En 1 balón de cristal de 1litro (lt) de capacidad, agregar 1 lt de agua destilada, 3,4 gr de medio Stuart base homogenizando la solución.

Añadir 5ml de glicerina específica para análisis y homogenizar nuevamente, posterior a lo cual se tapona adecuadamente.

2.- Llevar el recipiente a autoclave a 121 ° C por 15 minutos, para esterilizar el medio. Sacar del autoclave y dejar enfriar a una temperatura menor a 30°C, para posteriormente añadir de 8-10% de suero estéril de conejo. Homogenizar hasta que el medio esté uniforme.

3.- Fraccionamiento el medio:

Procedimiento que debe realizarse asépticamente en una cámara de siembra, la cual debe esterilizarse con vapores de formalina, empleando 1 jeringuilla automática de 5 ml estéril y se deposita 10ml del medio en cada tubo de rosca de 20 x 200mm con un mechero a gas presente.

4.-Colocar en una canastilla los tubos del medio y llevarlos a baño maría a 56° C durante 1 hora, con el fin de inactivar el suero y posibles formas vegetativas. Poner en una estufa 37° C durante 24 horas para comprobar su esterilidad.

5.- Finalizado el procedimiento llevar a refrigeración para su conservación.

### **Medio de Fletcher Base:**

Es un medio semisólido para mantener los serovares de leptospira vivas el mismo que se mantiene en la estufa a 28°C, temperatura óptima para el crecimiento de leptospiras para lo cual se utiliza, un tubo de ensayo para cada serovar, previamente esterilizado.

- Fórmula:

Bacto-agar	1,5 g
Bacto extracto de carne	0,2 g
Bacto peptona	1, g
Cloruro de sodio	0,5 g

(4.2)

- Procedimiento:

1.- Agregar, en un balón de cristal, 480ml de agua destilada y 2-5 g del medio de Fletcher. Calentar la mezcla hasta que la peptona y el agar del medio se disuelvan. Esterilizar igual que el medio de Stuart.

2.- Previo al fraccionamiento del medio, en los tubos de 20 x 200mm se añade suero estéril de conejo en proporción de 8 a 10 % y se fracciona como el medio anteriormente descrito.

3.- Los tubos con el medio de cultivo se llevan a baño maría a 56°C por el lapso de una hora, para inactivar el suero y luego a la estufa a 37°C durante 24 horas para comprobar su esterilidad.

4.- Se procede a la conservación del medio en refrigeradora a una temperatura de 4-6°C hasta ser usado.

### **Solución Fisiológica Tamponada:**

- Fórmula:

Agua destilada	1000ml
Cloruro de sodio	8,5g
Fosfato dipotásico mono-ácido	0,24g
Fosfato disodio mono-ácido	0,88g

(4.3)

- Procedimiento:

1.- En un balón aforado de 1000ml se mezcla los ingredientes.

2.- Se fracciona el contenido en frascos de 250ml y se esteriliza en autoclave a 121°C durante 15 minutos.

#### 4.2.2 Preparación del antígeno:

El antígeno consiste en la preparación de un cultivo de leptospiras de cada una de las serovariedades utilizadas.

El procedimiento se realiza como sigue:

Siembra: En un tubo de ensayo se añaden 10cc del medio de Stuart, 1cc del medio de Fletcher (contiene la leptospiras vivas). Se deja por 5-6 días en una estufa a 28°C para estimular el crecimiento de las espiroquetas. Se utiliza un tubo para cada serovar, el cual debe identificarse correctamente.

Debe realizarse una lectura para observar si el crecimiento es adecuado. Este título se considera adecuado cuando oscila entre  $10^7$  y  $10^8$ . Este procedimiento se realiza con un microscopio binocular, equipado con un condensador de campo oscuro seco.

Con este mismo instrumento se realiza también el análisis de densidad por campo, con un aumento de 250x, con el objetivo de calificar su desarrollo. Para esto, debe depositarse una gota de antígeno que se va a estandarizar, en un portaobjetos con la ayuda de un asa de platino y bajo estrictas medidas de asepsia.

Los resultados se interpretan de la siguiente manera:

+ (una cruz)	25% de densidad en el campo
++ (dos cruces)	50% de densidad en el campo
+++ (tres cruces)	75% de densidad en el campo
++++ (cuatro cruces)	100% de densidad en el campo

#### 4.2.3 Técnica de la prueba:

##### Método de Screening:

Este método tiene la finalidad de determinar la positividad de aglutinación microscópica en sueros con dilución estándar (1/100).

Se realiza la preparación de la dilución madre, que se obtiene adicionando en un tubo de ensayo de 20 x 200mm, 6ml de solución fisiológica tamponada y 0,25 ml de suero problema; obteniendo así una solución de 1/25. Luego se prepara el suero control. En una gradilla se coloca un tubo de serología de 12 x 75 mm, al que se añade 0,2 ml de solución fisiológica tamponada y 0,2 ml de antígeno.

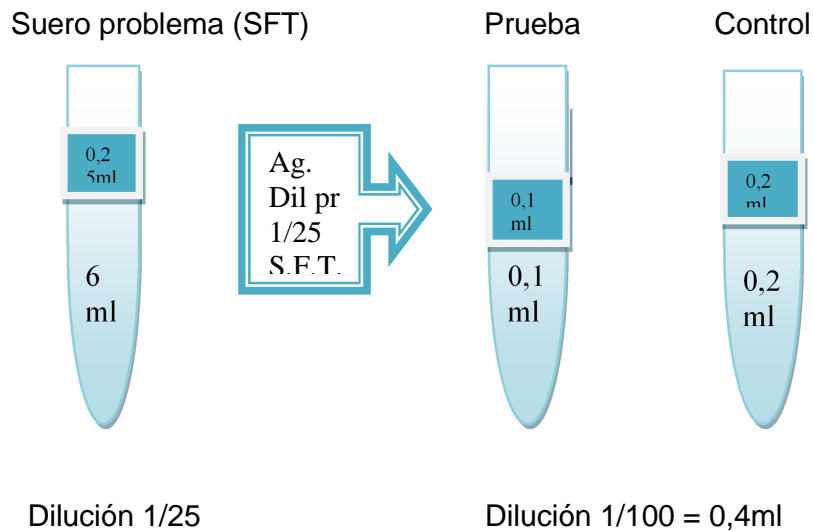
Se realiza la última dilución, poniendo en un tubo de ensayo de 12 x 75mm, 0,1ml de dilución madre o de dilución 1/25, 0,1ml de solución fisiológica tamponada, 0,2 ml de antígeno. Obtenemos así una dilución de 1/100.

Se deja en incubación en refrigeración a 4°C por un tiempo promedio de 18-20 horas, durante el cual se produce la reacción antígeno-anticuerpo, procediendo a realizar la lectura microscópica para lo cual se observa presencia de aglutinación.

Nota: En caso de realizar la incubación a temperatura ambiente (12-16°C) se debe esperar 2 horas para realizar la lectura.

Este proceso se realiza con cada serovariedad.

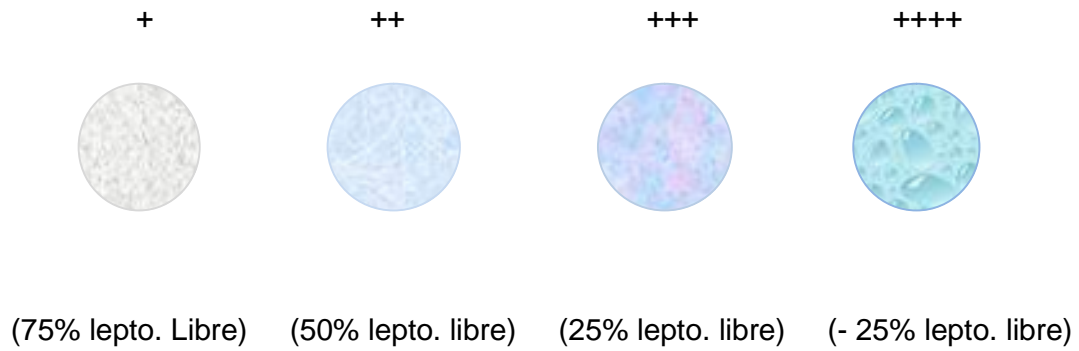
### Esquema de la dilución 1/100 screening:



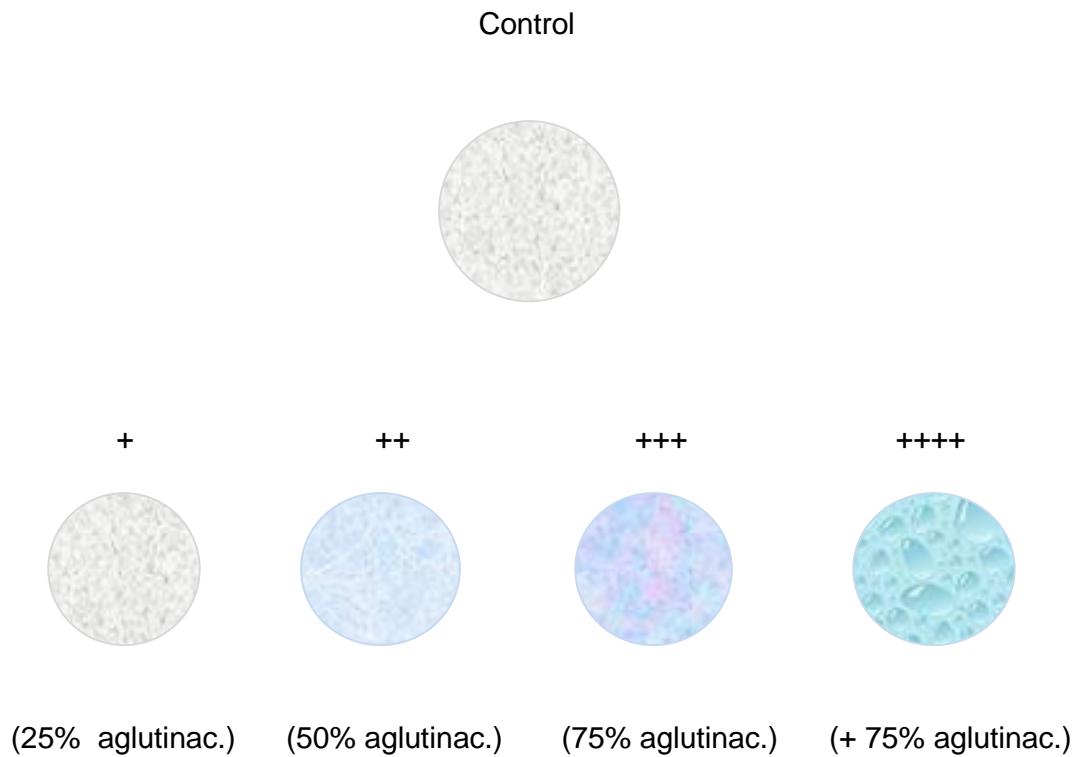
### Interpretación de la lectura:

a.-





b.-



### Resultados:

De las muestras que resultaran positivas, se procede a tomar la dilución madre respectiva y se congela para su posterior utilización en la extensión o titulación, observando su positividad a cada serovar utilizado para la prueba.

**Extensión o titulación:**

Este procedimiento corresponde a la segunda parte del proceso y consiste en buscar el título de microaglutinación en aquellos sueros positivos.

Según esta prueba, se sospecha que con una titulación alta, los animales presentan sintomatología física grave (fiebre, anemia, taquicardia, hemoglobinuria, etc.).

Un mismo suero puede ser positivo a un serovar o a varios serovares. Hay que titular cada uno de los serovares reaccionantes, para lo cual se parte de la dilución madre del suero problema positivo. Este procedimiento se realiza como sigue:

a.- En una gradilla se colocan tubos de serología de 12 x 75 mm en una cantidad que dependerá del número de serovares con que se va a trabajar.

b.- En los tubos serológicos, que forman la serie de un solo serovar, se coloca 0,2 ml de SFT, repitiéndose este proceso según el número de serie de tubos existentes, de acuerdo al número de serovariedades leptospirales reaccionantes al suero problema. Este paso se realiza con la jeringuilla automática de 2/20 ml.

c.- Solamente en el primer tubo serológico de la serie de los 6 que corresponden a un solo serovar, se deposita 0,2 ml de la dilución 1/25 del suero problema, obteniéndose así la dilución 1/50 con cada uno de los serovares reaccionantes. Este proceso se realiza con una pipeta desechable de 1 ml.

d.- Se realiza la dilución del suero problema a partir del primer tubo (1/50), con la ayuda de una pipeta desechable se homogeniza activamente y se pasa 0,2ml de la dilución al siguiente tubo que contiene 0,2ml de SFT para obtener la dilución 1/100. De esta mezcla homogenizada se pasa 0,2ml con una pipeta al



segundo tubo, para obtener una dilución de 1/200 y así sucesivamente hasta obtener una dilución 1/3200. Luego se agita activamente dicho tubo y se desecha 0,2 ml de la misma, para igualar el volumen de dilución.

e.- Se agrega a la serie de 6 tubos, con las diferentes diluciones del suero en investigación, 0,2 ml de antígeno correspondiente con una pipeta desechable de 1ml.

f.- El control se prepara poniendo 0,2ml de SFT, con una jeringuilla automática, luego con una pipeta desechable de 1ml añadimos 0,2ml de antígeno que contenga el antígeno reaccionante de la muestra.

g.- En la gradilla que contiene los 6 tubos con las diluciones respectivas, se procede a incubar a medio ambiente por un periodo de dos horas para su posterior lectura.

Con un asa de platino se toma una gota y se deposita en un portaobjetos esterilizado, a fin de observar en microscopio.

Si las muestras son similares a la prueba control que han sido observadas previamente bajo el lente del microscopio y no han producido aglutinación, el resultado es negativo. Caso contrario, si la dilución 1/100 es positiva; observándose aglutinación, se procede a realizar el mismo procedimiento con las siguientes diluciones (1/200, 1/400, 1/1600, 1/3200), hasta observar un resultado negativo, es decir sin aglutinación.

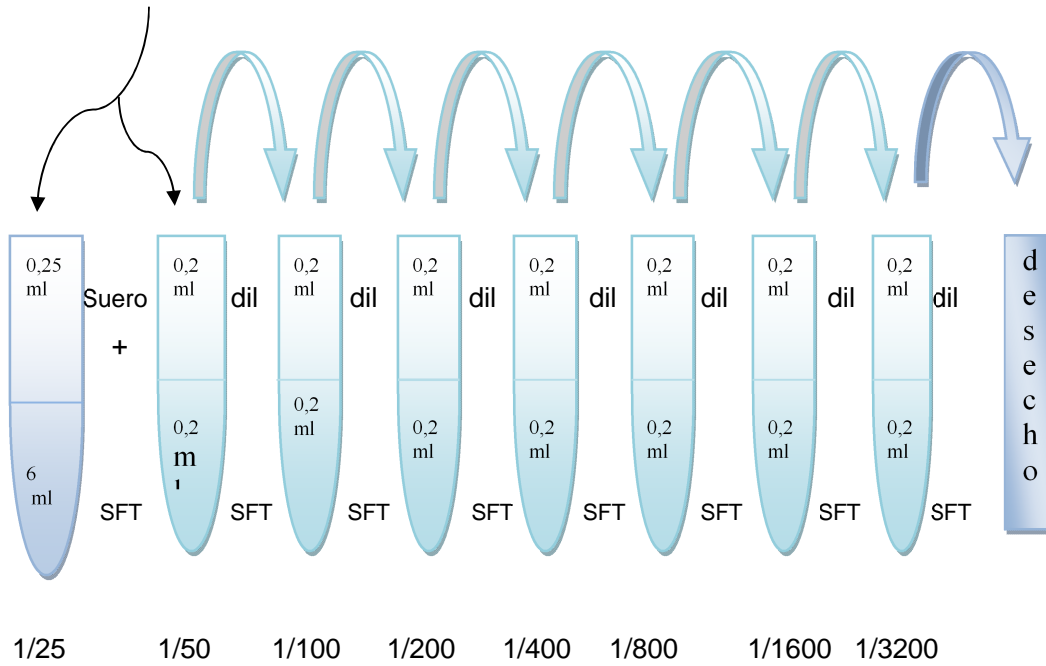
Si en cualquiera de las diluciones se presenta negativo a la reacción, se interpretara positiva a la muestra en la dilución anterior que se presentó positiva.

Si la dilución 1/3200 resultara positiva se interpreta que hay positividad a un titulo de 1/3200 o más.

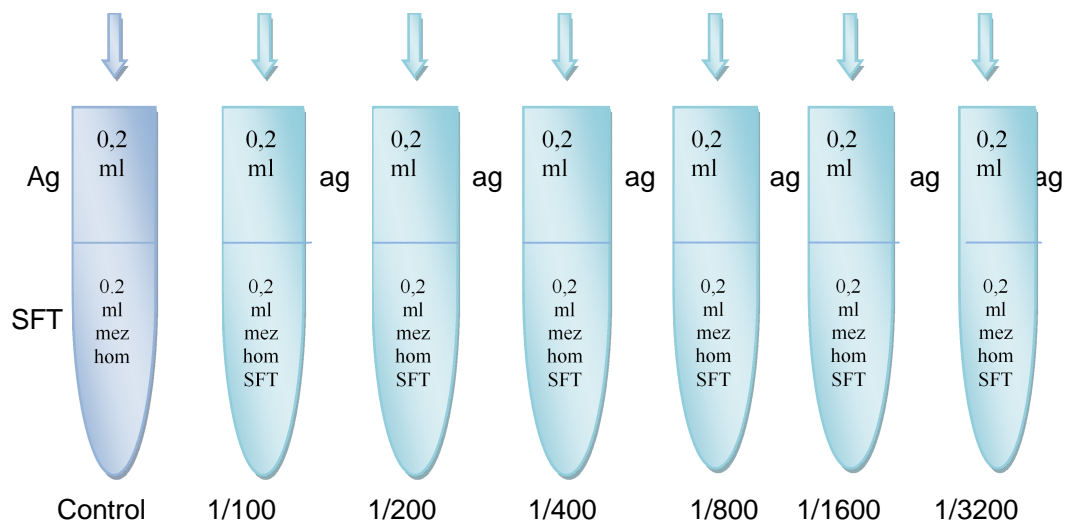
### Esquema de la extensión o titulación:

1.-

Diluc.	0,2ml	0,2 ml	0,2ml	0,2ml	0,2ml	0,2ml	0,2ml	0,2ml
madre	m. hom	m. hom	m. hom	m. hom	m. hom	m. hom	m. hom	m. hom



2.-



## CAPITULO 5

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el DMQ se analizaron 150 sueros de los cuales 42 presentaron títulos positivos entre 1:100 y 1:1600 a 10 diferentes serovares de leptospira.

Como se muestra en el gráfico 5.1, este estudio arroja una prevalencia del 28%; siendo un porcentaje elevado con respecto al 19,84% obtenido por Cely en Galápagos (Celi 2004) y el 14,8% obtenido por F. Silva y S. Riedemann en Chile (Silva R. , 2007). Es similar al 33.3% descrito por Tealdo en Argentina (Tealdo, 2007). Otros estudios realizados en América Latina informan prevalencias distintas entre 10 a 60% (Savino E., 1994, Cacchione RA, 1962, Meyers D., 1980). Por el contrario Jumbo, B et al, obtuvo una prevalencia del 37%, con el serovar canícola como más frecuente (Jumbo M, 1980).

Esta variación, puede deberse a que la enfermedad se produce por un número limitado de serovares endémicos de un país o región y estos a su vez, se encuentran muy relacionados a factores medioambientales y ecológicos; más aún en países de 4 estaciones y/o con climas tropicales.

#### Porcentaje de animales positivos y negativos

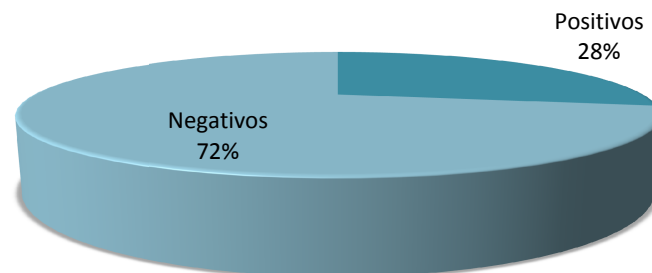


Gráfico 5.1: Porcentaje de animales positivos y negativos

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

El manejo de la muestra es sumamente importante. Debe enviarse la muestra lo más pronto posible para evitar cambios de temperatura en la misma. Para este estudio se informó que la muestra podía ser congelada por un tiempo ilimitado; sin embargo, datos negativos obtenidos en el presente estudio, fueron positivos por laboratorios privados donde habían sido enviados por los doctores colaboradores (Mena, 2008).

Se considera importante para este trabajo observar los resultados obtenidos por distintos filtros de estudio para analizar con más detalle el comportamiento de la enfermedad.

### **1. Zona:**

La forma en que se muestra la presencia de anticuerpos leptospirales de acuerdo a la zona geográfica, según la probabilidad  $X^2$ , varía presentando un cambio de distribución en comparación a la población total en un 1.5%, al 95% de confianza.

Como se observa en el gráfico 5.2 en la zona rural existe de forma homogénea positivos (50% aproximadamente), mientras en la zona urbana la mayoría son negativos (68.5%) (anexo 2). El estudio realizado por Tealdo donde se determinó la presencia del serovar *Cynopteri* en caninos en Buenos Aires, solo el 30% de positivos provenía de barrios en zonas marginales (Tealdo, 2007). En Brasil se obtiene un resultado similar al obtenido en este estudio; tomando en cuenta que dicho estudio se realizó totalmente en zona rural, se obtuvo más del 50% de seropositividad (Soares, 2005)

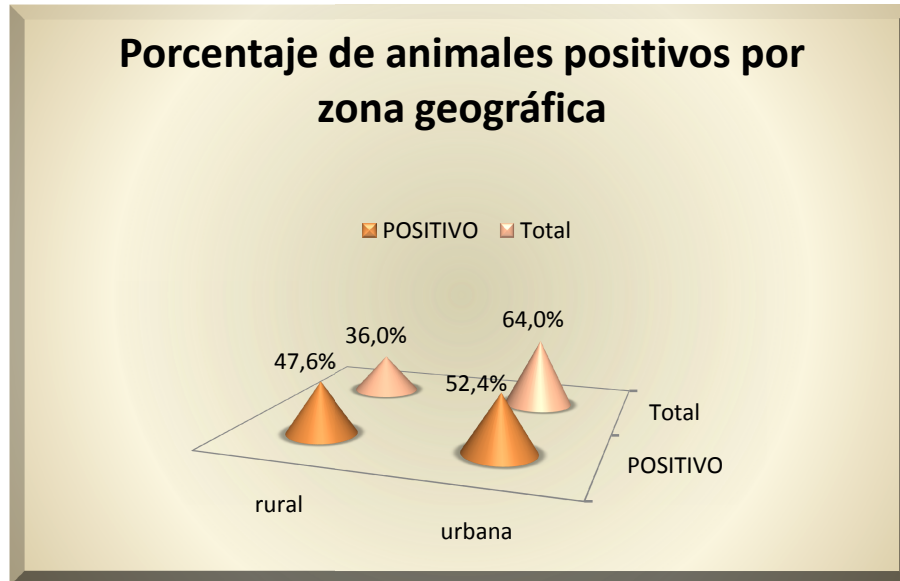


Gráfico 5.2: Distribución por zonas

Autor: Ma. Fernanda Yáñez

Se confirma en este estudio, la mayor presencia de la enfermedad en zonas rurales. Esto puede deberse a que los lugares que han sido poblados más recientemente tienen mayor posibilidad de contagio (Chaws and paws veterinary Hospital), lo cual indica que existe mayor contacto con animales descuidados o silvestres.

En el sector rural de los Chilllos existe un 28.6% del total de seropositividad y en la zona rural de Tumbaco sucede lo contrario; mientras, la zona urbana que comprende las regiones Norte, Sur y Centro Sur presentan una representatividad alta de sueros negativos (Anexo 2).

La presencia moderada de anticuerpos (19%) en la zona del centro norte del DMQ (Anexo 2), puede justificarse por una condición especial del sector. En esta zona se encuentran 2 lugares de concurrencia masiva de animales (Parque La Carolina y Parque Metropolitano), que además cuentan con una carga elevada de roedores y en el caso especial del Parque Metropolitano, de animales silvestres.

Mediante la prueba de hipótesis  $X^2$ , se analizó estadísticamente el comportamiento estadístico de la seropositividad del sector de los Chillos y el Centro Norte. Según este método hay cambio de distribución al 95% de confianza, presentando una probabilidad de 0,1%.

## 2. Sexo:

La literatura señala que los machos tienen mayor probabilidad de contagiarse de la enfermedad debido a la respuesta instintiva de marcar territorio (Iglesias, 2009); lo cual en este estudio no se muestra con claridad. Se muestrearon 82 machos y 68 hembras, presentando 22 (52,4%) y 20 (47,6%) animales positivos respectivamente que pueden observarse y compararse en el gráfico 5.3.

### Porcentaje de positivos con respecto a la población según el sexo

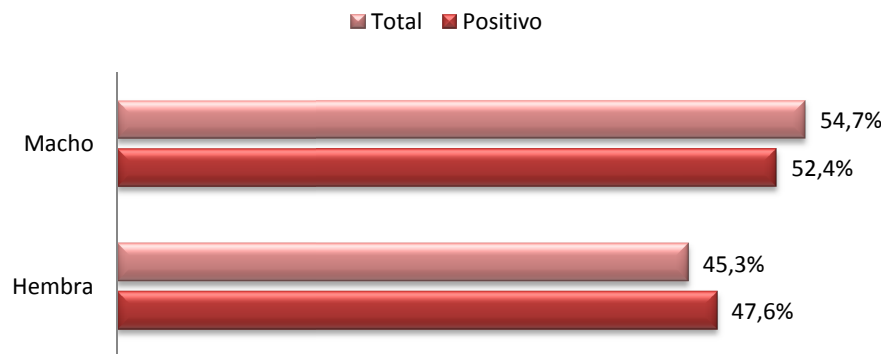


Gráfico 5.3: Distribución por sexo

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

En este estudio el sexo no constituye un factor de riesgo para la adquisición de anticuerpos, lo cual coincide con estudios en roedores (Marder, 2008) y alpacas (Suarez, 2007), pero no con otros estudios donde la seroprevalencia sí fue significativamente mayor en machos (63%) que en hembras (45%) (Rubel, 1997).

Podemos analizar un dato interesante en este punto si añadimos el filtro de paseos. Como puede observarse en el gráfico 5.4, los machos que realizan paseos tienen un marcado incremento en la presencia de anticuerpos, arrojando un cambio de distribución de 0.1% significativa estadísticamente por medio de la prueba de hipótesis; en un porcentaje de confianza del 95%.



Gráfico 5.4: Distribución por sexo según paseos.

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

Esto podría de cierta forma corroborar el hecho de que los animales machos pueden infectarse más debido a su instinto de territorialidad, que se acentúa al pasear.

### 3. Edad:

La edad de los animales muestreados se clasificó según si estos son cachorros (menos de 1 año), jóvenes (de 1 a 5 años) o adultos (más de 6 años). En este filtro de información no existe cambio en la manifestación de anticuerpos leptospirales con respecto a la población, según la prueba de hipótesis  $X^2$ .

En el gráfico 5.5 se describe claramente que la edad más propensa a presentar anticuerpos es la de 1 a 5 años. Esta edad es donde los animales

realizan mayor contacto con posibles fuentes de infección. Los perros entrados en la adultez se aparean, marcan territorio, etc.

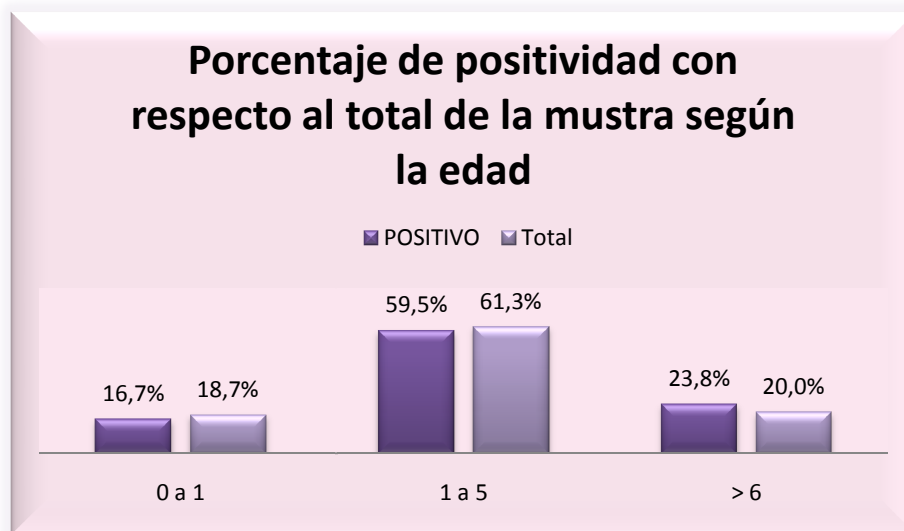


Gráfico 5.5: Distribución por edad.

Autor: Ma. Fernanda Yáñez

Los animales menores a un año presentan un 16,7% de positividad, que corresponde cerca del 50% del total de rango estudiado. Esta condición puede deberse a que completaron su calendario de vacunas y por ello muestran positividad a la prueba. Se ha descrito la contaminación por leche materna, infección por contacto con membranas fetales y vía trasplacentaria (Delgado, 2006).

Al observar en el gráfico 5.5 que los perros en edades de 1 a 5 años muestran un porcentaje amplio respecto a las otras edades, se decidió incluir un nuevo filtro de estudio para analizar con más detalle ese resultado. Estos perros presentan mayor positividad, (como puede visualizarse en el gráfico 5.6), cuando su vacuna ha sido administrada en períodos más largos de 1 año.

La prueba de hipótesis muestra una probabilidad  $X^2$  de 0,8% al 95% de confianza.



Esta situación confirma que el tiempo de protección de la misma no está debidamente establecido. Autores confirman que el periodo de protección no supera los 8 meses (Birchard, 2002, Mc Donough, 2001).

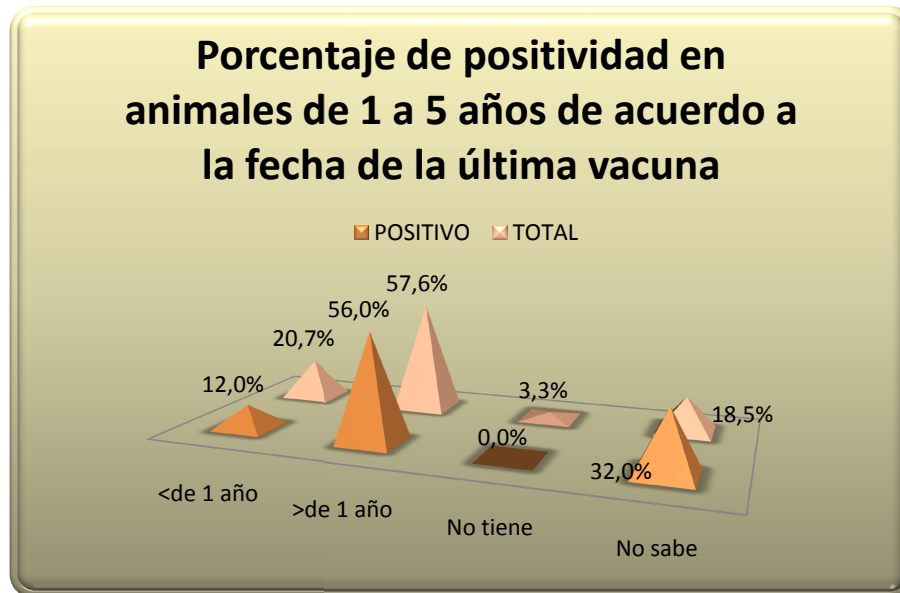


Gráfico 5.6: Distribución de animales de 1 a 5 años con respecto a la fecha de vacunación.

Fuente: Ma. Fernanda Yáñez.

#### 4. Fecha de vacunación:

En la distribución por tiempo en el cual se administro la última vacuna múltiple o de leptospirosis se evidencia que los perros que presentan su última vacuna en un período superior a 1 año son más propensos tener anticuerpos (38,1%) del total de positivos, como se muestra en el gráfico 5.7. Los dueños de perros que no saben si se le ha suministrado vacuna o no a su mascota presentan un elevado 28.6%. Estos animales constituyen un grupo cuestionable ya que no puede comentarse el origen de la titulación.

Se observa que los animales que han sido vacunados en un periodo menor a un año tienen un porcentaje de positividad de 24%, lo cual puede presentarse como reacción a la vacuna.

El calendario vacunal antileptospira (vacuna múltiple) en algunas clínicas veterinarias del DMQ inician entre las 8 y 10 semanas de vida, después de lo cual se administran de dos a tres refuerzos, antes de finalizar el primer año de vida. Posteriormente se realiza una revacunación anual de esta vacuna y en casos aislados se administra una vacuna leptospiral aislada, cada 6 a 8 meses según el paciente. En el anexo 3 puede observarse una muestra de 3 calendarios distintos de vacunación utilizados en 3 clínicas veterinarias colaboradoras para este estudio.

Es importante tomar en cuenta, que el calendario vacunal recomendado por los laboratorios productores de los biológicos existentes en el mercado para esta enfermedad, debe ser estudiado individualmente en cada caso, ya que la vacuna debe administrarse según el estado individual de cada paciente, tomando en cuenta aspectos como son: edad, estado fisiológico, entre otros.

### Porcentaje de sueros positivos de acuerdo a la fecha de vacunación

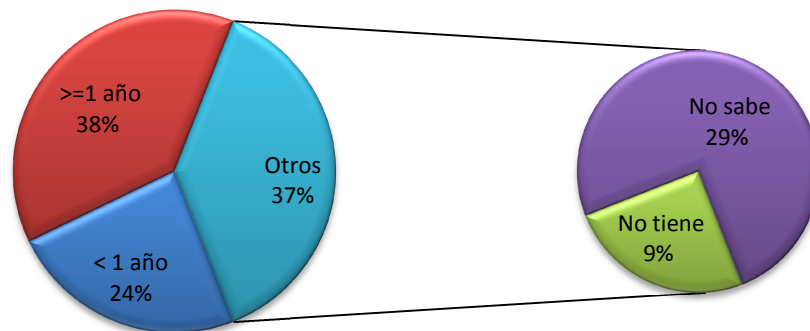


Gráfico 5.7: Distribución por antigüedad de vacuna

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

La probabilidad  $X^2$  para este filtro de estudio es de 2.1 al 95% de confianza indicando que existe un cambio de distribución de animales vacunados positivos con respecto a la población.

## 5. Raza:

La raza de los perros muestreados se clasifico únicamente en animales de raza grande y animales de raza pequeña.

En los resultados obtenidos, mostrados en el gráfico 5.8, existe una diferencia en mascotas de raza Grande obteniendo mayor número de sueros positivos (66.7%) del total de la muestra; sin embargo no existe un cambio de distribución significativo con respecto a la población.

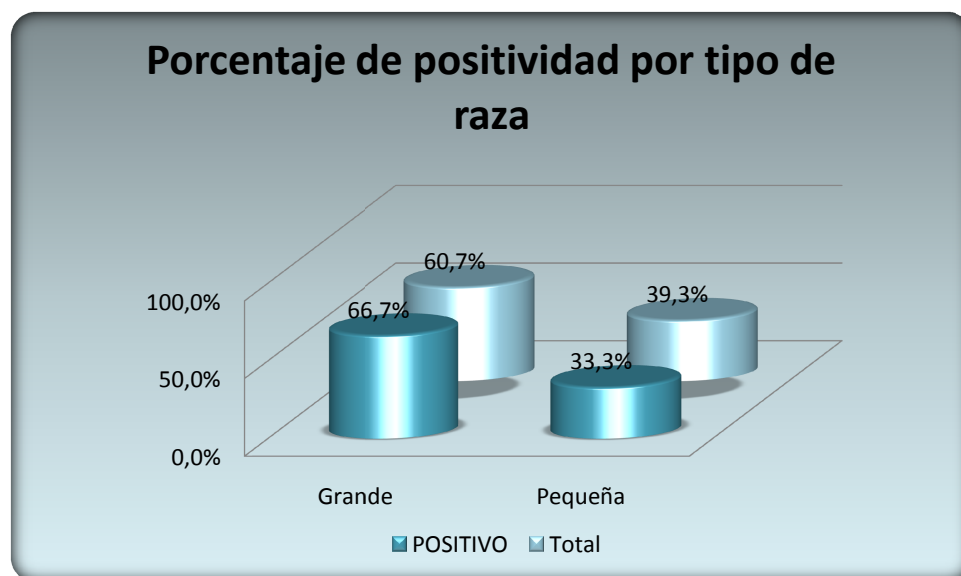


Gráfico 5.8: Distribución por tipo de raza.

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

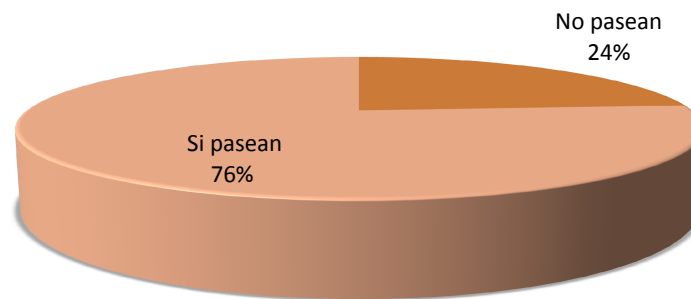
Los animales de raza grande, por su tamaño, deben encontrarse en extensiones de terreno más grandes, donde pueden existir otros animales, aguas estancadas, entre otros, por lo cual es más probable que mantengan mayor contacto y por ende, probabilidad de contagio.

## 6. Paseos:

Se evidencia que los perros que realizan paseos de forma frecuente son más propensos a presentar anticuerpos (76.2%) del total de animales

muestreados; debe decirse que dentro de este grupo se incluye a los animales que viven en extensiones grandes de terreno y habitan con mas especies animales; sin embargo, estos no necesariamente salen de la propiedad. En el gráfico 5.9 se observa esta distribución que coincide con Rubel en Argentina, donde los perros que paseaban al menos 1 vez al día, tenían contacto con basurales, comportamiento de caza presentaron un 59% con respecto a perros confinados (Rubel, 1997).

### Positivos según paseos



---

Gráfico 5.9: Distribución por paseos.

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

No se presenta cambio de distribución por contacto con distintos animales. Aunque se esperaba lo contrario y muchos propietarios afirmaron el contacto con perros, gatos, vacas, cerdos, roedores u otros. Rubel (1997), determinó el mismo resultado.

Es importante acotar en este punto, que puede existir un gran porcentaje de propietarios que (en el caso de roedores especialmente), afirmen que no existió jamás contacto con roedores; o, por el contrario que vieron una vez un roedor cerca del domicilio y por ello afirman dicho contacto, dato que coincide con Diana Rubel en el estudio correspondiente. (Rubel, 1997).

## 7. Serovariedad:

Los serovares encontrados con mayor frecuencia en este estudio fueron *Autummalis* (28,6%), *Pyrogenes* (23,8%) y en tercer lugar *Canícola* (19%) (Gráfico 5.10). Estos datos coinciden con el estudio de Rivera en México (Alejandro Flores, 1999). En Estados Unidos estudios realizados afirman que las serovariedades más prevalentes son *gripphotyphosa* y *Pomona*, los cuales reemplazaron a *Canicola* e *Icteroahemorrhagiae* (Devol, 2001). Rubel afirma que en el sector urbano el serovar *Canícola* se encuentra en primer lugar en número de animales positivos; este estudio demuestra que la presencia de *L canícola* es homogénea en 6 de los 7 sectores muestreados:



Gráfico 5.10: Distribución por serotipo.

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

El huésped reservorio de *autummalis* es el ratón y la zona de mayor prevalencia de este serovar es el centro norte del DMQ (Anexo 4). En este caso la presencia podría ser elevada por la existencia de parques donde hay concurrencia masiva de animales. *Pyrogenes* es un serovar que se encuentra con frecuencia en la especie canina. Ha sido aislado en Argentina (Rubel, 1997), en camélidos del Perú (Suarez, 2007), en equinos y caninos en Venezuela (Francisco Jelambi, 1976).

Estudios realizados en la especie humana en Perú, informan en un brote, el aislamiento de *Grippotyphosa*, *Cynopteri*, *Georgia*, *Bataviae* y *Sejroe* (Céspedes Manuel, 2008); ninguno presentado de forma importante en este estudio.

Es importante analizar el caso especial de los serovares que la vacuna existente incluye. Lamentablemente para este estudio no se tomó en cuenta al serovar *Pomona* y para *Bratislava* no se presentó ningún caso positivo; sin embargo *Canícola* e *Icteroahemorrhagiae* presentan los datos en el gráfico 5.11:

### Porcentaje de serotipo según fecha de vacunación

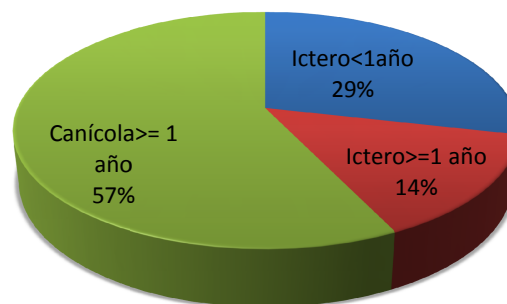


Gráfico 5.11: Distribución por serovariedades vacunales con respecto a la fecha de vacunación.

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

Se reafirma la levada presencia de anticuerpos en vacunaciones mayores a un año.

Para complementar este filtro; en la tabla 5.3 se analiza que del total de sueros positivos, el 44,9% presentaron una dilución de 1/100 y 32,65% de 1/200; cerca del 80% del 100% de sueros positivos. Esto indica que estos 2

grupos constituyen la mayor parte de positivos, aportando un dato muy importante que confirma que estos animales han tenido un contacto con la bacteria pero no han contraído la enfermedad.

Tabla 3: Total de animales positivos por titulación y serovar.

SEROGRUPO	DILUCIÓN					
	100	200	400	800	1600	3200
Icteroahemorrhagiae	2	0	1	1	0	0
Canícola	2	2	1	2	1	0
Autummalis	8	5	0	0	0	0
Pyrógenes	4	6	2	1	0	0
Pomona	0	0	0	0	0	0
Habdomadis	0	0	0	0	0	0
Wolffy	1	1	1	0	0	0
Seiroe	4	1	0	0	0	0
Hardjo	0	1	0	0	1	0
Tarasovi	0	0	0	0	0	0
Bratislava	1	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Total %</b>	<b>44,90</b>	<b>32,65</b>	<b>10,20</b>	<b>8,16</b>	<b>4,08</b>	<b>0</b>

Autor: Ma. Fernanda Yáñez.

La suma del total de sueros positivos reaccionantes a diluciones superiores a 1/200 es aproximadamente del 22%. Son animales que cursan o cursaron la infección en algún momento de su vida.

## CONCLUSIONES

Se concluye, conforme a los objetivos planteados en este estudio, que la prevalencia obtenida en este estudio fue del 28% y los serovares más prevalentes en el Distrito Metropolitano de Quito son *Autumnalis*, *Pyrogenes* y *Canicola*. La presencia de estos serovares indica errores en la forma de manejo profiláctico de la vacunación en la especie canina. La vacuna existente comercialmente incluye solamente *L canícola*, *L icteroahemorrhagiae*, *L groppotyphosa* y *Pomona*.

Los serovares y las cepas varían según la zona geográfica, por lo que la protección ofrecida por las vacunas elaboradas en determinado país, no concuerdan con las cepas de otro país o región, resultando poco eficaces.

Se observa por medio de los filtros de estudio, como la edad, sexo, raza, paseos no constituyen un factor estadísticamente importante para el contagio de la infección, por el contrario a la zona y fecha de vacunación. Si se analizan dos filtros de información combinados cambia el análisis presentando un porcentaje estadísticamente importante, como se describe en el capítulo de resultados. Por lo tanto se considera que todos los animales son susceptibles a la infección.

En este estudio existe un porcentaje bastante elevado de animales que presentan positividad a diluciones de hasta 1/200. Esto indica que la enfermedad producida por los serovares más prevalentes actualmente no constituye un grave problema ya que no se ha desarrollado la enfermedad; pero que al estar presente, puede convertirse en un problema de salud pública importante.

La técnica de MAT es buena, presenta la ventaja de diferenciar entre serovariedades; sin embargo esto no constituye un factor de importancia en el tratamiento ya que todo serovar requiere el mismo tratamiento.



## RECOMENDACIONES

Se debe realizar estudios con una muestra más grande para obtener resultados más detallados. A pesar de que coinciden con estudios realizados en otros países, deben incluirse más serovariedades en las vacunas.

En cualquiera de los casos, el índice total de casos positivos existente es alto. Los serovares positivos no se encuentran en las vacunas existentes y esto indica un riesgo que puede convertirse en un grave problema de salud pública que debe tomar importancia por las autoridades.

Sería de gran importancia que los serovares presentes en las vacunas que se expenden en distintas zonas geográficas sean previamente analizados en los sectores donde van a ser aplicadas; ya que en muchos casos, como el DMQ, las vacunas no contienen los serovares mas prevalentes.

En vista de que todos los animales son susceptibles, debe mejorarse la atención clínica veterinaria y el calendario de vacunación con respecto a esta enfermedad. Además deben controlarse las fuentes de contagio, animales reservorio y roedores.

## BIBLIOGRAFÍA

Abdusalam, M. I. (1976). *Situación mundial del problema de la leptospirosis*. OMS. P. Científica No.316.

Aguilar, E. (1997-2007). *Tasas y fuentes de leptospirosis en el Ecuador*. Quito. al, C. S. (2005).

Evidencia de canes como reservorio de leptospirosis humana: aislamiento, caracterización molecular y determinación serológica. *Sociedad Brasileira de Medicina Tropical (on line)* , 294-300.

Alejandro Flores, A. d. (1999). Seroprevalencia de leptospirosis en perros callejeros del norte de la ciudad de Mexico. *Veterinaria Mexico. Red de revistas científicas de America Latina y el Caribe, España y Portugal* , 105-107.

Alonso Andicoberry C., G. P. (2001). Herd-level risk factors associated with *Leptospira* spp seroprevalence in dairy and beef cattle in Spain. *PRev. vet. Med* , 109-117.

ARIAS, D. N. (1999). Comparación de cuatro antígenos para la determinación de anticuerpos antileptospiras en serología por ensayo inmuno enzimático (ELISA) en *Leptospira* canina. . *Revista Biomedica* , 10: 167 – 171.

Aristizabal, L. M. (2006). Revisión actualizada sobre métodos de diagnóstico de leptospirosis en bovinos. Colombia.

Arzumanyan, G. (1973). Estudio del problema de la reserva de leptospiras entre los roedores de Cuba. *Estudio del problema de la reserva de leptospiras entre los roedores de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba* . Cuba.

Bajani y col, . (2003). Evaluation of four commercially available rapid serological test for diagnosis of leptospira. *Weyant RS J Clin Microbiology* , 41:803-809.

Birchard. (2002). *Manual Clínico de Procedimientos en pequeñas especies*. Madrid-España: Mc Graw Hill.

Blood, D. C., Henderson, J. A., & Radostits, O. M. (1982). *Medicina veterinaria*. Editorial Interamericana. 1982.

Brooks, W. (2001). *The pet care forum – leptospirosis*. . Recuperado el 25 de 10 de 2009, de Veterinary Information Network, Inc. : <http://www.vin.com/PetCare/Articles/vethospital/m00530.htm>

Cacchione RA, C. V. (1962). Leptospirosis canina en la República de Argentina; difusión y morbilidad. *Revista de investigación ganadera (buenos Aires)* , 125-132.

Carrizo, A. e. (03 de 09 de 2009). *Revista Argentina de microbiología*. Recuperado el

15 de 11 de 2009, de  
[Http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-75412009000300002&Ing=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412009000300002&Ing=es)

Celi, M. (2004). Determinación de la seroprevalencia canina en la Isla San Cristobal en Galápagos.

Cespedes Manuel, B. L. (2008). Evaluacion de dos ensayos de elisa IgM en la investigacion de un brote de Leptospirosis. *Rev. peruana de medicina experimental salud publica* , 333-335.

Del Monte, A. (2002). *Instituto de higiene. Universidad de la Republica de Uruguay*. Recuperado el 25 de Agosto de 2009, de [Http://www.higiene.edu.uy/leptos.htm](http://www.higiene.edu.uy/leptos.htm)

Delgado, J. y. (2006). *Evaluacion serologica de una bacterina comercial, contra leptospira spp, mediante la tecnica de microaglutinación, en hatos de la sabana de Bogota*. Recuperado el 2009, de [Http://hdl.handle.net/10185/262](http://hdl.handle.net/10185/262)

Devol, P. A. (2001). *Labbies*. Recuperado el 9 de 11 de 2009, de <http://www.labbies.com.lepto.htm>

Figuroa, M. (1984). *Enfermedades Infecciosas de los animales domesticos en Centroamerica*. Costa Rica: EUNED.

Francisco Jelambi, a. P. (1976). La leptospirosis de los animales domesticos. *Veterinaria Tropical* , 63-71.

GCA. (2007). Guayaquil, Guayas, Ecuador.

Grauer, G. (1998). En R. Morgan, *Clinica de los pequeños animales*. Madrid- España: harcourt - Brace.

Greene, C. E. (1993). *Enfermedades infecciosas, perros y gatos*. Mexico: Interamericana – Mc Graw.

Iglesias, I. (29 de 5 de 2009). *Amor de mascota*. Recuperado el 19 de 11 de 2009, de <http://amordemascota.com/article118.html>

Jumbo M, B. O. (1980). Incidencia de leptospira canina en clínicas de la ciudad de quito. .

Kmety E., D. H. (1993). Clasification of the species of *Leptospira interrogans* and history of its serovars. *University press Groningen* .

KMETY E., D. H. (1988). Revised list of the leptospira serovars. Subcomitte on the taxonomy of leptospira. *University Press* .

*Leptospirosis una enfermedad emergente*. (s.f.). Obtenido de [http://www.intermedicina.com/Avances/Interes\\_General/AIG17.htm](http://www.intermedicina.com/Avances/Interes_General/AIG17.htm)

M. Jumbo, B. (1980). Incidencia de leptospira en clinicas veterinarias de la ciudad de Quito. *UCE*.

Malojov, J. A., & Alejin, R. M. (1989). *Leptospirosis del cerdo*. Recuperado el 06 de 12 de 2009, de <http://www.monografias.com/trabajos25/leptospira-interrogans/leptospira-interrogans.shtml#fuentes>)

Marder, G. (2008). Prevalencia de leptospirosis en roedores sinantropicos de la Ciudad de corrientes, Argentina. Periodi mayo 2005-junio 2008. *Revista veterinaria* , 150-153.

Maxie, G. E. (1992). *Pathology of domestic animals*. San Diego. USA: Academic Press,.

Mc Donough, P. (2001). *Recent advances in canine infectious diseases – leptospirosis in dogs*. Recuperado el 23 de agosto de 2009, de IVIS – International veterinary information service.: <http://www.ivis.org>

Medina, M. y. (1998). *Leptospirosis: Diagnostico, tratamiento y profilaxis*. Quito: Edimec.

Mena, R. (2008). Resultados de laboratorio. All Pets. (M. F. Yanez, Entrevistador)

Mera., D. F. (23 de Abril de 2009). Clinicas veterinarias en el Distrito Metropolitano de Quito. (M. F. Yanez, Entrevistador)

Merck. (2005). *Merck Veterinary Manual*. Washington, Pensylvania: National Publishing Inc.

Meyers, D. (1980). Leptospiral antibodies in stray dogs of Moreno, province of Buenos Aires. *Revista Argentina de Microbiologia* , 18-20.

Moreira, E. (1978). Leptospirosis en la ciudad de El Salvador. *Gaceta Veterinaria* , 40:674.

OIE. (2001). *Organizacion internacional de epizootias*. Recuperado el 11 de 2009, de [http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/a\\_00041.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/a_00041.htm)

OIE, O. i. (2 de 01 de 2003). *OIE Terrestrial Manual. Chapter 2.1.9. - Leptospirosis*. Recuperado el 15 de 11 de 2009, de [http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/2008/pdf/2.01.09\\_LEPTO.pdf](http://www.oie.int/esp/normes/mmanual/2008/pdf/2.01.09_LEPTO.pdf)

Pichincha, P. d. (2008). [www.pichincha.gov.ec](http://www.pichincha.gov.ec). Recuperado el agosto de 2009, de <http://www.pichincha.gov.ec>

Presscott, J. (2001). Leptospirosis. En K. P. Jubb K.V.F., *Pathology of domestic animals* (págs. 503-511). Palmer.

Publicaciones y documentos de referencia, 2004. *Vademecum Veterinario*. Quito: Edifarm.

Rentko, V. L. (1994). *Terapéutica veterinaria de pequeños animales XI*. Madrid: Interamericana \_ Mc Graw Hill.

Rubel, D. (8 de 1997). *Leptospira interrogans en una poblacion canina del Gran Buenos Aires: variables asociadas con la seropositividad*. Recuperado el 18 de 11 de 2009, de scielo public health. Revista panamericana de salud publica: [http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1020-49899199700080000&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1020-49899199700080000&script=sci_arttext)

Sadow, K. (28 de Marzo de 2005). *www.monografias.com*. Recuperado el 15 de Junio de 2009, de <Http://www.monografias.com/trabajos17/leptospirosis/leptospirosis.shtml>

Sarkar, U. (2002). Population based case-control investigation of risk factors for leptospirosis during an urban epidemic. *The american journal of tropical medicine and hygiene* , 605-610.

Savino E., R. E. (1994;12). Estudios sobre leptospirosis: III. Presencia de leptospiras en los perros de la ciudad de Benos Aires. *Rev. Instituto Bacteriologico Malbran (Buenos Aires)* , 215-226.

Schaer, M. (2006). *Medicina clinica del perro y el gato*. España: Elsevier.

Seijo, A. (2002). Distres respiratorio debido a hemorragia pulmonar por leptospirosis. *Medicina* , 133-140.

Silva, R. (2003). Estudio de seroprevalencia de leptospirosis canina en valdivia mediante aglutinación microscópica y comparación con las técnicas de aislamiento e inmunofluorescencia indirecta. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.

Silva, R. (2007). Seroprevalencia de leptospirosis canina en perros atendidos en clinicas veterinarias, mediante aglutinacion microscopica y comparacion con las tecnicas de aislamiento e inmunofluorescencia indirecta. *Archivos de medicina veterinaria* , 269-274.

Smith, F. (1997- 2009). *pet education*. Recuperado el septiembre de 2009, de leptospirosis in dog: <http://www.peteducation.com/article.cfm?c=2+1556&aid=454>

Suarez, F. (2007). *Leptospirosis en alpacas adultas y el sexo como factor de riesgo para su adquisición*. Recuperado el 18 de 11 de 2009, de Sitio argentino de produccion animal: [http://www.produccion\\_animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/enfermedades\\_camelidos/148-SUAREZ\\_LEPTOSPIROSIS.pdf](http://www.produccion_animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_camelidos/148-SUAREZ_LEPTOSPIROSIS.pdf)

Tealdo, M. (12 de 2007). *Serologia positiva a leptospira interrogans, serovar cynopteri en caninos de la ciudad de Buenos Aires, rgentina*. Recuperado el 18 de 11 de 2009, de In vet. scielo: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-34982007000100007&Ing=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-34982007000100007&Ing=es)

Tilley, L. 1. (1998). *La consulta veterinaria en 5 minutos*. Buenos Aires. República Argentina.: Inter-médica.

*Unidad regional de epidemiología y salud ambiental Zona andina.* (25 de 6 de 2009). Recuperado el 2009 de 11 de 18, de [Http://www.saludambiental.gov.ar/](http://www.saludambiental.gov.ar/)

Vasco, D. L. (13 de Noviembre de 2009). Leptospirosis. (M. F. Yanez, Entrevistador)

Wohl, H. (1996). Canine leptospirosis. The compendium.

Wong, M., & Kaplan, S. (1977). Leptospirosis en niños. *Boletín trimestral Zoonosis* , 90:532.

[www.epi.minsal.cl](http://www.epi.minsal.cl). (s.f.). Obtenido de <http://www.epi.minsal.cl>

[www.leptospirosis.org](http://www.leptospirosis.org). (2004-2009). Recuperado el 5 de septiembre de 2009, de <http://www.leptospirosis.org/topic.php?t=36>

## ANEXOS

1.- Formato de encuestas realizadas a los propietarios de las mascotas muestreadas, o en su defecto tomadas de las historias clínicas de los mismos.

Nombre		Fecha			
Raza		Sexo			
Edad		Macho			
Sector donde vive		Hembra			
Ultima vacuna Lepto./multiple		Alimento			
Marca					
vive en	Casa	Jardin	si		
	Dpto		no		
Paseos:	veces/dia	1 vez	2 veces	3 veces	+
	veces/semana	1 dia	2 dias	3 dias	+
	no pasea				
		Contacto con:	perros		
			gatos		
# perros en casa			vacas		
# otros animales en casa			cerdos		
			roedores		
			otros		
Enfermedades importantes					

2.- Distribución de animales positivos y negativos según zona geográfica y sector:

f		RESPUESTA				% Columna		RESPUESTA		
ZONA	SECTOR	POSITIVO	NEGATIVO	Total		ZONA	SECTOR	POSITIVO	NEGATIVO	Total
RURAL	LOS CHILLOS	12	6	18		RURAL	LOS CHILLOS	28,6%	5,6%	12,0%
	TUMBACO	3	15	18			CARAPUNGO	11,9%	12,0%	12,0%
	CARAPUNGO	5	13	18			TUMBACO	7,1%	13,9%	12,0%
<b>Total RURAL</b>		<b>20</b>	<b>34</b>	<b>54</b>		<b>Total RURAL</b>		<b>47,6%</b>	<b>31,5%</b>	<b>36,0%</b>
URBANA	SUR	6	18	24		URBANA	SUR	14,3%	16,7%	16,0%
	CENTRO SUR	4	20	24			CENTRO SUR	9,5%	18,5%	16,0%
	CENTRO NORTE	8	16	24			CENTRO NORTE	19,0%	14,8%	16,0%
	NORTE	4	20	24			NORTE	9,5%	18,5%	16,0%
<b>Total URBANA</b>		<b>22</b>	<b>74</b>	<b>96</b>		<b>Total URBANA</b>		<b>52,4%</b>	<b>68,5%</b>	<b>64,0%</b>
<b>Total</b>		<b>42</b>	<b>108</b>	<b>150</b>		<b>Total</b>		<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Ma. Fernanda Yáñez.



### 3.- Muestra de calendarios vacunales

#### 3.A.- Calendario vacunal otorgado por All Pets:

<b>EDAD (MESES)</b>	<b>VACUNAS</b>
<b>6 – 8 SEM.</b>	PARVO - CORONA
<b>10 SEM.</b>	QUINTUPLE CANINA: DISTEMPER, HEPATITIS, LEPTOSPIROSIS, PARVO, PARAINFUENZA
<b>12 SEM.</b>	QUINTUPLE
<b>14 SEM.</b>	QUINTUPLE
<b>16 SEM.</b>	RABIA

#### 3.B.- Calendario vacunal recomendado por el vademécum veterinario (2004):

<b>EDAD (MESES)</b>	<b>VACUNAS</b>
<b>5 – 6 SEM.</b>	PARVO - CORONA
<b>8 SEM.</b>	QUINTUPLE CANINA: DISTEMPER, HEPATITIS, LEPTOSPIROSIS, PARVO, PARAINFUENZA
<b>8-10 SEM.</b>	QUINTUPLE
<b>3-4 meses</b>	Rabia
<b>Cada año</b>	RABIA + Multiple

Fuente: Vademecum

Autor: (PDR, 2004)

## 4.- Serovares presentados en los diferentes sectores:

SECTOR	Serovar	POSITIVO	NEGATIVO	Total
CARAPUNGO	NO	0,0%	12,0%	8,7%
	Pyrogenes	11,9%	0,0%	3,3%
<b>Total CARAPUNGO</b>		<b>11,9%</b>	<b>12,0%</b>	<b>12,0%</b>
CENTRO NORTE	NO	0,0%	14,8%	10,7%
	Canicola	2,4%	0,0%	0,7%
	Autummalis	9,5%	0,0%	2,7%
	Wolffi	2,4%	0,0%	0,7%
	Sejroe	2,4%	0,0%	0,7%
	Hardjo	2,4%	0,0%	0,7%
<b>Total CENTRO NORTE</b>		<b>19,0%</b>	<b>14,8%</b>	<b>16,0%</b>
CENTRO SUR	NO	0,0%	18,5%	13,3%
	Canicola	2,4%	0,0%	0,7%
	Autummalis	2,4%	0,0%	0,7%
	Pyrogenes	2,4%	0,0%	0,7%
	Sejroe	2,4%	0,0%	0,7%
<b>Total CENTRO SUR</b>		<b>9,5%</b>	<b>18,5%</b>	<b>16,0%</b>
LOS CHILLOS	NO	0,0%	5,6%	4,0%
	Icteroahem.	2,4%	0,0%	0,7%
	Canicola	4,8%	0,0%	1,3%
	Autummalis	14,3%	0,0%	4,0%
	Pyrogenes	2,4%	0,0%	0,7%
	Sejroe	4,8%	0,0%	1,3%
<b>Total LOS CHILLOS</b>		<b>28,6%</b>	<b>5,6%</b>	<b>12,0%</b>
NORTE	NO	0,0%	18,5%	13,3%
	Icteroahem.	2,4%	0,0%	0,7%
	Canicola	2,4%	0,0%	0,7%
	Pyrogenes	4,8%	0,0%	1,3%
<b>Total NORTE</b>		<b>9,5%</b>	<b>18,5%</b>	<b>16,0%</b>
SUR	NO	0,0%	16,7%	12,0%
	Icteroahem.	4,8%	0,0%	1,3%
	Canicola	2,4%	0,0%	0,7%
	Autummalis	2,4%	0,0%	0,7%

	Pyrogenes	2,4%	0,0%	0,7%
	Wolffi	2,4%	0,0%	0,7%
<b>Total SUR</b>		<b>14,3%</b>	<b>16,7%</b>	<b>16,0%</b>
<b>TUMBACO</b>	NO	0,0%	13,9%	10,0%
	Canicola	4,8%	0,0%	1,3%
	Wolffi	2,4%	0,0%	0,7%
<b>Total TUMBACO</b>		<b>7,1%</b>	<b>13,9%</b>	<b>12,0%</b>
<b>Total</b>		<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

## 5.- Resultados de laboratorio:



MINISTERIO DE SALUD PUBLICA  
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL  
LABORATORIOS VETERINARIOS ZONA NORTE

Tel: 2690-749 / 2690-806  
Casilla: 274  
Quito - Ecuador

SECCION: LEPTOSPIROSIS

Dirección:  
Panamericana Sur  
Km 12 1/2

Quito, Agosto 31 del 2009 ESPECIE 150 muestras de orinas  
PROCEDENCIA: Varios sectores de la ciudad PROPIETARIO:  
PROVINCIA: Pichincha CANTON: Quito REMITENTE:

IDENTIFICACION SEROTIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Icterohaemorrhagiac</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>canicola</i>	-	100	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>castelloni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>autumnalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>australis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>pyrogenosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>pomona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bratislava- Hrdowskii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>wolffi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>seiroe</i>	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>hardjo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>tarassovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bratislava</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES:



PROFESIONAL RESPONSABLE



MINISTERIO DE SALUD PUBLICA  
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL  
LABORATORIOS VETERINARIOS ZONA NORTE

Tel.: 2690-749 / 2690-806  
Casilla: 274  
Quito - Ecuador

SECCION: LEPTOSPIROSIS

Dirección:  
Panamericana Sur  
Km 12 ½

Quito, \_\_\_\_\_ ESPECIE \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_ PROPIETARIO \_\_\_\_\_

PROVINCIA: \_\_\_\_\_ CANTON: \_\_\_\_\_ REMITENTE: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION SEROTIPO	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
<i>Icterohaemorrhagic</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>canicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	-	-
<i>castelloni</i>												
<i>autumnalis</i>	-	-	100	100	100	-	-	-	-	-	-	-
<del><i>australis</i></del> <i>Pyrogena</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400	-	-
<i>pomona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bratislava</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>wolffi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	-
<i>seiroe</i>	-	-	-	-	-	200	-	-	-	-	-	-
<i>hardjo</i>	-	-	-	-	-	-	-	1600	-	-	-	-
<i>tarassovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bratislava</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Dr. Luis Vasco C.  
PROFESIONAL RESPONSABLE



MINISTERIO DE SALUD PUBLICA  
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL  
 LABORATORIOS VETERINARIOS ZONA NORTE

Tel.: 2690-749 / 2690-806  
 Casilla: 274  
 Quito - Ecuador

SECCION: LEPTOSPIROSIS

Dirección:  
 Panamericana Sur  
 Km 12 ½

Quito, \_\_\_\_\_ ESPECIE \_\_\_\_\_

PROCEDENCIA: \_\_\_\_\_ PROPIETARIO \_\_\_\_\_

PROVINCIA: \_\_\_\_\_ CANTON: \_\_\_\_\_ REMITENTE: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION SEROTIPO	73	74	75	76	<del>77</del>	<del>78</del>	<del>79</del>	<del>80</del>	<del>81</del>	<del>82</del>	83	84
<i>Icterohaemorrhagic</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>canicola</i>	-	-	1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>castelloni</i>												
<i>autumnalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>australis</i> <i>pyroeneas</i>	-	-	800	-	-	-	-	100	200	-	-	400
<i>pomona</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bratislava</i> <i>Websteri</i>												
<i>wolffi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>seiroe</i>	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>hardjo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>tarassovi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>bratislava</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Dr. Luis Yanco  
 PROFESIONAL RESPONSABLE

