

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

UNAN-LEON

Escuela de Medicina Veterinaria.



**TRABAJO PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN MEDICINA
VETERINARIA**

Tema:

Brote de leptospirosis ocurrido en la comunidad de La Leona (Municipio León), Febrero 2007: Tipificación de los serovares de *leptospira spp.* y su prevalencia en los animales domésticos.

Autor: Br. Gabriela Salgado

Tutora:

Dra. Christiane Duttmann

Asesores:

Dr. Román Vallecillo.

Dr. William Jirón.

Dr. Alberto Montoya

León, Agosto, 2007.

RESUMEN

Los objetivos del estudio fueron tipificar los serovares circulantes de *Leptospiras spp.* en las diferentes especies de animales domésticos (Bovinos, Equinos, Caninos, Porcinos, Caprinos y Ovinos) y determinar su prevalencia durante el Brote de leptospirosis ocurrido en La Comunidad “La Leona”, Municipio de León en Febrero del 2007. Con esta finalidad se consideraron 370 muestras de sueros de las diferentes especies de animales mencionadas. A las muestras de suero sanguíneo se les realizó la técnica MAT (Test de microaglutinación o aglutinación microscópica), con esta técnica se obtuvieron los distintos serovares que estaban presentes en las diferentes especies que resultaron reactivos a la prueba. El serovar que se encontró con mayor frecuencia en el caso de los Bovinos fue *L. sejroae wolfii*; en segundo lugar *L. ballum* y *L. sejroae hardjo* en tercero; en los Equinos *L. canicola* en primer lugar, *L. grippotyphosa* en segundo y tercero *L. lousiana*, en Caninos con mayor frecuencia *L. canicola*, *L. pomona* en segundo y tercero, *L. manhao* y los Porcinos en primer lugar fue *L. manhao*, segundo *L. sarmin* y en tercero *L. lousiana*. La prevalencia total de los animales domésticos es de 27.29%, presentando anticuerpos anti-leptospiras con títulos desde 1/100 a 1/800.

Palabras claves: Brote. Prevalencia, Bovinos, Equinos, Caninos Porcinos, Caprinos y Ovinos, Leptospirosis.

Agradecimientos

A mi Tutora y Asesores: Dra. Cristhiane Duthman y Dr. William Jirón gracias a ellos se logro llevar a cabo la ejecución y culminación de este trabajo con gran éxito.

A toda la comunidad La Leona Municipio de León que nos brindaron su colaboración al permitirnos analizar a sus animales.

A mis colegas estudiantes de VI año de Medicina Veterinaria a quienes me apoyaron en la toma de muestras en el campo.

A las instituciones CNDR-MINSA y MAGFOR quienes trabajaron en conjunto para realizar dicha investigación.

A todos muchas gracias.

Dedicatoria

A Dios que me iluminó y me dió la sabiduría para poder salir adelante con mis estudios y así poder culminarlos.

A mi madre y amiga Lic. Martha Elena Mercado Quintanilla que gracias a sus esfuerzos y sacrificios logré culminar con éxitos mis estudios universitarios y ser una profesional con orgullo y dedicación.

ABREVIATURAS Y TERMINOS TECNICOS UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO INVESTIGATIVO.

- *Brote*: Término referido al inicio de una manifestación de enfermedad.
- *CNDR*: Centro Nacional de Diagnostico y Referencia.
- *Endemia*: Enfermedad que reina habitualmente, o en épocas fijas, en un país o comarca.
- *Endémico*: Es relativo a endemia, pero que es propio o exclusivo de determinadas localidades o regiones.
- *Enfermedad*: Cualquier proceso o alteración más o menos grave que afecte la salud.
- *Leptospirosis*: Enfermedad infecto – contagiosa que afecta a los seres humanos, los animales domésticos y silvestres.
- *MAT*: Aglutinación microscópica o test de micro aglutinación.
- *Microaglutinación*: Es la reacción que se da entre el antígeno y el anticuerpo que ha desarrollado cualquier animal, esta reacción solo puede ser observada a través de un microscopio de campo oscuro.
- *Patógeno*: Termino que se le da a los agentes que originan y desarrollan una enfermedad.
- *PBS*: Solución buffer para MAT.

- *Prevalencia*: Término utilizado en epidemiología para determinar el número de personas que sufren una enfermedad con respecto a la población en estudio.

- *pH*: Índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución, puede estar entre 0 – 7 disolución ácida y de 7 – 14 disolución básica.

- *Serovar*: Es la unidad básica que nos permite conocer y explicar la relación entre agente etiológico – Hospedador.

- *spp*: especies

- *Zoonosis*: Enfermedad o infección que se da en los animales y que es transmisible al hombre en condiciones naturales.

INDICE

Nº contenido	Página
1. Introducción	1
1.1. Antecedentes	3
1.2. Justificación	5
1.3. Planteamiento del Problema	6
2. Objetivos	7
3. Marco Teórico	8
3.1. Definición	8
3.2. Sinonimias	8
3.3. Historia	8
3.4. Importancia Económica y Sanitaria	9
3.5 Bacteriología	10
3.5.1. Clasificación Taxonómica y especies de leptospira	10
3.5.2. Clasificación Serológica	11
3.6. Etiología	13
3.6.1. Morfología	14
3.6.2. Fisiología	14
3.6.3. Resistencia del agente etiológico	15
3.7. Epidemiología	15
3.7.1. Especies susceptibles	17
3.7.2. Distribución geográfica y prevalencia	17
3.7.3. Fuentes de infección.	17
3.7.4. Factores asociados a la infección	19
3.7.5. Vías de transmisión	21
3.8. Patogenia	23
3.8.1. Ciclo de infección de la leptospirosis	23
3.9. Síntomas en las diferentes especies	25
3.10. Respuesta inmune	28

3.11. Cuadro Lesional	29
3.12. Diagnóstico	30
3.12.1. Diagnostico Epidemiológico	30
3.12.2. Diagnóstico clínico	30
3.12.3. Diagnóstico de laboratorio	30
3.12.3.1. MAT	31
3.12.3.2. Otras pruebas complementarias	33
3.12.3.3. Inoculación en animales	34
3.12.4. Diagnósticos diferenciales	37
3.13. Bioseguridad para el control de leptospirosis	38
3.13.1. Tratamiento preventivo	38
3.13.2. Tratamiento curativo	38
3.13.2.1. Utilización de antibióticos	38
3.14. Estrategias de control	39
3.15. Tratamiento	41
3.15.1. Terapia sintomática	42
4. Material y Método	43
5. Resultados	51
6. Discusión	59
7. Conclusiones	62
8. Recomendaciones	63
9. Bibliografía	65
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS y GRAFICOS

Tablas

1. Especies de <i>Leptospira</i>	10
2. Serovares existentes en el Laboratorio CNDR-MINSA	12
3. Reacción Cruzada entre algunos serogrupos.	13
4. Los 29 serovares empleados por el CNDR-MINSA	50

5. Comparación de los serovares encontrados en las diferentes especies (Bovinos, Equinos, Caninos y Porcinos),	52
--	----

Gráficos

1. Prevalencia de leptospirosis en las diferentes especies (Bovinos, Equinos, Caninos, Porcinos, Caprinos y Ovinos).	51
2. Prevalencia de leptospirosis en las diferentes spp (Bovinos, Equinos, Caninos, Porcinos, Caprinos y Ovinos) representada en porcentaje	52
3. Serovares encontrados en los Bovinos.	53
4. Diluciones de corte para cada animal reactor en Bovinos	53
5. Representación de los títulos de corte más alto en los serovares predominantes en los bovinos reactores a MAT cualitativo	54
6. Serovares encontrados en los Equinos.	54
7. Diluciones de corte para cada animal reactor en Equinos	55
8. Serovares encontrados en los Caninos.	55
9. Diluciones de corte para cada animal reactor en Caninos	56
10. Serovares encontrados en los Porcinos.	57
11. Diluciones de corte para cada animal reactor en Porcinos	57
12. Comparación de los serovares mayormente presentados en las diferentes especies (Bovinos, Equinos, Caninos, Porcinos)	58

1. Introducción.

La leptospirosis es una enfermedad infectocontagiosa, común a los animales domésticos, salvajes y al ser humano, causado por numerosos microorganismos antigénicamente diferentes pero morfológicamente iguales, perteneciente al género *Leptospira*. Los signos y síntomas de la leptospirosis son inespecíficos por lo que fácilmente se confunde con otros procesos infecciosos, como son dengue clásico y hemorrágico, paludismo y brucelosis. **(Pérez, 1986)**

Cursa generalmente de forma aguda, subaguda y crónica, caracterizada por síndrome febril, ictericia, hemoglobinuria, trastornos digestivos, abortos, en ocasiones afecta la función hepática y renal. Los síntomas se presentan según curso de la enfermedad, especie y categoría animal. **(Figuroa, 1984; Bofill et al., 1988)**. Dentro de las especies patógenas para el hombre se encuentran la *Leptospira interrogans* (complejo integrado por 24 serogrupos y 260 serovares) lo cual trae como consecuencia diversidad de cuadros clínicos y una epidemiología diferente.

Actualmente se señala que la distribución de estos gérmenes está condicionada por los llamados geofactores, los cuales son: climático-métrico, edáfico, geográfico, biótico. Además de las condiciones ecológicas, los factores sociales y económicos son importantes.

La leptospirosis humana puede aparecer en forma esporádica o en brotes epidémicos, por lo general éstos se originan por exposición a aguas contaminadas por la orina de animales infectados. La infección del ser humano se produce cuando de manera accidental entra en contacto con animales infectados, agua, terrenos o lugares contaminados por la orina de los reservorios.

Es una enfermedad con clara vinculación ocupacional, asociada a actividades que favorecen el contacto con los animales o sus productos: veterinarios, criadores de animales, empleados de mataderos, tamberos, trabajadores rurales de zonas de

humedales (arroceras y caña de azúcar), granjeros, trabajadores de alcantarillados, hurgadores de residuos, entre otros.

En el área urbana, los grupos poblacionales más vulnerables son aquellos con precarias condiciones de vivienda, sin saneamiento, expuestos a mayor contacto con roedores. Es un riesgo potencial para bañistas, deportistas, personas que acampan al aire libre en zonas infectadas o que participan en competencias deportivas de sobrevivencia. El agente sobrevive durante varias semanas en ambientes húmedos, ligeramente alcalinos y calurosos. Se presenta durante todo el año pero con mayor frecuencia en épocas de lluvias. El periodo de incubación promedio es de 10 días durante el cual la espiroqueta por vía sanguínea se establece en hígado, riñón, pulmón, cerebro y bazo, dependiendo de la serovariedad involucrada. **(Dra. Maria Savio; Dra. Cristina Lindner)**

La leptospirosis se comporta en nuestro país como una zoonosis reemergente, de presentación endémica, con brotes epidémicos en la zona de Occidente principalmente por presentar brotes desde 1995. Nuestro estudio es una parte de control de brote para tipificar los serovares de *leptospira spp* que existen en la comunidad La Leona y también determinar su prevalencia en las diferentes especies, esto con fin de aportar mas datos epidemiológicos que servirán para la prevención y control de leptospirosis.

1.1. Antecedentes.

La leptospirosis es una zoonosis de distribución mundial, fue reconocida por primera vez en los seres humanos a finales del siglo antepasado en Alemania por Adolfo Weil, enfermedad de los porquerizos o fiebre de los cañaverales, es causada por una espiroqueta del género *Leptospira*, cuyas especies son: *Interrogans*, patógena para el ser humano y los animales; *Biflexa*, saprófita que se localiza en la superficie del suelo y el agua (**K. Sandow y W. Ramírez, 2005**).

En 1910 se presentó un brote de la enfermedad de Weil (leptospirosis) entre los trabajadores que construían el alcantarillado de La Habana. Los estudios de la leptospirosis en los animales comienzan con una comunicación de Guiães en 1921 donde manifiestan haber encontrado leptospiras en 5 ratones.

En 1964 se reportó un brote de 7 casos en pacientes que laboraban en la siembra de pangola en la provincia de Holguín.

En 1980 ocurrió un brote de gran magnitud en Camagüey, derivándose del estudio epidemiológico el programa nacional de control de la enfermedad el cual se pone en vigor en 1981.

Brotos de leptospirosis ocurridos en la provincia de Ciego de Ávila (Cuba) en el periodo de 1980 a 1995; se notifican 40 brotes, 40 en humanos y 4 en animales. Se describen las actividades vinculadas a brotes humanos, los grupos de edades y sexo, y en el caso de la salud animal las especies involucradas (**M Suárez Hernández, R Martínez Sánchez, jul.-dic. 1999**)

En un informe realizado por el Laboratorio Nacional de Referencia y Diagnóstico (CNDR) de Managua, Nicaragua, por Hernández (1996), se describe que en el mes de Octubre de 1995 se presentó un brote epidémico que afectó a 2000 personas del Municipio de Achuapa, manifestándose: síndrome febril agudo de

39.5 a 40 °C, escalofríos, dolor epigástrico intenso, polipnea y mal estado general que evolucionaba con hemorragia pulmonar, desencadenándose fatalmente con la muerte de 50 personas.

En el período posterior al huracán Mitch se registraron 523 casos sospechosos de Leptospirosis, con 7 personas muertas por esta causa, lo cual representa una tasa de letalidad de 1,3 %.

En el municipio de Don Matías, (Colombia), analizaron un brote; resultando 106 bovinos positivos lo cual representa una prevalencia de 60,9%, una prevalencia de 10,3% en los cerdos de ceba y de 25,7% en los cerdos de cría. Se encontró una alta prevalencia de infectados por *Leptospira* (serotipos *L: pomona*, *L: bratislava* y *L: sejroe hardjo*) (Jesús E. Ochoa, Antonio Sánchez e Iván Ruiz, et. al. 1998)

Se identificó en un barrio de la ciudad de Santa Fe (Argentina) un brote. Se estudiaron 32 individuos y 8 perros. Los sueros humanos reaccionaron con las serovariedades *L. ballum*, *canicola*, *icterohaemorrhagiae* y *pyrogenes*, y los caninos con *ballum*, *canicola* y *pomona* (Gabriel Sequeira, 1998)

Caracterización de la epidemia de leptospirosis ocurrida en la provincia Guantánamo (Cuba), se procesaron 344 muestras de animales para la serovigilancia de serogrupos de *Leptospira* y se obtuvo 19,8 % de seropositividad. Según especie animal los porcinos (40 %), caninos (25,0 %) y equinos (18,3 %), bovinos (5%), ovinos (10%) y Caprinos (1.6%) los porcinos fueron los más afectados. Los serogrupos mayormente identificados fueron el *L. canicola* (50 %), *L: Icterohemorrhagiae* (26,6 %) y *L. pomona* (15,0 %). (Pedro Kourí, .2005)

1.2. Justificación.

La meta principal es controlar el brote presentado en la Comunidad de La Leona en febrero del 2007, iniciando con la verificación del brote, la definición de los casos positivos de animales, el cálculo de la tasas de ataque y buscando la posible fuente de infección y propagación.

Este estudio se realiza con el fin de conocer la prevalencia de leptospirosis e identificar los serovares que se encuentran presentes en los animales que ocasionaron el brote en la comunidad La Leona en el Municipio de León en febrero del año 2007.

Este trabajo investigativo es de valiosa importancia para que las personas conozcan acerca del papel que juegan los animales domésticos en la propagación de la enfermedad por contacto directo o de forma indirecta por la contaminación del agua o del ambiente.

La leptospirosis es una zoonosis que para prevenirse y controlarse requiere acciones conjuntas de los sectores públicos, sociales y privados, a través de promoción de la salud, saneamiento básico, atención médica, capacitación del personal de salud y vigilancia epidemiológica.

En la Salud Pública y Medicina Veterinaria es de suma importancia este estudio ya que Nicaragua siendo país endémico de leptospirosis sobre todo la zona del Occidente donde se han venido presentando brotes desde 1995 como lo fue en el Sauce-Achuapa y por tanto es necesario mantener la vigilancia epidemiológica e identificar los factores de riesgo para evitar nuevos brotes a través de programas de prevención y control elaborados de manera conjunta por las instituciones MINSA, MAG-FOR y UNAN-León.

1.3. Planteamiento del problema

¿Cuál es la seroprevalencia de leptospirosis en las diferentes especies de animales domésticos (bovinos, equinos, caninos, porcinos, caprinos y ovinos) y los serovares de *leptospira spp* circulantes en el brote ocurrido en febrero 2007 en la comunidad la Leona (Municipio de León)?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Tipificar los serovares de *Leptospira spp.* presentados en los animales domésticos y determinar su prevalencia en el brote de leptospirosis en la comunidad La Leona, Febrero 2007.

2.2. Objetivos específicos

1. Identificar los serovares circulantes en las especies (bovinos, equinos, caninos, porcinos, caprinos, y ovinos) por medio de la técnica de MAT cualitativo.
2. Determinar la prevalencia de leptospirosis en los diferentes animales (bovinos, equinos, caninos, porcinos, caprinos, y ovinos) en la comunidad La Leona a través de la técnica de MAT cuantitativo.

3. Marco Teórico

3.1. Definición de Leptospirosis

La leptospirosis es una enfermedad infectocontagiosa de amplia distribución mundial, clasificada como una antropozoonosis, Es causada por una espiroqueta patógena del género *Leptospira*, especie *interrogans*. Las especies patógenas incluyen *Leptospira interrogans* y las no patógenas ***Leptospira biflexa*** en sentido amplio. Afecta a diferentes especies animales y al ser humano en forma accidental. (Thiermann, 1984).

3.2. Sinonimias

Ictericia infecciosa, fiebre de los pantanos, fiebre de los siete días, fiebre de los arrozales o de los cañaverales, enfermedad de Weil, enfermedad de las porquerizas, tifus canino, renguera, enfermedad de Stuttgart, enfermedad de las ratas, orina roja de los terneros, fiebre Canicola, ictericia espiroquética, fiebre del cieno, entre otras (Figueroa, 1984; Bofill et al., 1988; Benenson, 1992; Saltoglu et al., 1997)

3.3. Historia

La Leptospirosis es conocida desde 1886, año en que el médico Alemán Adolf Weil describió una enfermedad a la que denominó Ictericia Hemorrágica en Heidelberg entre trabajadores agrícolas alemanes.

Los primeros casos de Leptospirosis en humanos sin conocer el agente, los describieron, Weiss en 1881 y Weil en 1886. Los científicos Japoneses Inada e Ido fueron los primeros en describir el agente causante de la enfermedad al comienzo del 1915, aislado por vez primera por estos mismos investigadores pero fue hasta en 1916, que fue nombrado espiroqueta icterohaemorrhagiae, y luego renombrado *Leptospira* en 1917. También en 1917, Noguchi aisló en ratas pero en Nueva York, Estados Unidos.

En 1917, se describe la infección en la rata gris (*Rattus norvegicus*) por el mismo agente y se postuló su posible papel como transmisora de esta enfermedad al ser humano.

Las primeras informaciones sobre la enfermedad de leptospira en los animales procedían de la leptospirosis humana, datan del 1852 en que Hofer describió una enfermedad de los perros antes desconocida que llamó Tyfus Seu Febris Nervosa Canum. Keff en 1898 cambió el nombre de esta enfermedad por la enfermedad de los perros de Stuttgart (Stuttgarte Handesenchue). Sin embargo, su etiología de esta enfermedad fue aclarada en 1922 por el Checoslovaco Lukes, el cual demostró que el agente era una espiroqueta. Pero en la realidad, la primera descripción de las *Leptospiras* como agentes productores de enfermedad en los animales se realizó en 1933, cuando Klarenbeck y Schuffner demostraron que la *L. canicola* era el agente etiológico de la enfermedad Stuttgart en los perros.

Michin y Azinov (1935) fueron los primeros en notificar la afectación de leptospirosis en los bovinos en la antigua USSR, denominándola como "hemoglobulinuria infecciosa aguda", y del agente aislado *L. icterohaemorrhagiae* bovina.

La primera descripción de Leptospirosis en equinos fue en la antigua Unión Soviética por Lubaschenko y Nowikowa, 1947 (**K. Sandow y W. Ramírez, 2005**)

3.4. Importancia económica y sanitaria

La leptospirosis es considerada la epidemia más difundida tanto a nivel nacional, como mundial, ya que su importancia no sólo es económica, sino también sanitaria. El principal daño a la economía repercute en la afectación reproductiva de todos los animales domésticos: es causa de mortinatos, abortos o nacimiento de animales débiles, y provoca un bajo rendimiento en el trabajo de los equinos, (**K. Sandow y W. Ramírez, 2005**).

3.5. Bacteriología

3.5.1. Clasificación taxonómica y especies de leptospira.

División: *Procariones*.

Clase: *Schizomicetes*.

Orden: *Spirochaetales*.

Familia: *Leptospiraceae*.

Género: *Leptospira*.

Especies: *L. interrogans*, *L. biflexa*

ESPECIES DE LEPTOSPIRA

Tabla 1

PATOGENAS	SAPROFITAS
<i>L. interrogans</i>	<i>L. biflexa</i>
<i>L. borgpetersenii</i>	<i>L. wolbachii</i>
<i>L. noguchii</i>	<i>L. parva</i>
<i>L. santarosai</i>	
<i>L. alexanderi (genomospecies 2)</i>	
<i>L. kirschneri</i>	
<i>L. meyeri*</i>	
<i>L. fainei*</i>	
<i>L. Weillii</i>	
<i>L. inadai*</i>	

*Poseen estatus patogénico no claro.

(K. Sandow y W. Ramírez, 2005).

3.5.2. Clasificación serológica

Antes del año 1987, el género de leptospira se dividía en dos especies, *L. interrogans* que agrupa a todas las leptospiras patógenas y las de vida parasitaria, *L. biflexa* engloba a las saprofitas que han sido aisladas del medio ambiente. **(S. Faine, 1982).**

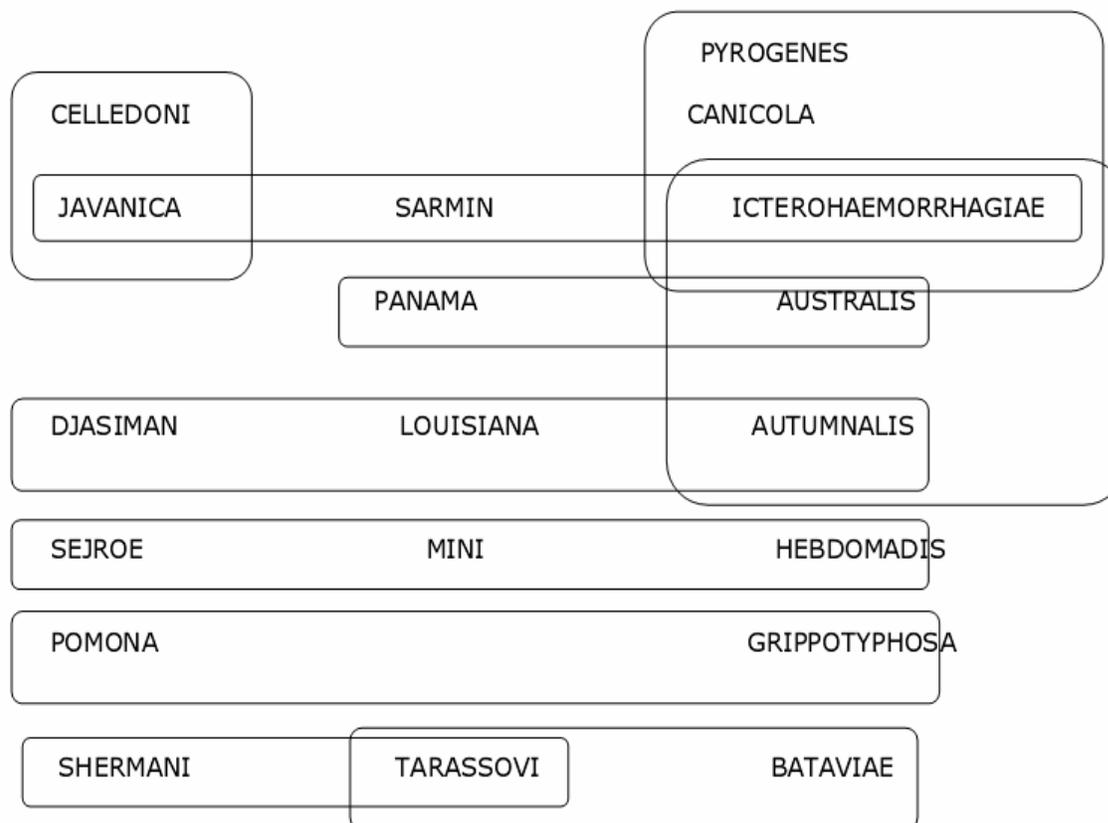
Como antígenos para esta prueba se utilizan los cultivos vivos de leptospiras de diferentes serovares. Al no contar con estudios previos sobre los serogrupos frecuentes que circulan en la zona, se deberá trabajar con los 29 serogrupos. Actualmente se han identificado más de 300 variantes a las cuales se les denomina serotipo o serovar, también cabe destacar que han sido agrupadas en 23 serogrupos por su afinidad antigénica. **(Reyes, J, Vallecillo, R; 2004).**

Tabla 2 Serovares existente en el Laboratorio CNDR/MINSA

SEROGRUPO	SEROVAR	STRAINS
➤ Cepario Holandés:		
1. <i>Australis</i>	<i>australis</i>	<i>Ballico</i>
2. <i>Austramaliz</i>	<i>austramaliz</i>	<i>Automomnalis Akiyami A</i>
3. <i>Ballum</i>	<i>Castellonis</i>	<i>Castellon 3</i>
4. <i>Bataviae</i>	<i>bataviae</i>	<i>Swart</i>
5. <i>Canicola</i>	<i>canicola</i>	<i>Hond Utrech. IV</i>
6. <i>Cynopteri</i>	<i>Cynopteri</i>	<i>3522 C</i>
7. <i>Grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>	<i>MOSKVAV</i>
8. <i>Hebdomadis</i>	<i>hebdomadis</i>	<i>Hebdomadis</i>
9. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>RGA</i>
10. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>M20</i>
11. <i>Javanica</i>	<i>javanica</i>	<i>Veldrad Batavia 46</i>
12. <i>Panamá</i>	<i>Panamá</i>	<i>C2214</i>
13. <i>Pomona</i>	<i>pomona</i>	<i>Pomona</i>
14. <i>Pyrogenes</i>	<i>pyrogenes</i>	<i>Salinem</i>
15. <i>Sejroe</i>	<i>hardjo</i>	<i>Hardjoprajitmo</i>
16. <i>Sejroe</i>	<i>sejroe</i>	<i>M84</i>
17. <i>Sejroe</i>	<i>wolfii</i>	<i>3705</i>
18. <i>Tarassovi</i>	<i>tarassovi</i>	<i>Perepelitsin</i>
19. <i>Samaranga</i>	<i>patoc</i>	<i>Patoc I</i>
20. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>copenhani</i>	<i>Wijnberg</i>
21. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>Kantorowies</i>
➤ Cepas de referencia de Cuba:		
22. <i>Celledoni</i>	<i>celledoni</i>	<i>Celledoni</i>
23. <i>Shermani</i>	<i>shermani</i>	<i>Sheramani</i>
24. <i>Djasamin</i>	<i>djasamin</i>	<i>Djasamin</i>
25. <i>Mini</i>	<i>mini</i>	<i>Sari</i>
26. <i>Lousiana</i>	<i>lousiana</i>	<i>LSU 1945</i>

27. <i>Ranaru</i>	<i>ranaru</i>	<i>ICF</i>
28. <i>Manhao</i>	<i>gingshui</i>	<i>L05</i>
29. <i>Sarmin</i>	<i>sarmin</i>	<i>Sarmin</i>

Tabla 3. REACCIÓN CRUZADA ENTRE ALGUNOS SEROGRUPOS.



(Hartskeerl, et al. 2002)

3.6. Etiología:

El término "Leptospira" proviene del griego *lepto*: fino y *spira*: espiral. Las *Leptospiras* son espiroquetas, aerobios obligados, flexibles muy finos, helicoidalmente enrollados y de gran movilidad, de 5 a 20µm de largo por 0,1 a 0,5µm de ancho (Faine et al, 1999).

Llevan a cabo tres formas principales de movimiento: traslación, flexión y rotación. Además en medios semisólidos pueden realizar movimientos de perforación. (Vadillo et al, 2002) En los medios de cultivo de tipo líquido el movimiento es de rotación rápida sobre su eje longitudinal; pero en medios sólidos sólo reptan por la superficie. **(K. Sandow y W. Ramírez, 2005)**

3.6.1. Morfología

Leptospira spp. son bacterias Gram ⁽⁻⁾, flexibles, helicoidales de 7 a 10 y hasta 30 micras de longitud y de 0.2 a 0.3 micras de ancho, móviles, aerobios obligados, constan de un cuerpo protoplasmático, con un axostilo insertado subterminalmente en cada extremo y una membrana que los envuelve, este axostilo consta de dos filamentos axiales. Los extremos del microorganismo están doblados en forma de ganchos **(Figuroa, 1984)**.

3.6.2. Fisiología

Para su cultivo necesitan medios con pH 7,2 a 7,4 enriquecidos con suero de conejo o albúmina bovina, como el Stuart, EMJH o Korthoff. Los ácidos grasos insaturados de cadena larga constituyen su principal fuente de carbono y energía, pudiendo también utilizar sales de amonio como fuente nitrógeno.

Durante la fisión binaria la formación del tabique ocurre en la región media del microorganismo, lo que hace que esta división se haga en sentido transversal. La supervivencia de las leptospiras fuera del huésped es favorecida por temperaturas de 22°C o más, humedad adecuada y un medio ambiente neutro o levemente alcalino. Son muy lábiles a altas temperaturas, a la desecación, la exposición directa a los rayos de sol, los medios ácidos y los detergentes. **(Figuroa, 1984)**.

3.6.3. Resistencia del agente etiológico

La supervivencia de las *Leptospiras* depende de las variaciones de pH ($6 < \text{pH} < 8$: efecto inhibitorio) y de condiciones ambientales como temperatura ($13^{\circ}\text{C} < T^{\circ} < 57^{\circ}\text{C}$: muerte rápida) y humedad relativa.

Además, existen distintas sustancias químicas de carácter leptospiricida: fenol al 5%, alcohol al 70%, formol al 2%, ácido clorhídrico 2%, emulsión de creolina al 5%, sosa cáustica al 2%, durante 5 minutos, solución al 0,05 % de ácido sulfúrico, en 5 minutos, son muy sensible a la solución hipertónica de sal común (2,8%), a la bilis, la putrefacción y a la mayoría de los antibióticos in vitro o in vivo como la penicilina, estreptomicina, aureomicina y los grupos macrólidos.

Es importante destacar que las *leptospiras* en orinas muy ácidas mueren rápidamente, es por esta sencilla razón que en la orina de los seres humanos no se disemina la infección mientras no sea diluida, pero no así en la orina débilmente básica (**K. Sandow y W. Ramírez, 2005**)

Cuando las condiciones son favorables, las *Leptospiras* pueden sobrevivir largo tiempo (meses) en el medio ambiente: alta humedad, temperaturas moderadas y pH neutro o ligeramente alcalino. (**Hartskeerl, et al. 2002**).

En el frío pueden sobrevivir hasta 100 días a -20°C . Es importante también mencionar que la pasteurización no destruye a las *leptospiras* lo que indica que es necesaria la ebullición para cumplir con su destrucción. A los 10 segundos muere con 100°C y sólo a los 10 minutos si la temperatura es de 56°C . Tampoco sobreviven en agua salada. (**Laguna Torres. V, 2000**)

3.7. Epidemiología

La leptospirosis, zoonosis de distribución mundial, tiene por reservorios a algunos roedores salvajes y domésticos. La infección humana resulta de la exposición a la

orina del animal infectado, ya sea por contacto directo o con aguas contaminadas. Su verdadero impacto sobre la morbilidad y mortalidad en Centroamérica se desconoce debido a un sistema de registro inadecuado, a informes tardíos y a limitaciones de la red de comunicaciones, así como a una cobertura precaria de los servicios de laboratorio y a una respuesta limitada a los brotes.

El modo de transmisión más frecuente en el caso de los serovares adaptados es la transmisión horizontal directa, mientras que la transmisión indirecta tiene un papel importante en las infecciones accidentales y se produce tras la exposición de un animal a un ambiente contaminado con material infectante.

La transmisión por contacto directo puede producirse por vía inhalatoria o conjuntival procedente de gotitas de orina con una alta concentración de bacterias, otra forma de transmisión directa sería la venérea.

El animal se infecta indirectamente del medio ambiente contaminado a través de la orina de huéspedes convalecientes o crónicos que actúan como reservorios, fetos abortados y secreciones uterinas procedentes de animales infectados, constituyen importante fuente de contaminación para los pastos, los alimentos y el agua de bebida. **(Esquema 2)**

La bacteria penetra a través de la piel erosionada, con cortaduras, o en la piel intacta pero reblandecida por el agua y a través de las mucosas orofaríngeas, nasal, ocular y genital.

Las leptospiras que pertenecen a un serovar, no son específicas de un huésped. Sin embargo la mayoría de ellas muestran preferencia por una determinada especie, de esta forma se considera que los serovares *L.pomona*, *L. canícola*, *L. icterohamorrhagiae* y *L. hardjo* se mantienen en el cerdo, en el perro, en los roedores y en el bovino respectivamente. **(Figuroa, 1984)**

3.7.1. Especies susceptibles

Las especies que poseen mayor importancia desde el punto de vista económico son: bovinos, equinos, cerdos, caninos, otros animales domésticos y salvajes (**Esquema 1**) que son afectados en menor o mayor grado se encuentran los gatos, venados, mapachines, murciélagos, peces, reptiles, conejos, zorros, ratas, ratones. (*Dr. R.A. Hartskeerl et al, 2002*)

3.7.2. Distribución geográfica y prevalencia

La leptospirosis se encuentra distribuida mundialmente por lo que teóricamente, cualquier mamífero puede ser infestado por cualquier serovar, pero la realidad es otra ya que algunos serovares son considerados endémicos y enzoóticos en una región.

A nivel internacional los países endémicos son: España; Barbados; Holanda; Francia; Rusia; Perú; Argentina; Chile; Canadá; Eslovaquia; Escocia; Pakistán; Tailandia; Nigeria; Alemania; Costa Rica; Nicaragua; Dinamarca; Italia; Cuba; Zaire; Irlanda del Norte; Bangla Desh; Japón; Venezuela.

Los países epidémicos son: Brasil; China; India; Puerto Rico y casos aislados de Estados Unidos de América.

La presencia de uno u otro serovar en una zona, región o país, depende de la presencia de animales mamíferos silvestres en esa región, pero Vander Hoeden 1958 declaró que la distribución y la incidencia dependen exclusivamente del tipo de suelo y pH; temperatura; condición ambiental y capacidad de las aguas naturales de mantener a estos microorganismos sin dañarlos. (**WHO, 2002**)

3.7.3. Fuentes de infección.

La principal fuente de contagio para el ser humano constituye, la orina de animales enfermos, reservorios naturales así como el contacto directo con estos animales. También las aguas contaminadas, leche cruda, descarga vaginal, feto

de animales infectados y fetos abortos etc. Siendo considerada como enfermedad profesional La infección en granjeros, veterinarios, trabajadores de mataderos, médicos de inspección de carne, trabajadores de control de roedores ocupaciones que requieren contactos con animales. El contacto directo y/o indirecto es importante para alcantarillados, mineros, trabajadores de higiene y de pesca (**Gill et al, 1985; Robertson et al., 1981**)

Para los animales, constituye la orina de animales infectados, asintomático y portadores; también el agua, leche, forrajes, pastos, tejidos de animales, descargas posparto, saliva, semen, instrumentos quirúrgicos así como vectores siendo los roedores (ratas y ratones) los más importantes por su condición de reservorio natural (**Vander Hoeden, 1958**).

AGUA: Para que ocurra la infección en el medio, las *Leptospiras* necesitan una supervivencia en este medio primero, la cual tiene una vinculación tremenda con la humedad relativa alta y la temperatura a su punto óptimo en el lugar de aparición. La temperatura del agua tiene un efecto beneficioso, ya sea baja o alta. Las bajas disminuyen la multiplicación de los microorganismos, pero el tiempo de supervivencia aumenta y las altas temperaturas favorecen la multiplicación, pero con menos tiempo de supervivencia. Esto permite que las *Leptospiras* puedan sobrevivir y mantener sus capacidades infectantes en el agua durante 22 días y en el barro 5 – 6 días (**Vander Hoeden, 1958**).

ORINA: Muchas infecciones en última instancia se deben a la contaminación con la orina de los animales enfermos, portadores o reservorios; siendo el pH el factor determinante de la supervivencia de las *Leptospiras* en la orina. Ellas no pueden sobrevivir en pH ácido, por eso, algunos autores plantean que la orina del ser humano y la de los ratones y ratas no son fuentes de excelencia para la infección al no ser que sean diluida por agua. La orina de los bovinos se considera como la de mayor excelencia para una fuente de infección ya que su orina es de pH alcalino lo que favorece la supervivencia del germen y en 1 ml de orina puede

contener hasta 100 millones de microorganismos de *Leptospira*. Además, la orina de muchos animales presenta aglutininas y lisinas específicas, cuya presencia causan una disminución en el tiempo y del número de microorganismos (**Ellis, 1994**).

TEJIDO ANIMAL: El tiempo de supervivencia de las *Leptospiras* en los tejidos es dependiente del pH postmortem y el efecto antagónico que supone la contaminación con otras bacterias. Lo que avala la capacidad infectante de los tejidos del animal principalmente en los mataderos y al parto (**Vander Hoeden, 1958; Michna, 1970; Timoney et al., 1988**).

DESCARGAS POSPARTO: las *Leptospiras* mantienen su capacidad infectante en las descargas uterina pos parto y pos aborto, pasados 8 días de éste.

SALIVA: desde que fue comprobada la infección en el humano tras mordeduras de animales como la rata o el perro, la saliva ha sido considerada como posible fuente de infección. También se sospecha los lamidos de los perros a los niños, con la lengua contaminada mecánicamente, podría ser una forma más. (**K. Sandow y W. Ramírez, 2005**)

3.7.4. Factores asociados a la infección.

1. DEPENDIENTES DEL AGENTE ETIOLÓGICO

◆ Condiciones medioambientales:

⇒ *Temperatura:* 24-28°C

⇒ *pH:* neutro o ligeramente alcalino

⇒ *Humedad:* relativamente alta

⇒ *Presencia de materia orgánica*

⇒ *Existencia de ríos* de donde consumen agua los animales y muchas veces los humanos.

- ◆ **Capacidad infestante:** está en función del serogrupo o serovar, porque unos serovares son capaces de sobrevivir en un país o región determinada y otros no.

2. DEPENDIENTES DEL HOSPEDADOR:

- ⇒ **Edad:** los estudios llevados a cabo en otros países demuestran que en animales de mayor edad se ha encontrado mayor seropositividad con anticuerpos anti-*Leptospira*. Esto está relacionado con el estado de portador.
- ⇒ **Gestación:** el aborto por Leptospirosis se produce principalmente en el último tercio de la gestación y en la mayoría de los casos es provocado por serovares accidentales.
- ⇒ **Estado inmunitario:** los animales que han sido expuestos previamente, son refractarios a la reinfección de este mismo serovar, aunque los niveles en sangre hayan bajado. También existe relación con los niveles de inmunoglobulinas (*Ig M* o *Ig G*), cuando estas aumentan en orina la cantidad de *leptospira* que se elimina es menor.

3. DEPENDIENTES DEL MEDIO:

- ⇒ **Alimentación:** alimentos ricos en carbohidratos pueden provocar el descenso del pH, disminuyendo las excreciones renales de *Leptospira*.
- ⇒ **Infecciones concurrentes:** la receptividad de un animal a contraer la Leptospirosis, puede aumentar después que éstos han padecido alguna infección cualquiera.

⇒ **Aptitud y manejo:** los perros que conviven con otros animales tienen mayor riesgo de contraer la Leptospirosis. Perros jóvenes no vacunados, hijos de madres no vacunadas, tienden a padecer formas más graves de la enfermedad.

3.7.5. Vías de transmisión

Las dos vías principales de transmisión son: Directa e Indirecta.

- **HORIZONTAL DIRECTA:** Es la más frecuente en aquellos casos de serovares adaptados como es el caso de *L. hardjo*.
 - **Contacto directo: transmisión venérea:** Se ha demostrado la presencia de *Leptospiras* en semen de toros, en humanos se diagnosticó la infección de una mujer luego de contacto sexual con su pareja durante la fase de leptospiruria (**Vander Hoeden, 1958**). Además de la venérea, la costumbre de los bovinos y perros de lamer los genitales y/o otras áreas corporales de sus compañeros, puede permitir también la transmisión de la infección.
 - **Núcleos goticulares:** Las gotas de orina se dispersan a varios metros del animal que orina, así un animal con leptospiruria puede contagiar a otros por inhalación o vía conjuntival.
- **HORIZONTAL INDIRECTA:** Esta vía es fundamental en las infecciones accidentales ya que se produce tras la exposición al ambiente contaminado con material infectante
 - **Fómites:** agua, alimentos, pastos y suelos contaminados pueden facilitar el contacto entre el animal/humano y el agente. La forma importante y más frecuente para la infección humana y animal es el contacto de la piel o las mucosas con aguas o barro contaminados con orina y el contacto con órganos

de animales enfermos en el matadero. Los pastos contaminados juegan un papel importante para la transmisión intra e interespecie.

➤ **VERTICAL:**

- **Transplacentaria:** El agente puede atravesar la placenta durante el período de leptospiremia infestando al feto y produciendo lesiones similares a las que producen en el adulto dando como resultado: abortos, mortinatos de, nacimiento de animales débiles y portadores asintomáticos, según el momento de la infección. En el perro es desconocida la transmisión transplacentaria, así como la aerógena.
- **Vía oral:** por ingesta de alimento contaminado con orina de animales enfermos o de reservorios. **(K. Sandow y W. Ramírez, 2005)**

3.8. Patogenia

3.8.1. Ciclo de infección de la leptospirosis

Las leptospiras penetran en el cuerpo por las membranas mucosas o cortes en la piel, después de penetrar por la piel (abrasiones) o mucosas, o al consumir alimentos o agua contaminada los microorganismos se multiplican rápidamente en el torrente sanguíneo, cursando con varios días de fiebre hasta que declina (fase leptospirémica, puede durar hasta 7 días). En la fase septicémica puede haber casos clínicos con **muerte** subsecuente de uno a siete días por la **producción** de algunos serotipos de hemolisinas, provocando la hemólisis grave, anoxia anémica con nefrosis hemoglobinúrica particularmente en animales jóvenes; o simplemente cursar de forma asintomática, frecuente en adultos. En ese momento, los organismos aparecen en la orina y se depositan en el medio ambiente con cada infección (etapa leptospirúrica). Hay también tendencia a localizarse en el útero gestante y en esta forma puede causar **el aborto** (Figuroa, 1984).

El agente se localiza también en el hígado lo que complica el cuadro, pudiendo sobrevenir **la muerte** por insuficiencia hepática o uremia.

Blodd et al. (1982), plantean que es frecuente la localización de las leptospiras en el **sistema nervioso** de ovinos y caprinos provocando síntomas de encefalitis.

La ictericia por excesiva destrucción de glóbulos rojos (ictericia hemolítica) o prehepática comienza con la excesiva destrucción de glóbulos rojos (en este caso por las leptospiras), al aumentar la hemoglobina en sangre esta se metaboliza en el hígado, aumentando la cantidad de pigmentos biliares, parte de estos pasan del hígado a la sangre, aumentando la bilirrubina libre en sangre dando el tinte icterico a las mucosas y piel del animal (**Rodríguez, 1988**).

La muerte puede sobrevenir antes de producirse ictericia o no producir cantidades de bilirrubina superiores a la capacidad de excreción del hígado

describe que además algunos serovares no pueden producir hemolisinas. Estos casos serían anictéricos se señala que las sustancias tóxicas liberadas por la **acción** destructiva de los anticuerpos causan destrucción de los eritrocitos y presumiblemente atraviesan la barrera placentaria produciendo la muerte fetal por anoxia. Según otros autores, el aborto se debe a las alteraciones placentarias, interfiriendo el paso de sustancias, resultando la inanición y muerte fetal, seguido de su expulsión. **Esquema 3**

Bofill et al. (1988),

3.9. Síntomas en las diferentes especies:

❖ La leptospirosis en bovinos

Puede presentarse en forma aguda, subaguda, (fase leptospirémica) y crónica (fase leptospirúrica) asociada al aborto, becerros débiles e infertilidad. Los signos clínicos varían de acuerdo al serovar que esté ocasionando la enfermedad.

Forma aguda: son más susceptibles los becerros menores de un mes de edad. La enfermedad se caracteriza por septicemia, fiebre alta (40,5- 41,5° C), anorexia, depresión, anemia hemolítica con hemoglobinuria, ictericia, palidez de mucosas, congestión pulmonar, meningitis y alta mortalidad.

Forma subaguda: es común en adultos, puede durar hasta 15 días, se caracteriza por disminución en la producción de leche, que puede ser amarillenta y con coágulos sanguíneos.

Forma crónica: se manifiesta por signos clínicos leves que pueden ser restringidos al aborto en el último tercio de la gestación o la presentación en el rebaño de abortos simultáneos o tormenta de abortos

En la leptospirosis causada por el serovar **Hardjo**, uno de los serovares más comunes que afecta al ganado, los signos clínicos son inaparentes, la infección generalmente es crónica, en esta forma hay **infección fetal seguida de aborto**, nacimiento de becerros prematuros, débiles o clínicamente normales pero infectados, generalmente la vaca que aborta presenta retención de membranas placentarias. Se puede observar un síndrome de infertilidad en hembras que presentan infección persistente del tracto reproductivo o en aquellas que se infectan cerca o en el momento del servicio.

❖ La leptospirosis en cerdos

Se puede difundir lentamente entre los animales de la granja, la forma aguda puede presentarse en algunos animales y pasar inadvertida, se desempeñan como reservorios de infección para otros animales y el hombre, debido a que

excretan grandes cantidades de microorganismos en su orina (leptospiruria) hasta por un año. Los serovares asociados con la enfermedad son: *L. Pomona*, *L. Grippotyphosa*, *L. Bratislava*, *L. Canícola* e *L. Icterohaemorrhagiae*. En la forma aguda la infección puede ser inaparente o presentar reacciones febriles y anorexia durante 3 o 4 días o signos severos como: anorexia, trastornos gastrointestinales, meningitis espasmos y trastornos nerviosos (marcha en círculos) y disminución marcada de peso, hay abortos, a finales de gestación o pueden presentarse neonatos débiles con ictericia y hemoglobinuria.

❖ **La leptospirosis en caninos**

Afecta animales de cualquier edad con mayor incidencia en machos, los casos graves se caracterizan al principio por debilidad, anorexia, vómitos, conjuntivitis, temperatura de 39,5 a 40,5°C, posteriormente depresión pronunciada y mucha sed, ictericia de intensidad variable. Hay dolor a la palpación en la región lumbar o en la región anterior del abdomen, temblores musculares, hipotermia y muerte entre 5 y 10 días luego de iniciados los síntomas.

❖ **La leptospirosis en equinos**

La forma aguda puede ocasionar muerte de los neonatos infectados en útero y ocasionalmente muertes en animales adultos. La oftalmia periódica es una de las complicaciones de esta patología, este síndrome aparece entre 2 y 8 meses después de la enfermedad aguda como una panoftalmia no purulenta con preponderancia de uveítis con tendencia al desprendimiento, provocando algunas veces ceguera total.

❖ **La leptospirosis en ovino–caprino**

Las epizootías en estas especies son muy raras, especialmente en el caprino. Muchos de los animales afectados aparecen muertos, aparentemente por septicemia (**Davidson y Hirsh, 1980**). Animales enfermos presentan: fiebre, anorexia, disnea, alguna ictericia, hemoglobinuria, palidez de la mucosas,

infertilidad, nacimiento de crías débiles o muertos y aborto (**Perdomo y Garin, 2002**).

Pueden presentarse forma crónica con pérdida de la condición corporal, pero el aborto parece ser una manifestación exclusivamente asociada a la forma aguda de la infección por los serovares *L. Pomona* y *L. hardjo* (**Andreani et al., 1975**).

❖ **La leptospirosis en humanos**

Se presenta bajo dos formas básicas la ictérica y la anictérica. La ictérica es la más conocida, representa 10% de los casos y se denomina síndrome hepatonefrítico grave o enfermedad de Weill, puede tener curso grave con desenlace fatal si el paciente no es tratado. Los signos y síntomas más frecuentes son fiebre, ictericia, hemorragia no generalizada e insuficiencia renal. La forma anictérica se presenta en el 90% de los casos, generalmente en forma leve y puede pasar desapercibida o producir un cuadro clínico grave que comprende afecciones meníngeas y pulmonares.

3.10. Respuesta inmune

La mayoría de los estudios realizados se basa, únicamente, en la investigación de la inmunidad humoral. Tras la infección, inicialmente se produce una elevación de las IgM, que alcanzan niveles detectables a los pocos días de la desaparición del periodo febril que acontecen durante la fase de bacteriemia, es decir a los 2-5 días de la aparición de los signos de la enfermedad aguda (**Hanson, 1977; Timoney et al., 1988, Leonard et al., 1992**).

Los anticuerpos IgM dificultan la multiplicación de las leptospiras, pero no las destruyen disminuyen poco después de la aparición de las IgM, comienzan a detectarse las IgG específicos, que producen la lisis de las leptospiras (**Heath y Johnson, 1994**). Estos anticuerpos persisten durante años en el animal las IgM alcanzan su pico máximo a las 3- 4 semanas y las IgG a las 4- 12 semanas tras la infección (**Leonard et al., 1992b; Smith et al., 1994**).

Durante toda la fase de leptospiuria, los niveles de IgM pueden no detectarse en sangre (Hanson, 1977). En cambio, se puede detectar las IgG en orina, aproximadamente a las 6 semanas después de la infección. Además, los animales suelen presentar una respuesta inmune local, lo que provoca la aparición de IgA en la orina, hacia las 12 semanas de la infección. Esta presencia de IgA y la aparición de IgG en la orina, parece tener un efecto negativo sobre la variabilidad de las leptospiras en ésta, tal y como lo demostraron (**Leonard et al., 1993**).

En la mayoría de los casos, en el momento del aborto los niveles de anticuerpos son bajos, incluso negativos (**Ellis, 1986**). Esto redundaría en una dificultad a la hora de realizar el diagnóstico de los abortos por leptospiras.

3.11. Cuadro Lesional

En la forma aguda son constantes la anemia, ictericia, hemoglobinuria, hemorragias submucosas y subserosas. En las nefritis intersticiales progresivas se caracterizan por zonas elevadas, blanquecinas y de pequeño tamaño en la corteza renal.

Histopatológicamente se comprueba nefritis intersticial difusa o focal, necrosis hepática centrolobulillar y en algunos casos lesiones en meninges y cerebro. Pueden apreciarse las leptospiras en cortes de riñón (**Blood et al., 1982**).

Según el serovar de leptospira y el huésped afectado las lesiones pueden variar en intensidad y extensión. El hígado puede estar aumentado de tamaño y friable, con pequeñas áreas de necrosis focal. El músculo cardíaco degenerado y en algunos puntos hay hemorragias. En la mucosa del abomaso pueden encontrarse úlceras y hemorragias. En los pulmones puede haber edema y enfisema. Los riñones están aumentados de tamaño y observarse un moteado marrón rojizo de la corteza. En los casos crónicos la corteza renal presenta gran cantidad de focos fibróticos blancos (**Figueroa, 1984**).

Pueden existir hemorragias en tejido seroso y subcutáneo, pulmones pálidos y edematosos; hígado aumentado, pálido y friable; nefritis, pueden aparecer oscuros si la hemólisis es intensa (**González et al., 1990**).

Los riñones muestran su lesión más significativa en forma de infartos rojos o blancos que causan un moteado de la corteza. En casos fulminantes se observan petequias en el epicardio y ganglios linfáticos (**Manual Merk de Veterinaria, 1996**).

3.12. Diagnóstico

El diagnóstico de la enfermedad no es sencillo, a pesar de existir en la actualidad una variedad de pruebas de laboratorio disponibles. Requiere un enfoque integral basado en la evaluación epidemiológica, la sintomatología clínica y la utilización del laboratorio como herramienta de diagnóstico.

3.12.1. Diagnóstico epidemiológico

Incluye datos sobre la época del año, la aptitud del rebaño, el estado sanitario del mismo, el contacto con otras especies domésticas, la sintomatología predominante y si se realiza vacunación frente a la leptospirosis, número de animales afectados, edad, fase de la gestación en la que se produce el aborto.

3.12.2. Diagnóstico clínico

Tiene como dificultad la sintomatología inespecífica de la enfermedad, las principales manifestaciones de leptospirosis son comunes a un gran número de afecciones observándose: ictericia, hemoglobinuria, hematuria, daño renal, meningitis. Las hembras preñadas pueden abortar, presentar caída o disminución de la producción láctea, la leche puede contener coágulos de sangre y el recuento de células blancas es muy alto. Se presentan fallas reproductivas como infertilidad, abortos, mortinatos, nacimiento de animales débiles, terneros prematuros retención de placenta y esterilidad en casos extremos. Se debe considerar el diagnóstico diferencial con otras patologías: hemoglobinuria bacilar, babesiosis, anaplasmosis, rinotraqueítis infecciosa bovina, diarrea viral bovina, brucelosis y listeriosis. (K. Sandow y W. Ramírez, 2005)

3.12.3. Diagnóstico de laboratorio

El diagnóstico laboratorial se puede hacer con las distintas técnicas serológicas que existen y son útiles tales como:

Técnicas indirectas que nos permiten detectar anticuerpos a leptospiras: MAT; Fijación del Complemento; ELISA; Hemoaglutinación Indirecta; PCR.

3.12.3.1. MAT

La prueba de oro de diagnóstico "óptimo estándar" para leptospirosis es la prueba microscópica de aglutinación para *Leptospira* (L-MAT) realizado primero durante la fase aguda de la enfermedad y en un segundo suero (convaleciente) que debería obtenerse dentro de 3 ó 4 semanas.

Basado en serologías y aislamiento de la bacteria. Esta técnica se emplea para detectar anticuerpos antileptospira en el suero, identificar los aislamientos, clasificar cepas y servir de base para evaluar otros métodos serológicos. La dilución mínima de los sueros examinados es 1:100, considerándose positivos toda reacción cuyos sueros aglutinen uno o más antígenos a esta dilución. Esta técnica se realiza de formas cualitativa y cuantitativamente.

Los sueros de animales con anticuerpos anti-leptospira reaccionan con antígenos vivos de leptospiras de 10 días de crecimiento en medio líquido EMJH con enriquecimiento. La técnica de MAT fue ideada por Martín en 1917 y Pettit 1918 quienes lograron describir el fenómeno de aglutinación y lisis con suero; a partir de esa fecha este método a sido modificado y mejorado por distintos autores: Schüffner y Mochtar, 1926; Borg-Peterson y Fagroeus, 1949; Wolf, 1954; Carbrey, 1960; Galton, 1965; Cole, 1973; Suzer y Jones, 1973; quienes lograron estandarizar factores como: tiempo, temperatura de incubación, punto de corte, concentración de antígeno y la edad de siembra, y a la vez demostraron que no se producía lisis como se pensaba en la antigüedad, sino aglutinación.

EL MAT posee una sensibilidad de 92%, especificidad de 95%, el valor predictivo positivo es 95% y el negativo 100%.

❖ VENTAJAS DEL MAT

- Como es una prueba serovar-específica, permite determinar qué serovar o serovares está causando la enfermedad (MAT cualitativo) y además cuantificar el nivel de anticuerpos (MAT cuantitativo).
- Es una prueba confiable: posee alta especificidad y sensibilidad.
- Detecta anticuerpos aglutinantes Ig M e Ig G, aunque McDonough 2001 afirma que el MAT detecta bien la respuesta de Ig M, pero no es tan eficiente para detectar respuestas de Ig G.

❖ DESVENTAJAS DEL MAT:

- El MAT es una prueba que mide los niveles de respuesta inmunológica de los individuos, y existen portadores, eliminadores de la bacteria que no presentan niveles detectables de anticuerpos, lo mismo sucede con aquellos animales inmunodeprimidos y aquellos que al momento de tomar la muestra, por ejemplo para un estudio epidemiológico (como el presente), se encuentran en el período de incubación y aún no han desarrollado anticuerpos pero si están infestados.
- No distingue anticuerpos vacunales de los de infección.
- Resulta difícil su estandarización porque su valoración es subjetiva.
- Requiere el mantenimiento de cultivos de leptospiras.
- No siempre detecta a los animales infectados, en especial cuando el serovar implicado *L. hardjo*, cuya característica es ser poco antigénico.
- Es cara y laboriosa.
- Otra desventaja es el riesgo continuo al trabajar con antígenos vivos.

Los títulos de corte difieren para las distintas especies animales.

Para caninos, felinos, ovinos, suidos equinos, animales de zoológicos y animales silvestres el título de corte es de 1/50 y se usa todo el panel de antígeno

En los bovinos el título de corte considerado es de 1/200. Para el diagnóstico de la enfermedad en el rodeo se deben enviar lotes de 12 muestras.

Cuando el serovar presente es Pomona y aglutina 1/200 es necesaria una segunda muestra, ya que este serovar es accidental en esta especie.

Cuando el serovar presente es wolfii o hardjo y aglutina 1/200, se considera que el rodeo está infectado y no es necesaria una segunda muestra para el diagnóstico. Es frecuente que se remitan al laboratorio fetos recién abortados. Estos deben enviarse refrigerados y no congelados

Técnicas directas que están encaminadas a detectar leptospiras o sus antígenos y ácidos nucleicos en las distintas muestras: Observación en microscopio de campo oscuro; Tinción argénica; Técnica de tinción Inmunohistoquímica (Inmunofluorescencia, Inmunoperoxidasa, Marcado de partículas de oro); Técnica de detección y estudio de ácido nucleico y Aislamiento.

3.12.3.2. Otras pruebas complementarias:

Valoración e interpretación biopatológica:

◆ Hemograma:

- *Anemia normocrómica y normocítica*: moderada e inconstante, de génesis doble, por la hemólisis y por las pérdidas hemáticas provocadas por las lesiones vasculares.
- *Leucocitosis neutrofilica*: como respuesta a la acción patógena bacteriana.
- *Trombocitopenia*: moderada, no está del todo claro, pero se sugiere que es debido a la acción directa de las leptospiras sobre los megacariocitos.

◆ Bioquímica hemática:

- *Bilirrubina total y directa*: incrementadas, consecuencia de las alteraciones a nivel hepático y a la hemólisis.

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

- *Urea y creatinina*: elevadas, por el fracaso renal que se va instaurando paulatinamente.
- *ALT* y AST***: aumentadas, traducen fenómenos regresivos a nivel hepático como degeneración y necrosis.
- *Fosfatasa alcalina*: incrementada, inconstante. Debido a la dificultad de drenaje biliar hepático.
- *Fósforo*: elevado, paralelo al grado de insuficiencia renal.
- *Proteínas totales*: descendidas: hipoalbuminemia, por las pérdidas proteicas a nivel renal y la disminución de su síntesis a nivel hepático, aunque pueden encontrarse valores normales o hasta elevados en compensación a la deshidratación.

**Alanina y **Aspartato transferasa: transaminasas hepáticas, implicadas en el metabolismo de los aminoácidos alanina y aspartato (a nivel hepático), respectivamente, indicadoras de la función hepática*

(Viñas, L. 1989)

3.12.3.3. Inoculación en animales

Sirve para lograr aislamientos de cepas de materiales contaminados, o para producir anticuerpos.

Se inoculan dos cobayos o hámster vía intraperitoneal previo estudio serológico negativo de los mismos. A los 5 días se siembra la sangre en medio EMJH o Fletcher y se investiga la presencia de anticuerpos. El procedimiento se repite semanalmente durante 1 mes donde se sacrifica al animal y se cultivan los materiales de necropsia (hígado, bazo, riñón pulmón, hígado, bazo, cerebro y fluidos del feto).

Las técnicas de aislamiento son dificultosas y demoran varias semanas, pero es el diagnóstico confirmatorio del serovar actuante. Las leptospira se puede aislar de

sangre en los primeros 7 a 10 días de enfermedad, para ello se debe agregar dos gotas de sangre en 10ml de medio sólido que contiene 5 fluoracilo.

Otras muestras de las cuales se puede aislar, son el LCR durante los primeros diez de enfermedad y de la orina a partir de la segunda a cuarta semana de enfermedad.

Todos los cultivos deben ser incubados entre 28 y 30 grado C y por varias semanas puesto que esta bacteria crece lentamente y los cultivos se pueden reportar como negativos solamente después de un mínimo de diez semanas o a veces después de tres meses de observación.

Los medios de cultivo pueden presentarse de tres formas: líquido, semisólido y sólido. Los medios sólidos son en general de uso menos frecuente que los otros dos. La mayoría del medio líquido (Korthoff, Stuart, Ellinghausen y McCullough, Johnson y Harris EMJH) habitualmente utilizado para el mantenimiento de cepas utilizadas en las pruebas serológicas, fue descrita por vez primera por Fletcher, Korthoff, Noguchi y Stuart (**Turner, 1970**). El medio semisólido (Fletcher) resulta adecuado para el mantenimiento de cepas de referencia. Tanto uno como el otro, son utilizados para el aislamiento a partir de muestras sospechosas.

Basándose en sus componentes, los medios se pueden clasificar en tres grandes grupos: con suero de conejo, con 'Tween' y seroalbumina bovina Ellinghausen, McCulleugh, Johnson y Harris (EMJH) y sin proteínas (Shemberg) (Ellinghausen, 1960; Bey y Johnson, 1978; Thiermann, 1981; Faine, 1982; Hartskeerl et al., 2000; Ginebra, 2001).

Los medios clásicos fueron modificados por Johnson y Harris en 1976 (EMJH), son perfectamente validos para el cultivo de los serovares menos exigentes como *Icterohaemoarrhaegiae* y *Pomona*, pero no son útiles para los más exigentes como *hardjo* en bovino. Para el aislamiento de este serovar, se han descrito

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

medios más aptos como el EMJH suplementado con 1% de suero de conejo o el medio con Tween.

3.12.4. Diagnósticos diferenciales.

Para llegar al diagnóstico diferencial, es necesaria una buena anamnesis que abarque los antecedentes particulares y/o animales patológicos de 15-20 días anteriores a la presentación de la enfermedad. Dada las diversas presentaciones, se deben diferenciar de acuerdo con la presentación clínica de la enfermedad. **(Savio, 2002).**

Bovinos: Se deben diferenciar con cuadros que cursan con: hemoglobulinuria, hematuria, hemólisis, aborto, Mamitis y disminución de la producción láctea como: Anaplasmosis, Babesiosis, Pasteurellosis, Brucelosis, Listeriosis, Vibriosis, Trichomoniasis, Toxoplasmosis, IHBB., intoxicación por cobre y “rapum”, hemoglobulinuria posparto **(Ellis, 1986; Bofill et al., 1996)** y trastornos alimentarios.

Porcino: Brucelosis, Peste porcina, Aujeszky, Listeriosis, Salmonelosis, SMEDI virus, Parvovirus porcina, Encefalitis viral japonesa, Erisipela porcina, deficiencia nutricional, etc.)

Equino: Anemia Infecciosa Equina, Salmonelosis, Babesiosis, Tripanosomiasis, Artritis viral equina, Rinoneumonitis viral equina y la causada por streptococcus genitalium

Canino: Hepatitis canina, trastornos gastrointestinales. **(Wrathall, 1975; Ellis, 1978; Blood et al., 1982)**

Personas: Dengue clasico-Hemorrágico, Brucelosis, Pielonefritis, Hepatitis viral, Meningitis, Encefalitis, Toxoplasmosis, Neumonía, Influenza.

3.13. Bioseguridad para el control de leptospirosis

Es importante el control de la entrada de nuevos animales en la finca, mediante evaluación clínica, pruebas diagnósticas, revisión de las fechas de las vacunaciones, temperatura rectal y cuarentena de animales fundamentalmente y medidas para el control de la enfermedad en la población, basadas en vacunación y tratamiento de los animales, la efectividad de estas medidas dependerá de la correcta interpretación de los resultados del diagnóstico.

Control de roedores tanto de las especies sinantrópicas como de las silvestres. Básicamente debemos evitar el acceso de los roedores al alimento, agua y abrigo. Esto se logra acondicionando los edificios para impedir la entrada de roedores, destruyendo las madrigueras, colocando los alimentos y los desechos en recipientes herméticos, desmalezando el peridomicilio, aplicando medidas de eliminación como cebos y trampas en los lugares de riesgo, identificando y preservando los predadores naturales en el área.

3.13.1. Tratamiento preventivo: La vacunación es la práctica más recomendada para el control de la enfermedad, la respuesta inmunitaria proporcionada por las bacterias es específica para los serovares y la protección dependerá de la utilización de vacunas que contengan los serovares predominantes de la región.

3.13.2. Tratamiento curativo: Las leptospiras son prácticamente sensibles a los antimicrobianos, a excepción de sulfonamidas y cloranfenicol. La mayor limitación de los antimicrobianos es que no eliminan el estado de portador renal, lo que favorece el ciclo de mantenimiento.

3.13.2.1 Utilización de antibióticos: Estreptomina o dihidroestreptomina en dosis de 25mg/kg de peso vivo, en una o dos dosis por vía intramuscular, con la finalidad de eliminar portadores. En brotes de la enfermedad, tratamiento y vacunación de animales de alto riesgo, vacas y novillas preñadas. Es importante señalar que en las infecciones por serovar Hardjo este tratamiento no elimina completamente los portadores, aunque el tratamiento con dihidroestreptomina

reduce en gran medida el número de leptospiras que el animal elimina en la orina, éste puede infectarse nuevamente.

3.14. Estrategias de control

- Mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias y de manejo poblacional para minimizar la diseminación de la enfermedad.
- Educar a la población sobre todo lo que represente alto riesgo de contagio y sobre cómo evitar la enfermedad.
- Protección adecuadas de los: ganaderos, veterinarios, obreros agrícolas, mediante el uso de calzado y vestimenta adecuada (botas, guantes, antiparras, tapaboca, todos estos estarán de acuerdo a la tarea que desempeñen.
- Impedir el ingreso de animales (domésticos, salvajes y roedores) al interior del la casa y lugares de almacenamiento del alimento.
- Prohibir a la población el uso de aguas donde se bañan o toman agua los animales (ríos, lagunas, charcos), que son una de las principales fuentes de contagio por estar contaminadas con el agente (leptospiras).
- Mantener y pastorear a los animales, separados por especie.
- Aplicar el tratamiento específico a los animales y a las personas con síntomas, trasladarlas a la unidad de salud correspondiente.
- Llevar a cabo más estudios de este tipo para tener una curva de prevalencia de la enfermedad en cada especie animal y los serovares que están presentes.
- Realizar informes anuales sobre la situación de la enfermedad en esta zona (**Faine, 1982; OIE, 1992; WHO, 1993, K. Sandow y W. Ramírez, 2005**).

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

- Programa de vacunaciones sobre la base de un diagnóstico de laboratorio eficiente y oportuno.
- Tratamientos estratégicos con antibióticos.
- Vigilancia epidemiológica, monitoreos serológicos periódicos en las explotaciones animales.

3.15. Tratamiento

El objetivo primordial para el tratamiento contra la infección por Leptospirosis, es controlar la infección antes del daño irreparable que puede ocurrir en el hígado y riñón. Prácticamente todos los antimicrobianos tienen efecto sobre la infección por leptospiras, excepto de las sulfonamidas y el cloranfenicol en animales (**vander Hoeden, 1958**). Los antibióticos más recomendados son: dihidroestreptomicina, penicilina, estreptomicina, oxytetraciclina, tetraciclina, etc. (**Michna, 1970; South y Stoenner, 1974; Amatredjo y Campbell**)

Para los bovinos:

Dihidriestreptomicina: 25mg/kg./5 días /IM.

Estreptomicina: 12-25mg/kg./ dos veces al día por 3 días / IM.

Estreptomicina: 25mg/Kg. una sola vez durante la fase de leptospiuria.

Clorhidrato de tetraciclina: 11mg/kg./5 días

Tetraciclina: 15-25 ml/kg. /4 días / IM.

Oximicina: 100g/5 días / IM.

Transfusión sanguínea 5-10 L/450kg en caso de anemia hemolítica.

Para equinos y caninos:

Dihidriestreptomicina: 20-25mg/kg./24h durante 4-6 días / IM.

Tetraciclina: 15-25mg/kg./12h durante 4-6 días /IM.

Penicilina en caso agudo: 10000-20000UI/kg./12h durante 5-7 días /IM.

Corticosteroides por vía parenteral en caso de oftalmia periódica en equino

Pomada de atropina en equino tres veces diario.

Para los cerdos:

Tetraciclina: 6,6 mg/kg./día/5días/IM

Oxytetraciclina: 800g/ tonelada de pienso de 8-11 días

Estreptomicina: 40-50mg/kg./dic/4-6 días/IM

Oximicina: 20-30mg/kg./4-6días/IM

En bovino, un trabajo relativamente reciente propone la amoxicilina como opción a la dihidroestreptomicina en el tratamiento de ganado infectado con *L. hardjo* (Smith et al, 1997)

3.15.1. Terapia sintomática

Debe aplicarse un tratamiento sintomático que contrarreste las repercusiones clínicas tales como: la transfusión sanguínea, analgésicos, etc. (Bofill, 1988).

González et al. (1990), exponen en todos sus esquemas de tratamiento el uso de Glucosa al 5% y tratamiento antianémico.

El Manual Merk de Veterinaria (1993), recomienda para la leptospirosis canina tratar la deshidratación y acidosis administrando solución de lactato 0.17M; sola o con una solución salina o dextrosa y dosis de vitaminas del complejo B soluble. En la fase de anuria no se deben administrar volúmenes excesivos de líquidos. En la leptospirosis bovina la transfusión intravenosa de eritrocitos lavados es útil si la anemia se aproxima a un nivel crítico

4. Material y método

4.1. Diseño metodológico:

El presente trabajo investigativo es un estudio de corte transversal en el brote de leptospirosis ocurrido en febrero del 2007.

4.2. Lugar de estudio:

Se escogió apartir de la casa de un joven fallecido por leptospira tomando un radio de 1.5 Km a la redonda de todas las fincas y casas de la Comunidad La Leona, Municipio de León.

4.3. Población de estudio:

Todos los animales domésticos que pertenecen a la Comunidad La Leona del Municipio de León, estimando la población total de bovinos 500, equinos 150, porcinos 300, caninos 250 ovejas 200 y los caprinos 50, para un total de 1450 animales, el método de estimación fue a través del numero de casas con la información proporcionada por el MINSA mediante un censo poblacional.

4.4. Selección y tamaño de muestra:

El cálculo del tamaño de la muestra se realizo con Win Episcopo 2.0. con una población total de 1450 animales aplicando una prevalencia de 50% para determinar la prevalencia total en las especies domesticas durante el brote con una precisión de 5%, un nivel de confianza del 95% para un total de 304 muestras de animales mas la tasa de rechazo de 15% en total 350 muestras **que** corresponde al 24% de la población.

La muestra para cada especie proporcional estuvo conformada por 120 bovinos, 35 equinos, 10 caprinos, 50 ovinos 75 porcinos y 60 caninos para un total de 350 animales.

Los animales fueron sometidos a una sola muestra de forma tomando en cuenta los animales con sintomatología de leptospirosis y adultos principalmente; lo que no presentaron estas características se les tomo la muestra aleatoriamente simple.

Para la toma de muestra se formaron 6 grupos de los cuales 4 grupos se distribuyeron en los alrededores y 2 grupos en el centro poblado de la Leona. La recolección de muestra estuvo en dependencia de la cantidad de animales encontrados en las fincas o casas incluyendo todas las especies en estudio.

4.5. Criterios intrínsecos:

El 50% de los bovinos son de raza criolla y el restante son de raza mejorada en la que se distinguen la raza Pardo + Brahman. La población de los equinos, caninos, porcinos, ovinos y caprinos en su mayoría son de raza criolla perteneciente a la Comunidad La Leona.

4.6. Criterios extrínsecos:

En la comunidad en estudio la crianza de los bovinos, equinos, porcinos, ovinos y caprinos es de forma extensiva, son pastoreados al aire libre, la principal fuente de agua es el río debido a que no cuentan con bebederos en sus fincas. El cuidado que se les da a los animales es de forma regular.

4.7. Factores de inclusión:

Todos los animales de la comunidad La Leona. Se tomo la muestra con preferencia en los animales con sintomatología parecida a leptospirosis y adultos.

4.8. Factores de exclusión:

Animales de personas no interesadas en participar en el estudio o que no quisieron que se les tomaran muestra a sus animales.

4.9. Unidad de análisis y Toma de la muestra:

Primeramente se realizo un pilotaje donde se muestrearon 21 animales alrededor del foco del fallecido por leptospira entre ellos; caninos (15), porcinos (5) y equinos (1) y después se tomaron 356 muestras serologicas de las diferentes especies bovinos (150), equinos (39), caninos (66), porcinos (63), caprinos (2) y ovinos (36) para un total de 377 muestras tomadas de animales de la comunidad

la Leona del departamento de León, pero solo se procesaron 370 por que hubo una perdida de 7 muestras durante el manejo de las mismas.

Se tomaron las muestras de los animales en pie directamente de la vena yugular, en el caso de los perros se tomo de la vena safena o cefálica derecha o izquierda de 3 – 5 ml de sangre. Con jeringas de 3 – 5ml o CC con agujas de 21 ½. Luego se deposito en un tubo de ensayo de 16x100 mm y se tapo con tapón de hule, se marco con el número correspondiente al animal muestreado, se deposito en una gradilla, estas se trasportaron a temperatura ambiente hasta El CNDR, donde se separaron el suero y se deposito en viales estos se marcaron con el número correspondiente.

4.10. Ventajas de la investigación

- ❖ Tiempo de la investigación corta.
- ❖ Simplicidad en la recogida de información y posibilidad de determinar la prevalencia en un momento concreto.
- ❖ Colaboración en conjunto por parte de las Instituciones involucradas (MAG-For, CNDR-MINSA, SILAIS, UNAN-León)
- ❖ Fácil acceso a la Comunidad en los diferentes medios de transporte.
- ❖ Estudio que impacta a toda la sociedad Leonesa y muestra importancia para dar continuidad a más investigaciones de enfermedades como es la Leptospirosis.

4.11. Limitaciones del estudio

- ❖ Por no tener una información veraz en cuanto a la total población tenemos el sesgo de selección en la estimación de la población muestreada.
- ❖ Publicidad.
- ❖ Muestreo. (sesgo de selección por escoger el área alrededor del brote).

4.12. Divulgación de los resultados

- a. Notificación a las autoridades municipales de León.

- b. Publicación en medios de comunicación.(Radio, Televisión; Canal 59, Periódicos)
- c. Retroalimentación a la población de la Comunidad La Leona.
- d. Tesis “Brote de leptospirosis ocurrido en la comunidad de La Leona (Municipio León), febrero 2007: Tipificación de los serovares de *leptospira spp.* y su prevalencia en los animales domésticos”.**Autora. Br. Gabriela Salgado.**

4.13. Materiales a utilizar

1. Tubos de ensayos de 16x100 mm. con tapón de hule para colección de muestras de sangre.
2. Tubos al vacío (VACUETTE) de 9ml, 16×100mm
3. Gradillas.
4. Gabachas desechables.
5. Guantes de látex, descartable, no estéril (NIPRO)
6. Guantes para palpar.
7. Bolsas plásticas negras.
8. Jeringas agujas estériles de 3 y 5 ml.
9. Agujas de acero
10. Bozal para perros.
11. Marcadores.
12. Nariceras.
13. Mecates.
14. Alcohol 70%.
15. Algodón.
16. Masking tape.
17. Tabla.
18. Libreta.
19. Lapicero
20. Cinta para rotular.
21. Jabón para lavarse las manos.
22. Termo con hielo o termo refrigerante.
23. Hoja de registro.

24. Gabacha blanca.
25. Centrifuga.
26. Centrifuga para microviales (IEC Micro-MB Centrifuga)
27. Cajas para puntas.
28. Piseta (alcohol, fenol, PBS, agua destilada).
29. Viales.
30. Elermeller
31. Viquer.
32. Descartes (grandes y pequeños).
33. Probetas de 2000ml, 1000ml, 500ml y 100ml).
34. Placas flexibles policarbonato 96 pocillo, fondo en U sin tapa no estéril.
Becton Dicranson.
35. Placas Poliestireno 96 pocillo, fondo en U
36. Pipetas (5-50 μ , 0.5-10 μ , 50-200 μ , 100-1000 μ , 100-1000 μ). Biohit y Human.
37. Pipetas multicanal (50-300 μ , 400-2000 μ , 5-50 μ). Fisherbrand y Bonchmate.
38. Pipetas Pasteur
39. Lápiz punta fina.
40. Papel de aluminio.
41. Papel absorbente.
42. Balanza electrónica.
43. PH chimetro. (Corning)
44. Microcopio de campos oscuro. (OLYMPUS B \times 40")
45. Portaobjeto.
46. Bordetex.
47. Agitador.
48. Agua destilada.
49. Reactivos PBS (Fosfato Buffer Salino), Buffer para MAT.
50. Incubadora grande (Fisher Scientific)
51. Incubadora

52. Refrigeradora a 4° C (SAMSUNG)

53. Cabina de Bioseguridad "Bio-II-A" (TELESTAR)

DESCRIPCION DE LA TÉCNICA MAT:

Esta se realiza de forma cualitativa y cuantitativa.

➤ MAT cualitativo:

La cualitativa se realiza de la siguiente forma:

1. Rotular los tubos con el número de muestra que le corresponde y de igual manera se rotulan los tubos de ensayo que se diluirán los antígenos.
2. Diluir los sueros a estudiar 1:80. 1960 microlitros de PBS y 40 microlitros de suero completando 2ml y diluir los antígenos en 3ml de PBS 1 ml de antígeno.
3. Se marcan las placas flexibles de 96 pocillos, fondo en U sin tapa no estéril, con la numeración de muestra y de antígeno correspondiente.
4. Agregar 50 microlitros de suero diluido en PBS en el número de pozo correspondiente de la muestra, esto se hace con todo el suero diluido, hasta que este lista la placa.
5. Agregar 50 microlitros de antígeno en los pozos correspondientes a él, la primera línea de pozos se deposita 50 microlitros de PBS y 50 microlitros de antígeno correspondiente al pozo.
6. Incubar por 2 horas en una temperatura de 30 °C.
7. Agregar 10 microlitros de la muestra que se encuentran en los pozos de la placa y se depositan en un portaobjeto.
8. Observa en el microscopio de campo oscuro, se lee en el lente de 20x, si hay aglutinaciones o no.

➤ MAT cuantitativo.

La cuantitativa se realiza de la siguiente forma:

1. Rotular los tubos con el número de muestra que le corresponde y de igual manera se rotulan los tubos de ensayo que se diluirán los antígenos.
2. Los sueros problema se diluye primeramente en 1/5 en un tubo de ensayo (400 de PBS +100µl del suero problema). Luego esta dilución se pasa a otro tubo

de ensayo (200µl de la dilución 1/5 +1800µl de PBS. Luego se añade a otros 4 tubos de ensayo 400µl de PBS a cada uno y posteriormente se añade 400µl de la dilución 1/50 a uno de los tubos que dando este a una dilución 1/100, de este tubo se añade a otro 400µl quedando este a una dilución de 1/200, y de este tubo se añade a otro 400µl quedando este a una dilución de 1/400, y de este tubo se añade al ultimo tubo 400µl quedando este a una dilución de 1/800.

3. Rotula las placas con el número de muestra a lado izquierdo el suero problema y al lado derecho el número de antígeno que reacciona en el cualitativo.

4. Luego se añade en las microplacas en forma vertical de arriba hacia abajo 50µl desde la dilución 1/50 hasta la dilución 1/800 y posteriormente se añade 50 del antígeno a cuantificar. Se hace una muestra control en la que se añade 50 de PBS en cada pocillo de una microplaca +50µl de antígeno con los que reaccionaron los distintos sueros problemas se añade de forma vertical.

5. Incubar por 2 horas en una temperatura de 30 ° C.

6. Agregar 10 microlitro de la muestra que se encuentran en los pozos de la placa y se depositan en un porta objeto.

7. Observa en el microscopio de campo oscuro, se lee en el lente de 20x, si hay aglutinaciones o no.

Para el mantenimiento de las cepas que se utilizan como antígenos, se realizan pases cada 7 días (óptimo), o hasta 15, los antígenos son inoculados en medios de cultivos EMJH.

Tabla 4 Los 29 serovares empleados por el CNDR-MINSA:

SEROGRUPO	SEROVAR	STRAINS
➤ Cepario Holandés:		
1. <i>Australis</i>	<i>australis</i>	<i>Ballico</i>
2. <i>Austramaliz</i>	<i>austramaliz</i>	<i>Automomnalis Akiyami A</i>
3. <i>Ballum</i>	<i>Castellonis</i>	<i>Castellon 3</i>
4. <i>Bataviae</i>	<i>bataviae</i>	<i>Swart</i>
5. <i>Canicola</i>	<i>canicola</i>	<i>Hond Utrech. IV</i>
6. <i>Cynopteri</i>	<i>Cynopteri</i>	<i>3522 C</i>
7. <i>Grippotyphosa</i>	<i>grippotyphosa</i>	<i>MOSKVAV</i>
8. <i>Hebdomadis</i>	<i>hebdomadis</i>	<i>Hebdomadis</i>
9. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>RGA</i>
10. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>M20</i>
11. <i>Javanica</i>	<i>javanica</i>	<i>Veldrad Batavia 46</i>
12. <i>Panamá</i>	<i>Panamá</i>	<i>C2214</i>
13. <i>Pomona</i>	<i>pomona</i>	<i>Pomona</i>
14. <i>Pyrogenes</i>	<i>pyrogenes</i>	<i>Salinem</i>
15. <i>Sejroe</i>	<i>hardjo</i>	<i>Hardjoprajitmo</i>
16. <i>Sejroe</i>	<i>sejroe</i>	<i>M84</i>
17. <i>Sejroe</i>	<i>wolfii</i>	<i>3705</i>
18. <i>Tarassovi</i>	<i>tarassovi</i>	<i>Perepelitsin</i>
19. <i>Samaranga</i>	<i>patoc</i>	<i>Patoc I</i>
20. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>copenhani</i>	<i>Wijnberg</i>
21. <i>Icterohaemorrhagiae</i>	<i>icterohaemorrhagiae</i>	<i>Kantorowies</i>
➤ Cepas de referencia de Cuba:		
22. <i>Celledoni</i>	<i>celledoni</i>	<i>Celledoni</i>
23. <i>Shermani</i>	<i>shermani</i>	<i>Sheramani</i>
24. <i>Djasamin</i>	<i>djasamin</i>	<i>Djasamin</i>
25. <i>Mini</i>	<i>mini</i>	<i>Sari</i>
26. <i>Lousiana</i>	<i>lousiana</i>	<i>LSU 1945</i>
27. <i>Ranaru</i>	<i>ranaru</i>	<i>ICF</i>
28. <i>Manhao</i>	<i>gingshui</i>	<i>L05</i>
29. <i>Sarmin</i>	<i>sarmin</i>	<i>Sarmin</i>

5. Resultados

De las 21 muestras que se tomaron primeramente en el pilotaje que fueron Caninos (15), Porcinos (5) y Equinos (1), resultaron reactivos; Caninos (8), Porcinos (3), Equinos (1), después se tomaron 356 muestras en los diferentes animales pero solo pudimos trabajar con 349 debido a que se perdieron 7 por el mal manejo de las mismas la cantidad que se tomaron fueron en Bovinos (150), Equinos (39), Caninos (66), Porcinos (63), Caprinos (2) y Ovinos (36), resultaron reactivos en Bovinos (47), Equinos (7), Caninos (14), Porcinos (21), Caprinos (0) y Ovinos (0) analizando un total de 370 muestras (**Fig. 1**); presentando una prevalencia de 27.29% (**Fig.2**)

Fig. 1 Prevalencia de leptospirosis en las diferentes especies (Bovinos, Equinos, Caninos, Porcinos, Caprinos y Ovinos) de La Comunidad La Leona Municipio de León obtenida por medio del MAT cuantitativo

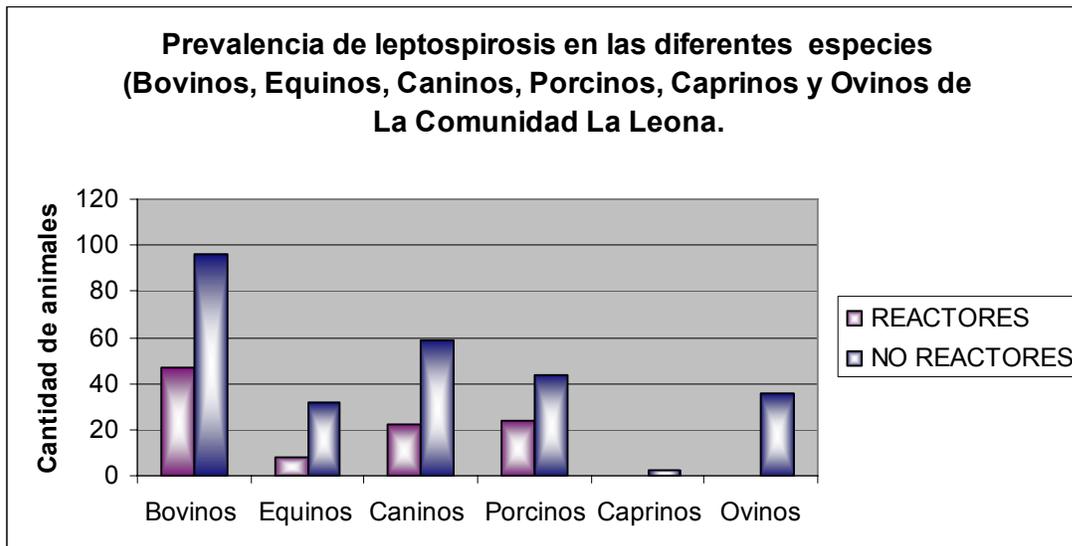
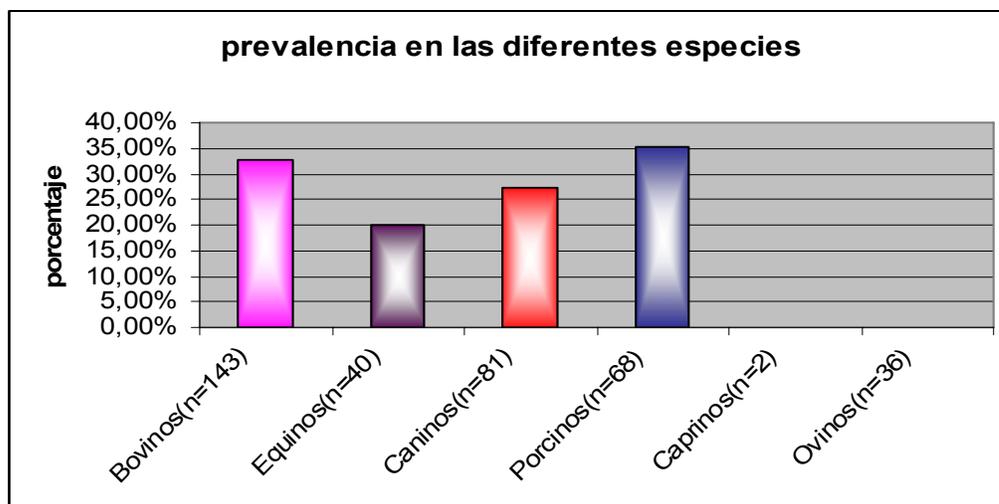


Fig. 2 Prevalencia de leptospirosis en las diferentes especies (Bovinos, Equinos, Caninos, Porcinos, Caprinos y Ovinos) representada en porcentaje, de La Comunidad La Leona obtenida por medio del MAT cuantitativo



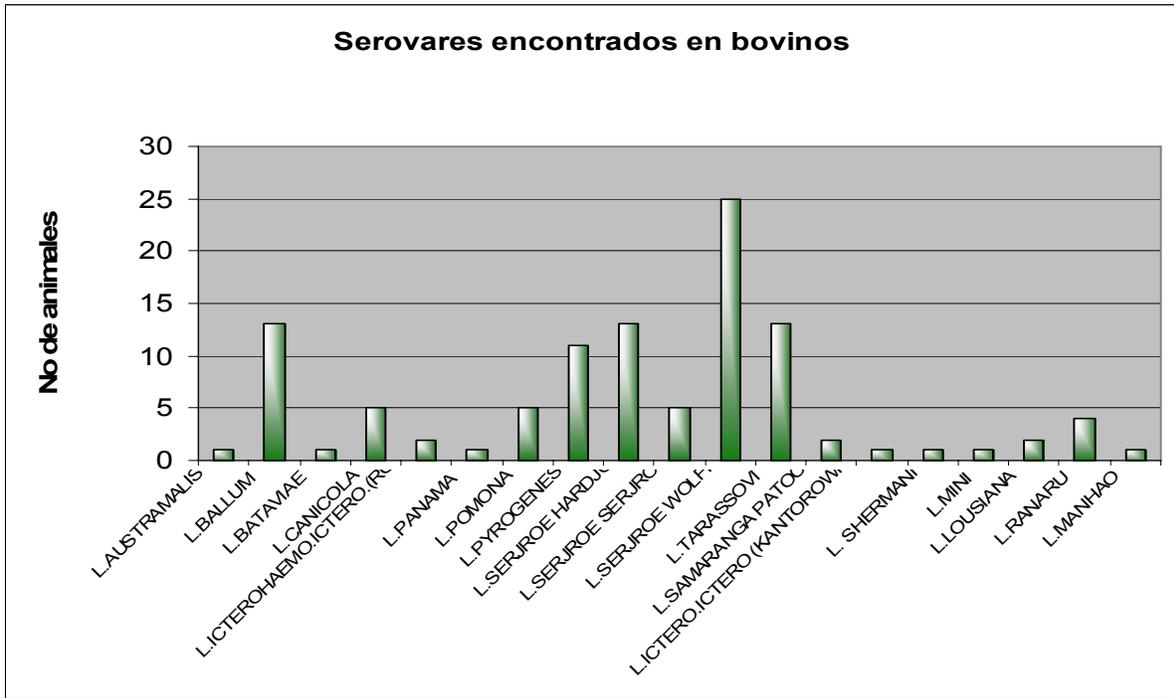
De los 29 serovariedades empleados en la prueba del MAT se presentaron todas con distribución diferente en cada especie. En los 47 bovinos reactivos, 24 presentaron títulos para dos o más serovares, en los equinos fueron 5, caninos 9 y los porcinos 18.

Tabla. 5 Comparación de los serovares encontrados en las diferentes especies (Bovinos, Equinos, Caninos y Porcinos), reactivos a la prueba de MAT Cualitativa de la Comunidad La Leona.

Especies	Reactivos a Mat.	29 serovariedades Leptospiriosis	2 o mas serovariedades.
Bovinos	47	19	24
Equinos	8	11	5
Caninos	22	19	9
Porcinos	24	15	18
Totales	101		

De las 101 muestras positivas comprobadas por la técnica del MAT cualitativa se identificaron los siguientes serovares con sus respectivos títulos en las diferentes especies ilustrados en las siguientes gráficas:

Fig. 3 Serovares encontrados en los Bovinos de La Comunidad La Leona Municipio de León a través de la técnica MAT cualitativo.



De los 47 sueros positivos, en orden descendente, la cantidad que reaccionó a cada serovar: 25 a *L. sejroE wolfii* (53.19%), 13 a *L. tarassovi* (27.65%), 13 a *L. ballum* (27.65%), 13 a *L. sejroE hardjo* (27.65%), 11 a *L. pyrogenes* (23.40%), Las diluciones a las cuales se sometió cada suero de los Bovinos fueron: 1/100, 1/200, 1/400 y 1/800.

Fig. 4 Diluciones de corte para cada animal reactor a MAT cualitativo contra cada serovar de leptospirosis en Bovinos

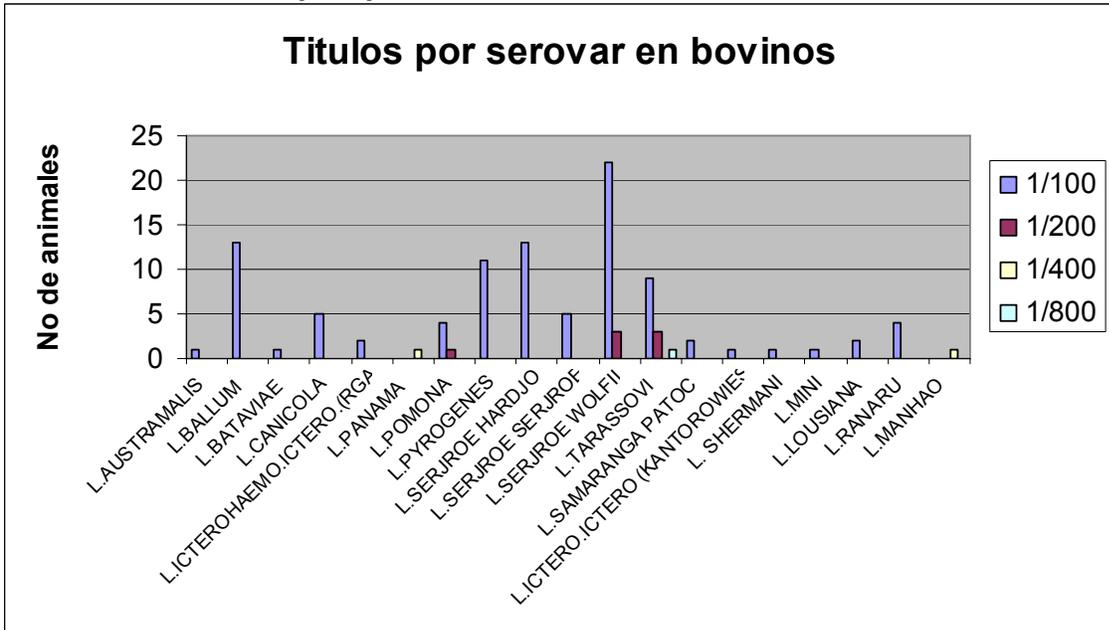
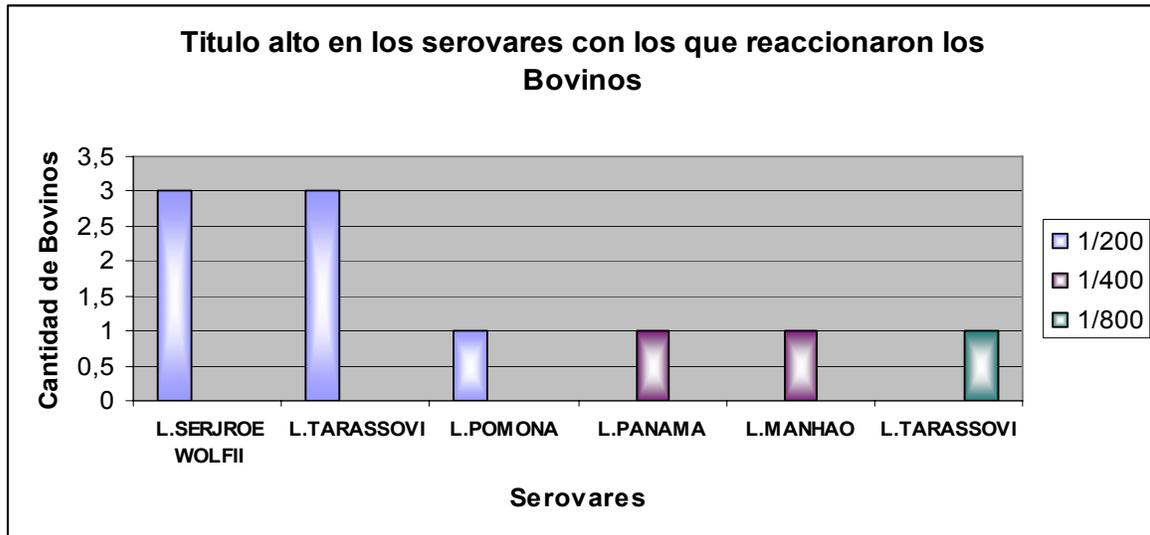
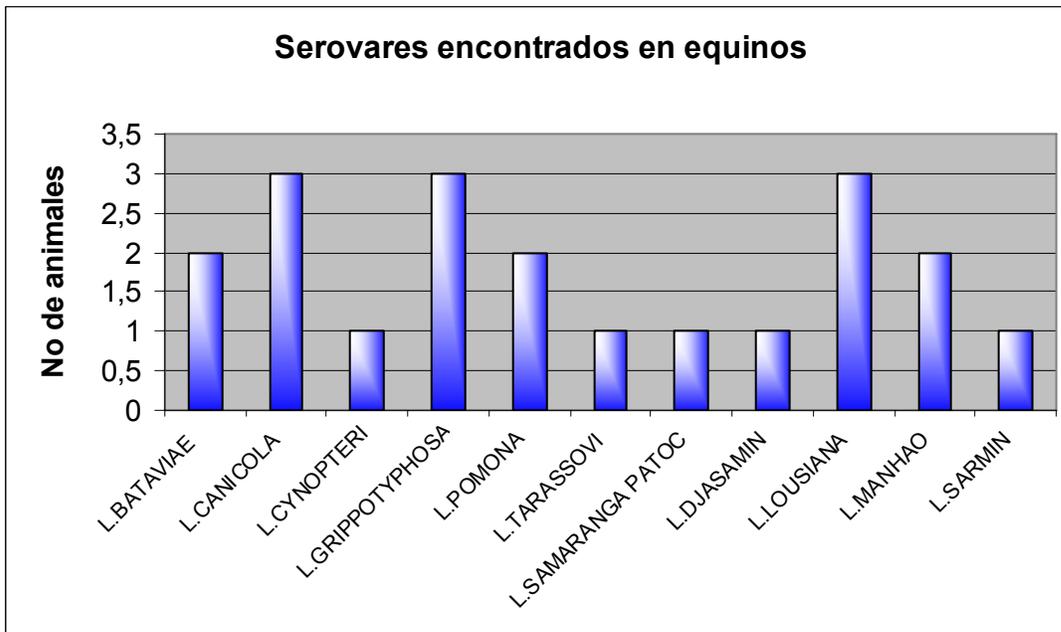


Fig. 5 Representación de los títulos de corte más alto en los serovares predominantes en los bovinos reactivos a MAT cualitativo



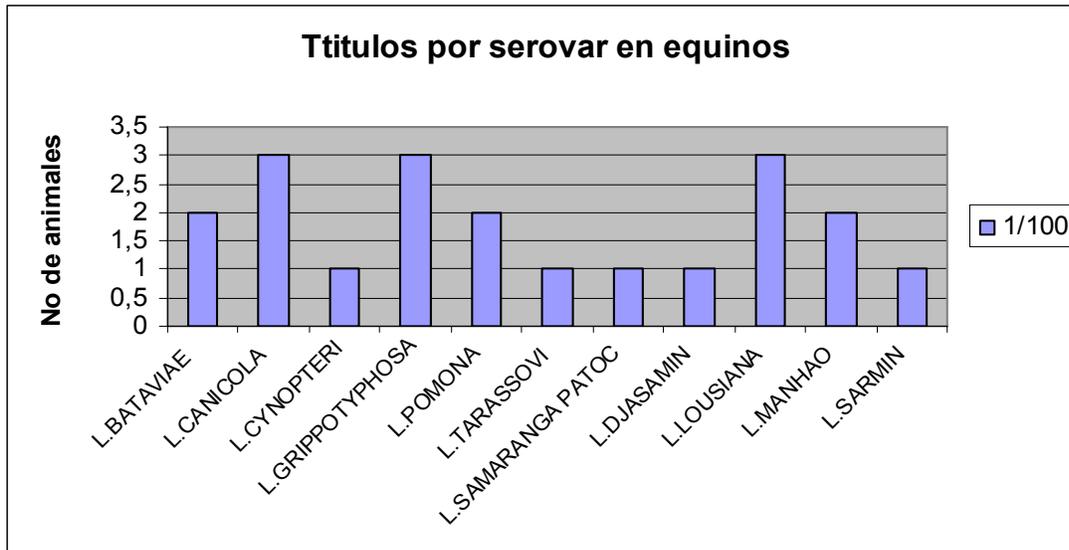
De los 8 sueros positivos de los Equinos los serovares más frecuentes fueron *L. canicola*, *L. grippothyphosa* y *L. lousiana*.

Fig. 6 Serovares encontrados en los Equinos de La Comunidad La Leona obtenida por medio del MAT cualitativa.



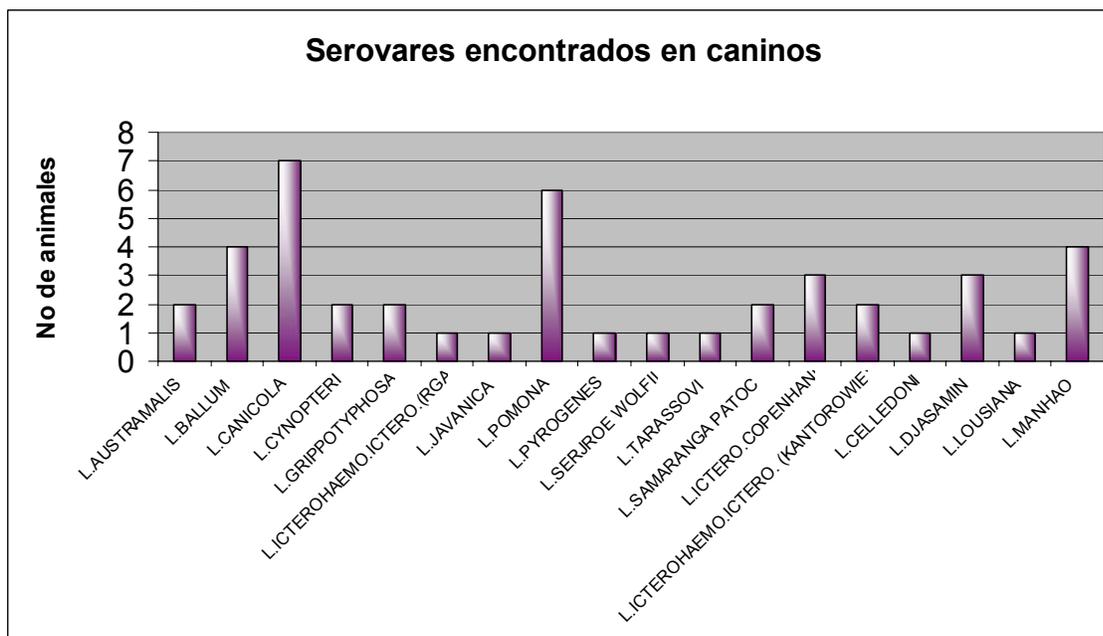
Las diluciones a las cuales se sometió cada suero de los Equinos fueron: 1/100, 1/200, 1/400 y 1/800.

Fig. 7 Diluciones de corte para cada animal reactor a MAT cualitativo contra cada serovar de leptospirosis en Equinos



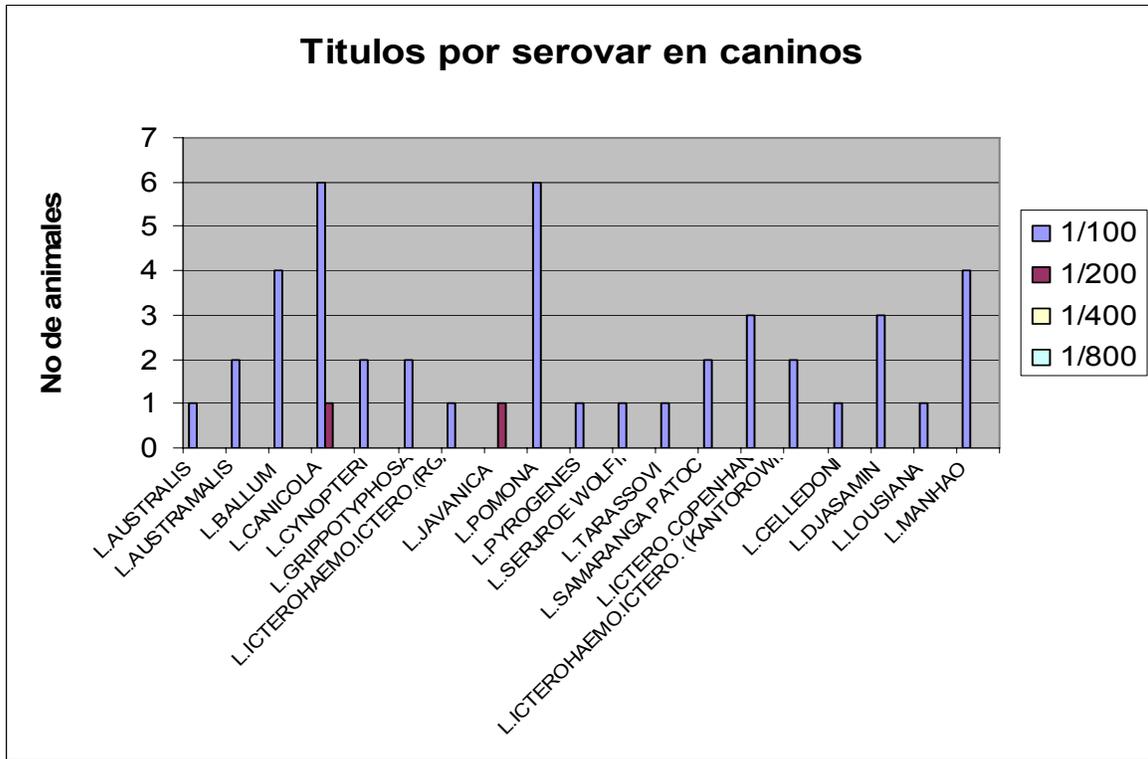
De los 22 sueros positivos, en orden descendente, la cantidad que reaccionó a cada serovar: 7 a *L. canicola* (31.8%), 6 a *L. pomona* (27.27%), 4 a *L. manhao* (18.1%), 4 a *L. ballum* (18.1%), 3 a *L. icterohaemorrhagiae copenhani* (13.6%), 3 a *L. djasamin* (13.6%).

Fig. 8 Serovares encontrados en los Caninos de La Comunidad La Leona obtenida por medio del MAT cualitativa.



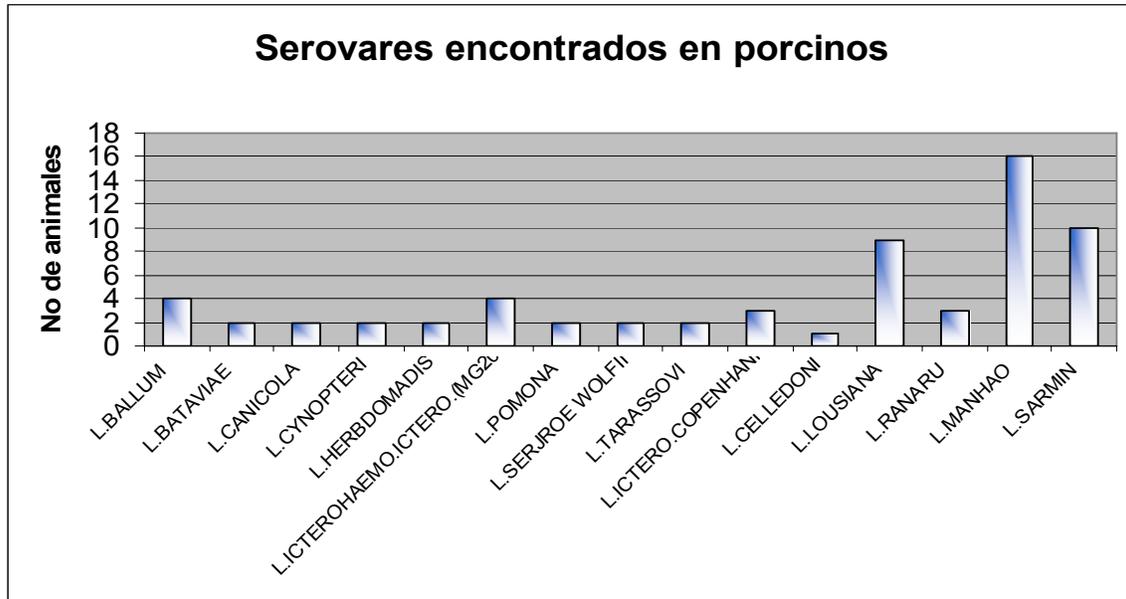
Las diluciones a las cuales se sometió cada suero de los Caninos fueron: 1/100, 1/200, 1/400 y 1/800.

Fig. 9 Diluciones de corte para cada animal reactor a MAT cualitativo contra cada serovar de leptospirosis en Caninos.



De los 24 sueros positivos, en orden descendente, la cantidad que reaccionó a cada serovar: 16 a *L. manhao* (66.6%), 10 a *L. sarmin* (41.6%), 9 a *L. lousiana* (37.5%).

Fig. 10 Serovares encontrados en los Porcinos de La Comunidad La Leona obtenida por medio del MAT cualitativa.



Las diluciones a las cuales se sometió cada suero de los Porcinos que resultaron reactivos al MAT cualitativo fueron: 1/100, 1/200, 1/400 y 1/800.

Fig. 11 Diluciones de corte para cada animal reactor a MAT cualitativo contra cada serovar de leptospirosis en Porcinos

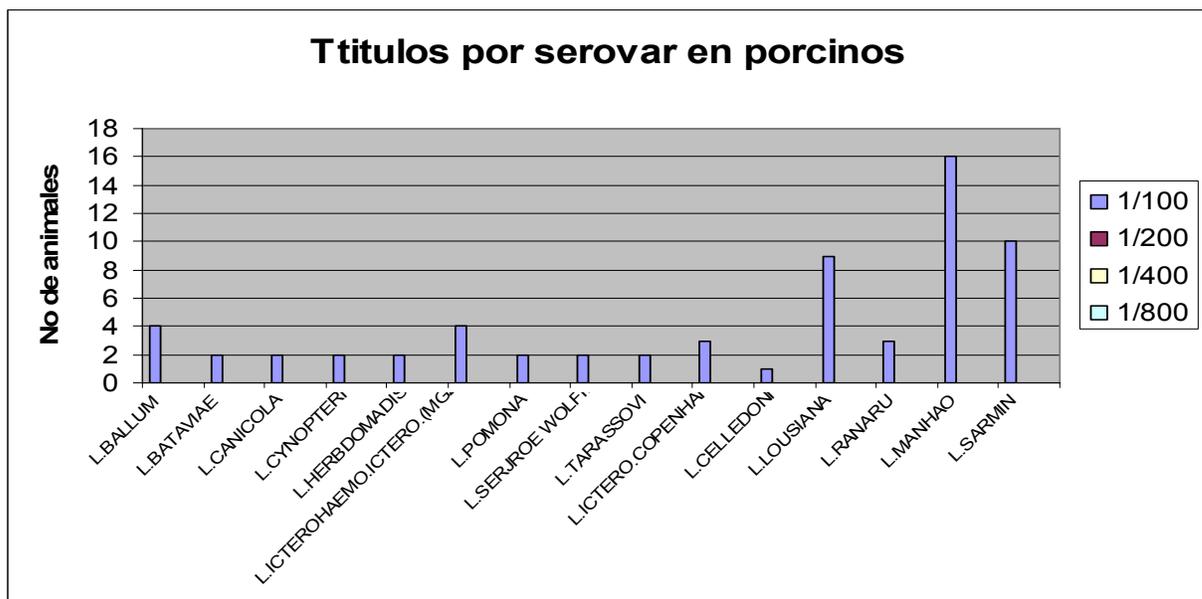
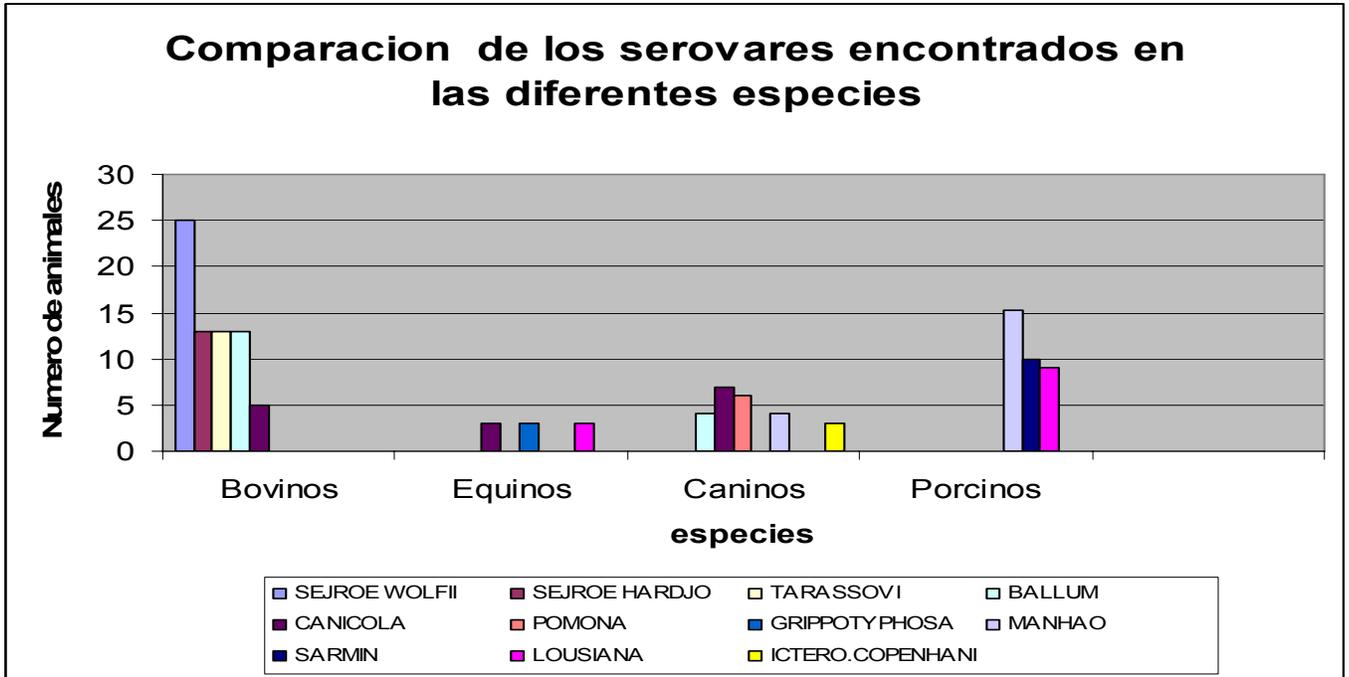


Fig. 12 Comparación de los serovares mayormente presentados en las diferentes especies (Bovinos, Equinos, Caninos, Porcinos) obtenida por medio de la técnica de MAT cualitativo.



6. Discusión.

Trevejo et al. 1995, realizó un estudio de control de foco en la zona de El Sauce y Achuapa, cuando se dio el brote en el que se afectaron más de 3000 personas y hubieron alrededor de 40 defunciones, este incluyó además de las personas, a varias especies de animales domésticos entre ellos bovinos, equinos, caninos y porcinos donde obtuvo una prevalencia de 56.5%. Los serovares aislados en bovinos fueron: *L. ballum*, *L. bratislava*, *L. canicola*, *L. hardjobovis*, *L. pomona*, *L. pyrogenes*, *L. shermani* y *L. sejroae wolffi* *L. icterohaemorrhagiae*, equinos fueron: *L. australis*, *L. ballum*, *L. bratislava*, *L. pomona*, *L. pyrogenes*, *L. shermani* y *L. Wolfii*; en los casos de los caninos fueron: *L. australis*, *L. ballum*, *L. bratislava*, *L. pomona*, *L. pyrogenes*, *L. shermani* y *L. Wolfii*; *L. canicola*, *L. hardjobovis*, y los porcinos: *L. austramalis*, *L. ballum*, *L. bratislava*, *L. pomona*, *L. pyrogenes*, *L. shermani*, *L. icterohaemorrhagiae*, y *L. gryppotiphosa*. En nuestro estudio la prevalencia que se ha encontrado es del 27.29%, la diferencia de prevalencia encontrada en el Sauce-Achuapa con respecto a la nuestra se debe a que es una zona endémica y favorece la aparición de brote por poseer las condiciones óptimas para la supervivencia de la bacteria y también debemos tomar en cuenta la gran afectación que se dio en los seres humanos en este lugar, en cuanto a nuestro estudio los serovares que más predominio tuvieron fueron los que reaccionaron con los bovinos estos fueron; *L. sejroae wolffi*, *L. ballum*, *L. tarassovi*, *L. pyrogenes*.

Jesús E. Ochoa, Antonio Sánchez e Iván Ruiz, et. al. 1998, en el municipio de Don Matías, (Colombia), analizaron un brote; resultando 106 bovinos positivos lo cual representa una prevalencia de 60,9%, una prevalencia de 10,3% en los cerdos de ceba y de 25,7% en los cerdos de cría. Se encontró una alta prevalencia de infectados por *Leptospira* (serotipos *L: pomona*, *L: bratislava* y *L: sejroae hardjo*) En relación con el estudio realizado por Ochoa encontramos en común los serovares *L. sejroae hardjo* y *L. pomona* en el caso de los bovinos que reaccionaron con 18 animales, la prevalencia de este estudio es mayor que la nuestra que es de 32.9% en los bovinos, En el estudio de Ochoa muestrearon solo bovinos y porcinos

contrario a nosotros que tomamos en cuenta otras especies (caninos, equinos, ovinos y caprinos)

Gabriel Sequeira, et. al. 1998 identificó en un barrio de la ciudad de Santa Fe (Argentina) un brote. Se estudiaron 32 individuos y 8 perros. Los sueros humanos reaccionaron con las serovariedades *L. ballum*, *canicola*, *icterohaemorrhagiae* y *pyrogenes*, y los caninos con *ballum*, *canicola* y *pomona* teniendo una prevalencia del 75% ,Al igual que Ochoa; Sequeira solo tomo en cuenta una especie que fueron los perros esto puede deberse probablemente a que el perro es uno de los reservorios más importantes en la leptospira En nuestro estudio en el caso de los perros con relación al estudio de Sequeira encontramos en común los serovares *L.canicola*, *L pomona* ,*L.ballum* a excepción de *L.djasamin* que existe en el nuestro, y con una prevalencia de 27.2% menor a la descrita por Sequeira.

Pedro Kourí et al.2005. realizó una caracterización de la epidemia de leptospirosis ocurrida en la provincia Guantánamo (Cuba), se procesaron 344 muestras de animales para la serovigilancia de serogrupos de *Leptospira* y se obtuvo 19,8 % de seropositividad. Según especie animal los porcinos (40 %), caninos (25,0 %) y equinos (18,3 %), bovinos (5%), ovinos (10%) y Caprinos (1.6%) los porcinos fueron los más afectados. Los serogrupos mayormente identificados fueron el *L. canicola* (50 %), *L: Icterohemorrhagiae* (26,6 %) y *L. pomona* (15,0 %). La prevalencia que encontramos en este estudio es 9% menor que la encontrada en nuestra investigación esto es debido por las condiciones climáticas que existe en nuestro país favoreciendo la presentación de la enfermedad.,interacción entre ser humano – animales – medio ambiente, así como también existen hospedadores de mantenimiento y accidentales los cuales son distintos para cada región. Los serovares presentes en este estudio también se encontraron en el nuestro. En el caso de los ovinos y caprinos resultaron negativos en nuestro estudio en comparación con los encontrados por Kouri esto pudo deberse a que no existió ningún contacto directo con los animales reactivos.

En los estudio de Trevejo, Jesús E. Ochoa, Antonio Sánchez e Iván Ruiz, Gabriel Sequeira y Pedro Kourí; los serovares mas predominantes fueron: *L. ballum*, *L. bratislava*, *L. canicola*, *L. pomona*, *L. icterohaemorrhagiae*, en comparación con nuestro estudio los mas encontrados fueron: *L. sejroe wolfii*, *L. tarassovi*, *L. pyrogenes*, *L. canicola* *L. ballum*, *L. pomona*.

Los serovares tales como: *L. pomona*; *L. icterohaemorrhagiae*; *L. canicola* y *L. grippotyphosa* son considerados de distribución mundial (WHO, 2002)

7. Conclusiones

- 1) Brote de leptospirosis en la comunidad la Leona, presentándose una prevalencia de 27.29% de anticuerpos anti-leptospira en la población de los animales domésticos siendo una prevalencia no mayor con respecto a la esperada a otros estudios de brotes en otros países.

- 2) En este estudio se han encontrado los serovares mas frecuentes de distribución mundial entre estos: *L. pomona*; *L. icterohaemorrhagiae*; *L. canicola*, tomando con mayor importancia los serovares encontrados en los bovinos que son *L. tarassovi* y *L. sejroe wolfii* que se presentaron en la mayoría de estos animales y con títulos altos (1/400 a 1/800)

9. Recomendaciones

- Determinar la asociación de reactores entre los animales domésticos con los casos positivos de los humanos de la comunidad la Leona ya que se tiene un índice pero no concluyente que se presentó una asociación de 3 cerdos reactores alrededor del foco donde se encontró un ser humano positivo a leptospira y las causas posiblemente de infección fueron la compra de un animal proveniente de una zona endémica donde se ha presentado la enfermedad. y el agua del río contaminada que por medio de los bovinos probablemente se dio la infección al estar expuesta con el agua contaminada por orina de estos animales infectada por leptospira
- Realizar más estudios epidemiológicos cada año para tener datos sobre el comportamiento de la Leptospirosis en la región.
- Fortalecer los programas de educación e información de salud, dirigida a la población sobre la gravedad de los síntomas, las pérdidas económicas y el rol de los diferentes animales domésticos (Bovinos, Equinos, Caninos y Porcinos) y silvestres, en la transmisión de la Leptospirosis, prevención y control.
- Establecer un sistema activo de vigilancia centinela.
- Desarrollar la capacidad de diagnóstico de los laboratorios.
- Implementar técnicas de diagnóstico rápidas en áreas de alto riesgo.
- Higiene personal y del ambiente doméstico; se debe impedir el ingreso de animales al interior de los domicilios así como a los galpones de producción o almacenamiento de alimento; se debe hacer hincapié en la higiene.
- Buen drenaje o relleno de terrenos bajos o fácilmente inundables de residuos líquidos y agua pluviales.

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

- Tratamiento específico de personas y animales enfermos según los esquemas terapéuticos.

9. Bibliografía

1. Alfaro, C., Y. Aranguren y A. Clavijo. 2004. Epidemiología y Diagnóstico de la Leptospirosis como Fundamentos para el Diseño de Estrategias de Control Revista Digital CENIAP HOY Número 6, septiembre-diciembre 2004. Maracay, Aragua, Venezuela.
2. Andicoberry, Alonso.C., García-Peña, F.J. y Ortega-Mora, L.M. 2001. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina. (Revisión) Ciudad Universitarias/n, 28040-Madrid
3. Beer, Joachim, 1981, Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Tomo II. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
4. Biberstein, Ernest L. y Zee, Yuan Chung, 1994. Tratado de Microbiología Veterinaria. Editorial Acribia S. A. Zaragoza, España.
5. Bohórquez Ríos, A. et al. 2002. Leptospirosis en Bovinos del Trópico alto de la Zona Central Cafetera. Prevalencia por Examen Directo y Cultivo De Orina. Revista Acovez, Colombia. Volumen 27 No. 1 Edición 90 - Junio de 2002.
6. Boza, Ricardo. 1999. Sobre la patogénesis de la Leptospirosis. Revista Costarricense de Ciencias Médicas. ISSN 0253-2948. v 20 n 1-2 Jun 1999.
7. Hartskeerl R. A; Smits H. L; Korver H. Goris M. G. A; Terpstra W. J; 2002. International Course on Laboratory Methods for the Diagnosis of *Leptospiras*.

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

8. Jiménez, R. Chavez., Claudio Laboratorio Veterinario. Leptospiriosis Humana y animal, consideraciones epidemiológicas, clínicas y de laboratorio, Mayo2007
9. .MAG-FOR, Instituto Nacional de Estadística y Censo, III Censo Nacional Agropecuario, Cenagro 2001, León, volumen 6.
10. Laguna Torres, V. 2000. Leptospiriosis. Módulos Técnicos. Serie Documentos Monográficos N°2. Lima 2000.
11. Pérez I. 1986 Enfermedades infecciosas y parasitarias de los animales domésticos. 2da ed. La Habana: Instituto Cubano del libro, p 109-11.
12. Programa de Zoonosis/MINSA, Situación epidemiológica de la Leptospiriosis en Nicaragua. Semana epidemiológica N° 40, año 2003.
13. Reingold. Arthur.Dr, Investigaciones de Brotes, Boletín Epidemiológico, Vol. 21, No2, Junio2000.
14. Sandow. K y W. Ramírez, Leptospiriosis, Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET) Cuba, Vol. VI, N° 6, Junio 2005.
15. Sandow Kujoti, Ramírez S Waldo, Centro de Estudios Prevención y Mitigación de Desastres, Faculta de Medicina Veterinaria de Granma, Cuba junio2005
16. Vadillo Machota, Santiago, et al. 2002. Manual de Microbiología Veterinaria. Mc GRAW-HILL. INTERAMERICANA.

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

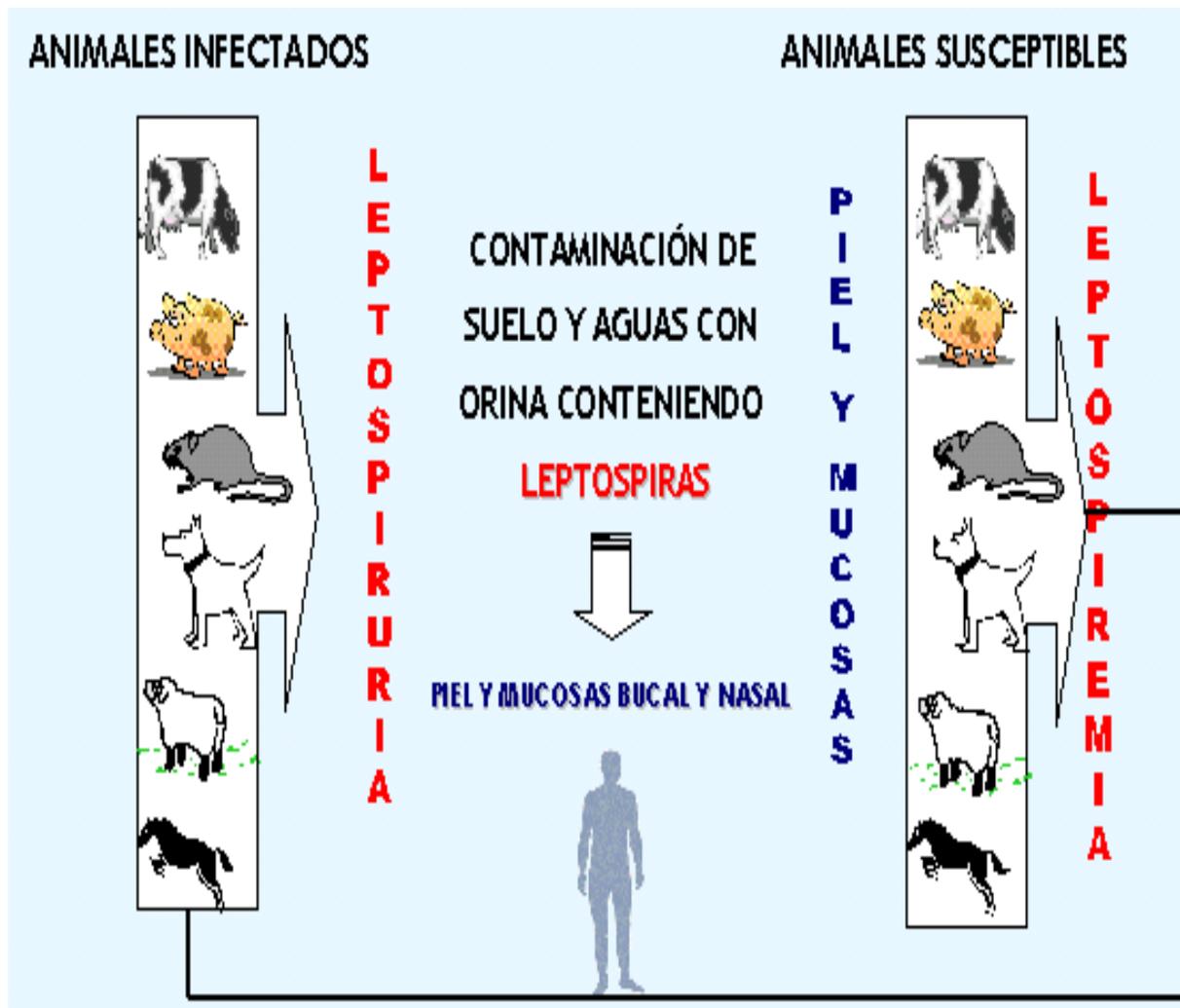
17. Vallecillo Román, Montoya Alberto, 2006. Leptospirosis, Ministerio de Salud, Centro Nacional de Diagnóstico y Referencia, Dra. Concepción Palacios.

18. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. Publicación Científica No. 564. Organización Mundial de la Salud. Abram S. Benenson, Editor, decimosexta ed. Washington D.C., 1997, p. 294-296.

A N E X O S

Esquema 1

CICLO DE TRANSMISIÓN DE LA LEPTOSPIROSIS

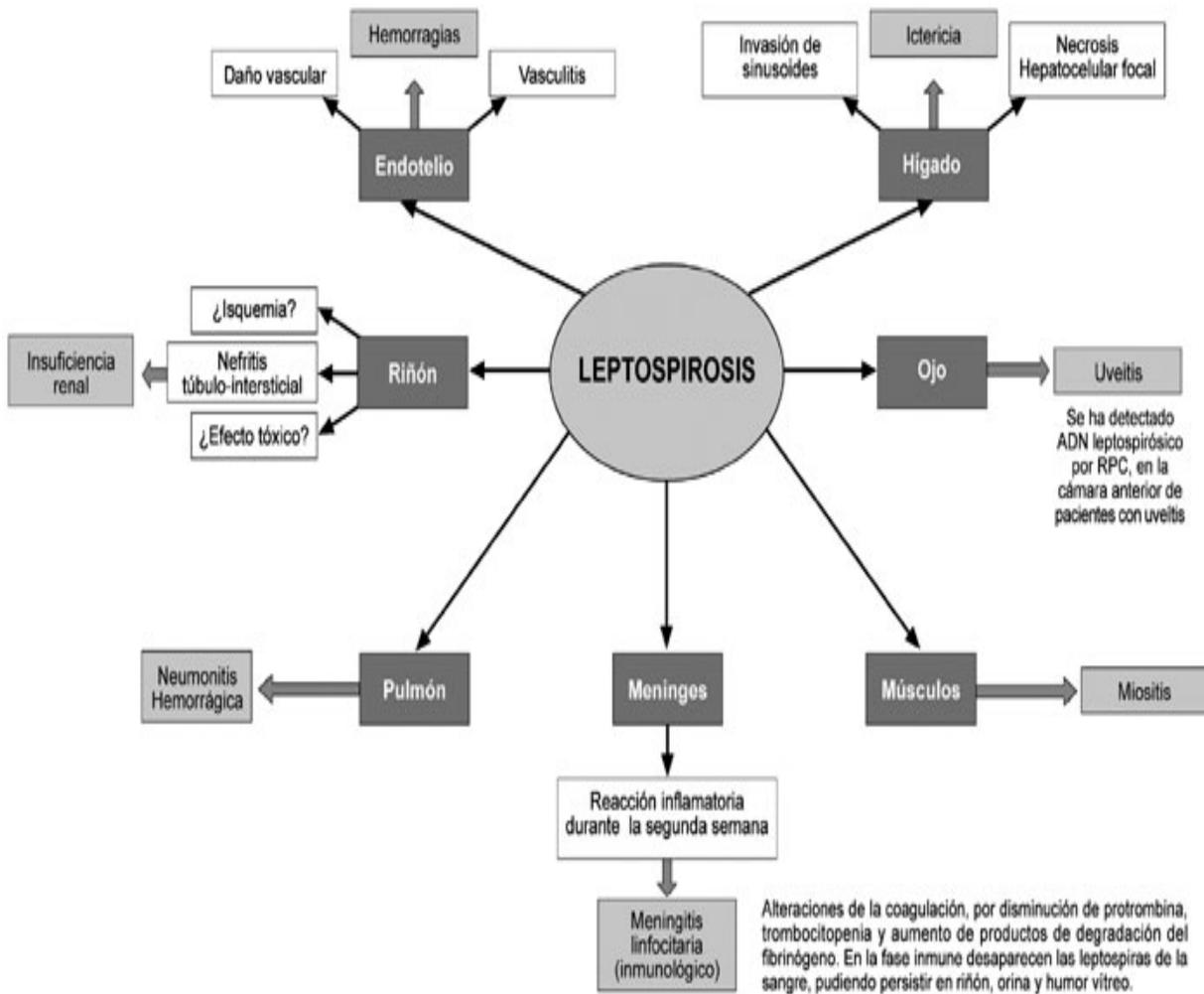


Esquema2

MODELO ECOLÓGICO DE LA TRANSMISIÓN DE LA LEPTOSPIROSIS



Esquema3



Especies Suceptibles



Bovinos



Equinos



Ratas, Ratones



Porcinos



Caninos



Ovinos y Caprinos



Seres humano

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

LESIONES CAUSADOS POR LEPTOSPIROSIS



Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

Instituciones participantes:

MINSA/SILAIS León, MAG-FORUNAN-León, Medicina Veterinaria, CIDS



Participación de los estudiantes de VI año de Veterinaria 2007 para la toma de muestras en animales en la comunidad la leona



Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

Equipos y reactivos que se utilizaron en el laboratorio CNDR-MINSA.

Microscopio de campo oscuro



PH metro. (Corning)



Balanza Electrónica



Reactivos PBS



Centrifuga



Vortex.



Incubadora a 30°C

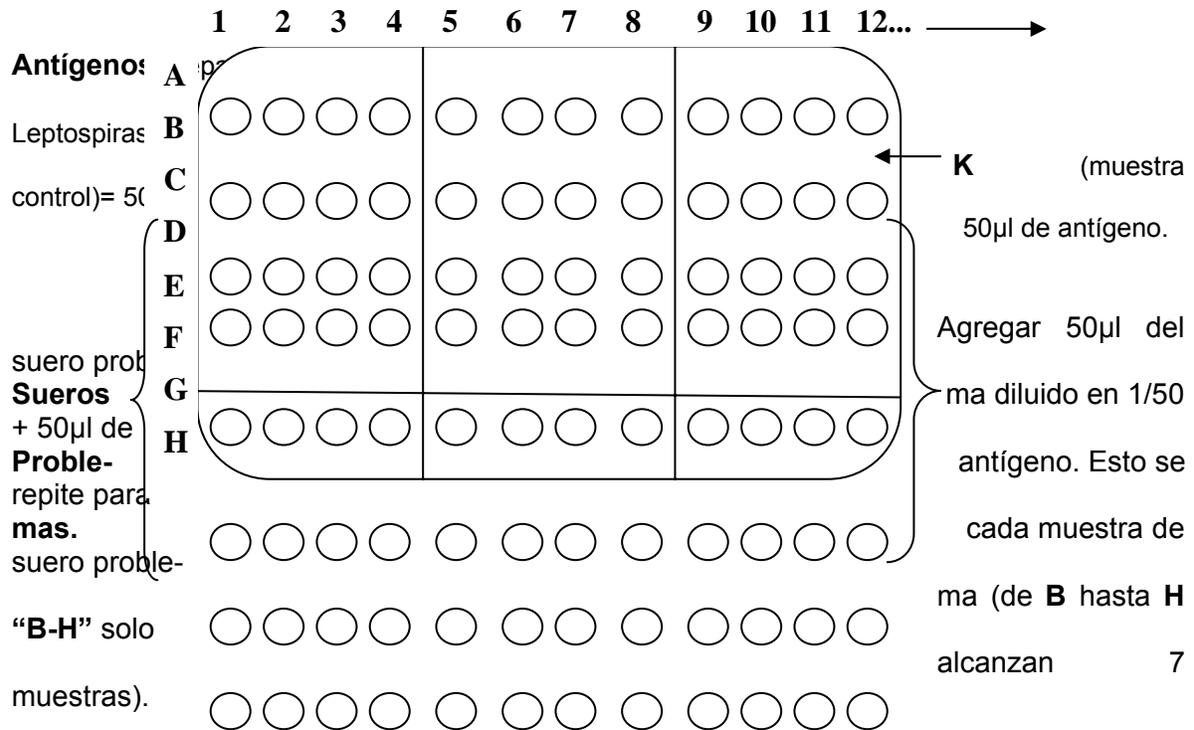


Refrigeradora a 4°C

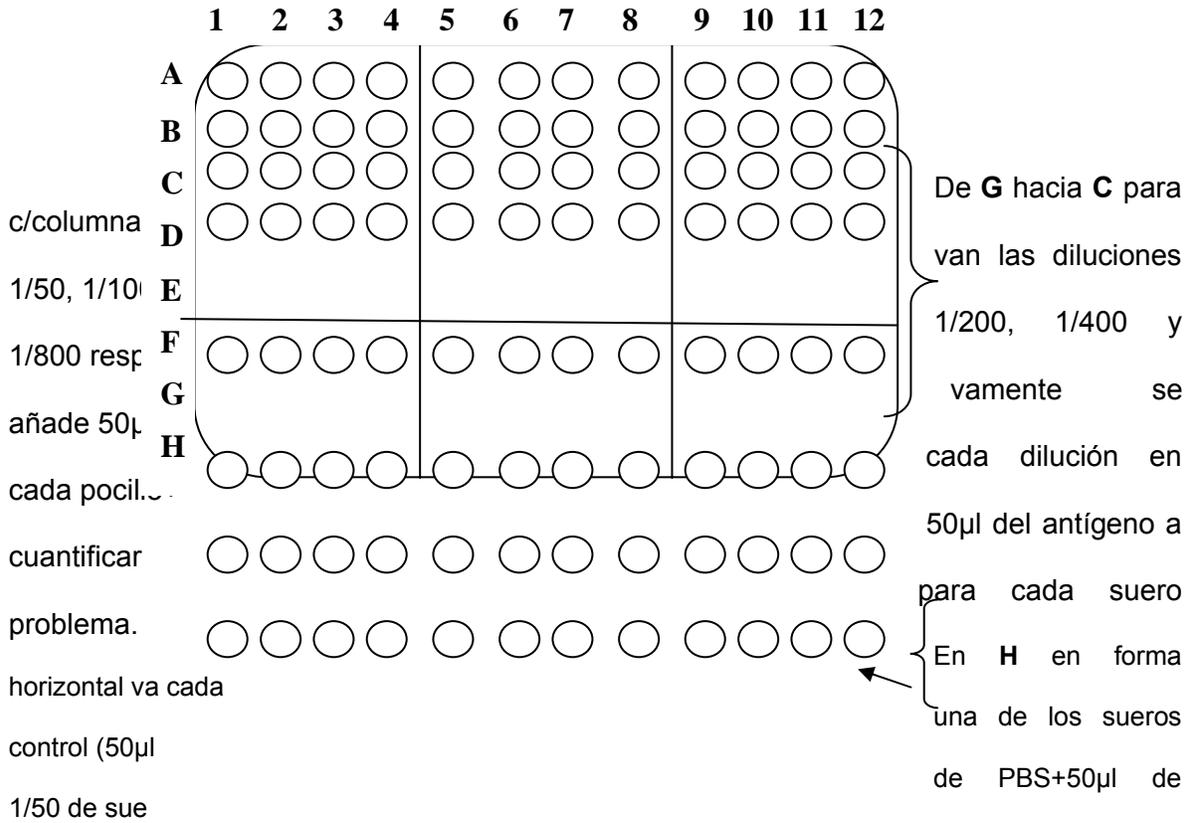
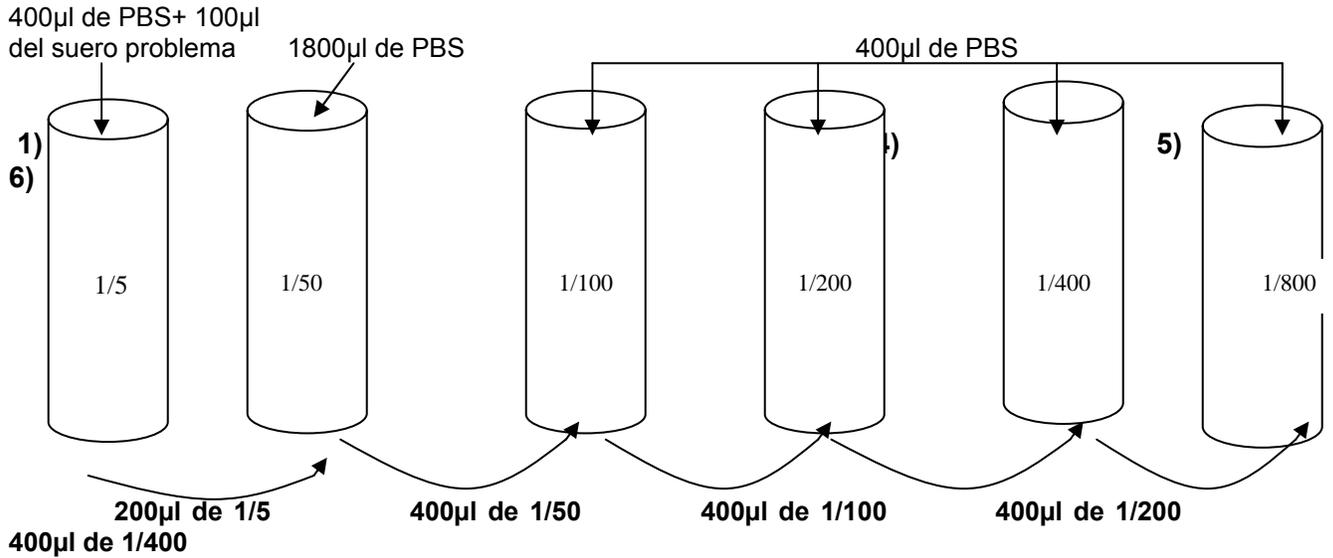


PROCEDIMIENTO DE LA PRUEBA MAT

➤ MAT CUALITATIVO

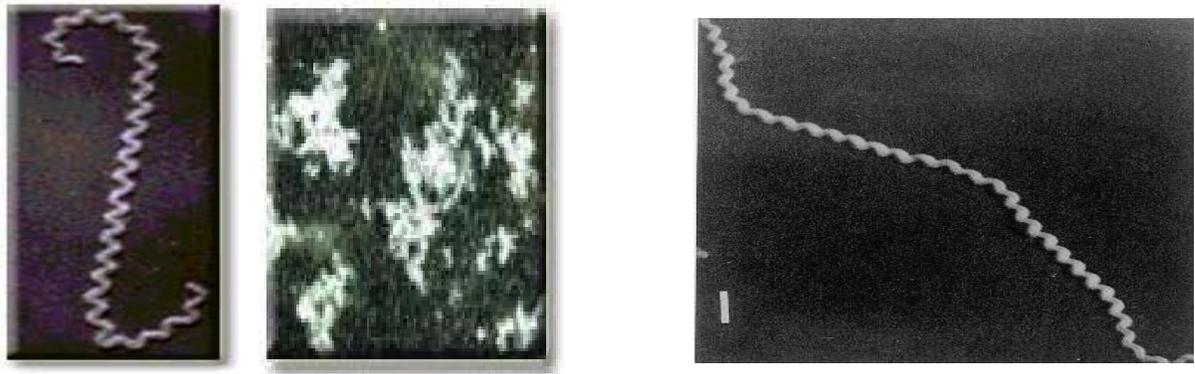


MAT CUANTITATIVO



Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

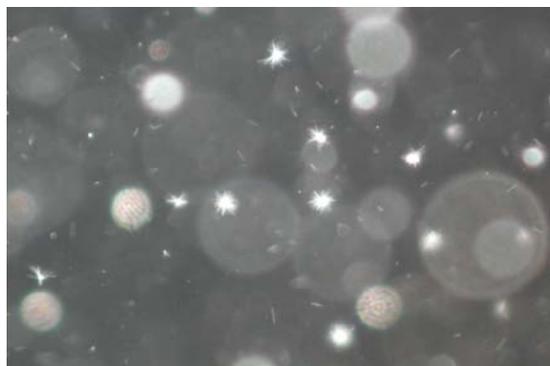
Demostración de cómo son las Leptospira



Vista del microscopio oscuro mostrando una fuerte microaglutinación en la muestra serologica de un reactor durante la prueba de MAT Cualitativa.



Microaglutinaciones en la muestra serologica de un reactor durante la prueba de MAT Cuantitativa



**Encuesta “Control del Brote de Leptospirosis en la Comunidad La Leona”
 Municipio de León.**

GRUPO No _____ DIA DEL MUESTREO _____

1. Nombre del Propietario:

2. Dirección de la casa, comarca casería:

3. Cantidad de personas en la casa: _____

4. Animales por especie:

Especie	Cantidad Total	Comprado en los últimos 6 meses		Animales vendidos	
		Si/No	Cuantos	Si/No	Cuantos
Bovinos					
Equinos					
Caninos					
Porcinos					
Caprinos					
Ovinos					
Felinos					
Otros					

Especificar:

1. Comprado donde:

6. Vendido hacia:

7. Animales enfermos: si/no _____ especie _____ cuantos _____

8. Abortos: si/no _____ especie _____ cuantos _____

9. Animales Muertos: si/no _____ especie _____ cuantos _____

10. Fuente de Agua: pozo _____ río _____ otros _____

11. Roedores: si/no _____ categoría normal _____ mucho _____

12. Muestras tomadas:

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

SECTOR LA LEONA - MUNICIPIO LEON

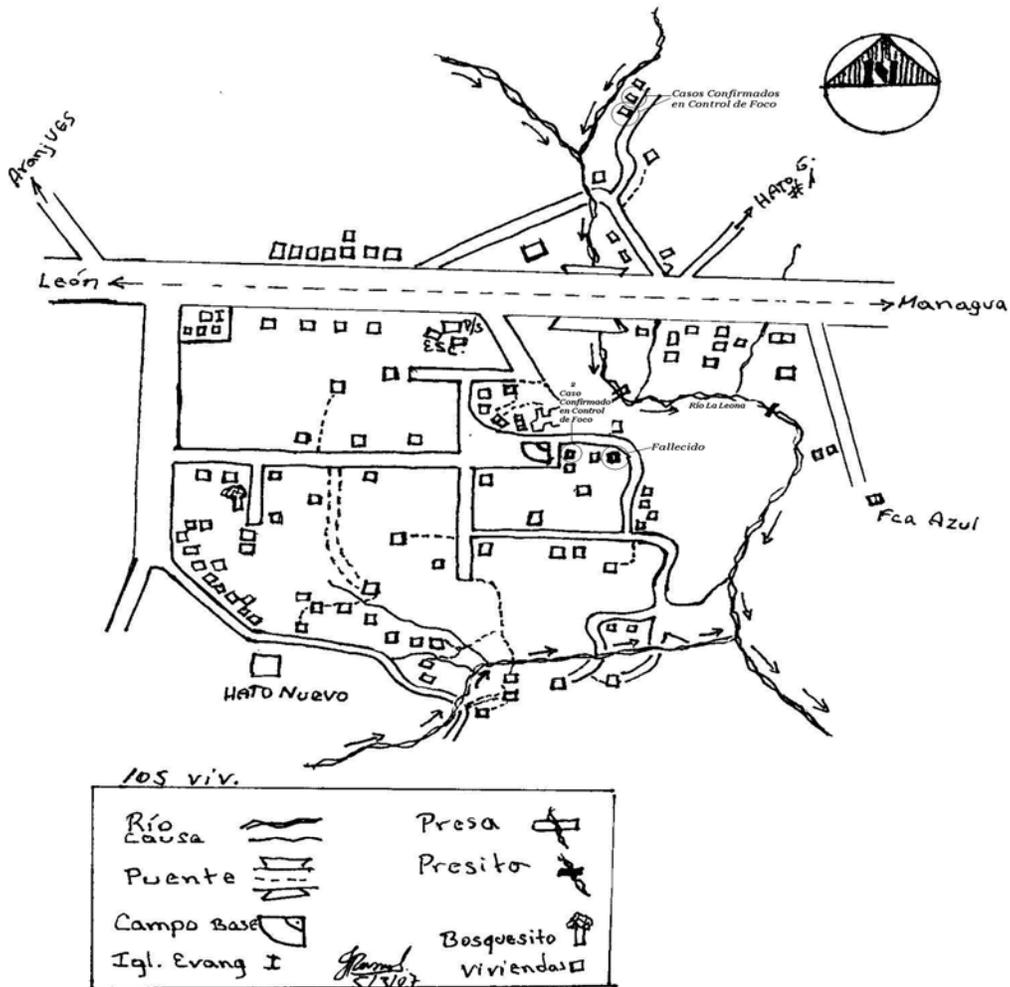


Fuente de datos
MAGFOR

Elaborado por:
Area SIG - CIDS
UNAN - León
09/03/2007

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
 Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

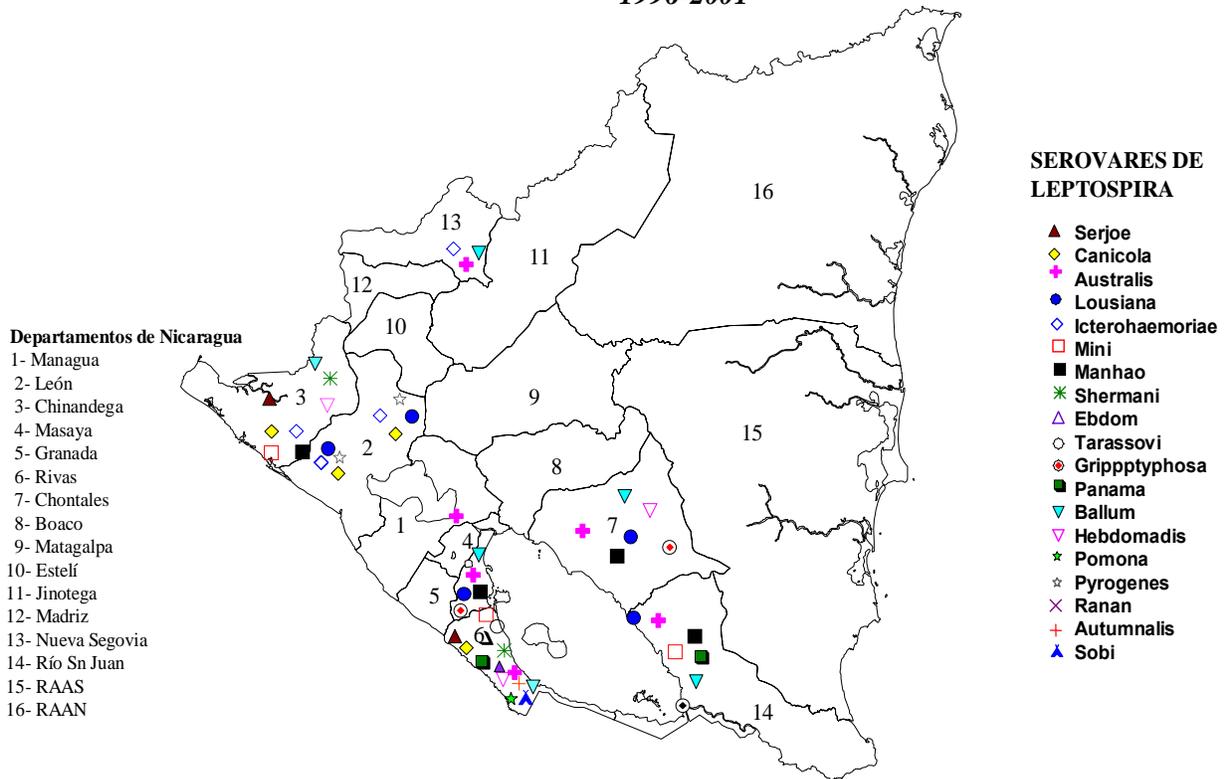
CROQUIS DE LA COMARCA LA LEONA



Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
Tipificación de los serovares de *leptospiras* spp y su prevalencia en los animales domésticos



**DISTRIBUCION ESPACIAL DE SEROVARES DE LEPTOSPIRAS
 PRESENTES EN ANIMALES DOMESTICOS DE NICARAGUA.
 1996-2001**



Fuente: Lab. Leptospira - CNDRMinsa

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
 Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

Serovares y diluciones obtenidas en las diferentes spp; Bovinos, Equinos, Caninos y Porcinos a través de la técnica de Mat cuantitativa.

Bovinos	Serovar	Dilución			
		1/100	1/200	1/400	1/800
<i>L.austramalis</i>		1	0	0	0
<i>L.ballum</i>		13	0	0	0
<i>L. bataviae</i>		1	0	0	0
<i>L.canicola</i>		5	0	0	0
<i>L.icterohaemo. ictero.(RGA)</i>		2	0	0	0
<i>L.panama</i>		0	0	1	0
<i>L.pomona</i>		4	1	0	0
<i>L.pyrogenes</i>		11	0	0	0
<i>L.sejroe hardjo</i>		13	0	0	0
<i>L.sejroe sejroe</i>		5	0	0	0
<i>L.sejroe wolfii</i>		22	3	0	0
<i>L.tarassovi</i>		9	3	0	1
<i>L.samaranga patoc</i>		2	0	0	0
<i>L. icterohaemorrhagiae (kantorrowies)</i>		1	0	0	0
<i>L. shermani</i>		1	0	0	0
<i>L. mini</i>		1	0	0	0
<i>L. lousiana</i>		2	0	0	0
<i>L. ranaru</i>		4	0	0	0
<i>L. manhao</i>		0	0	1	0

Equinos	Serovar	Dilución			
		1/100	1/200	1/400	1/800
<i>L.bataviae</i>		2	0	0	0
<i>L.canicola</i>		3	0	0	0
<i>L.cynopteri</i>		1	0	0	0
<i>L.grippotyphosa</i>		3	0	0	0
<i>L.Pomona</i>		2	0	0	0
<i>L.tarassovi</i>		1	0	0	0
<i>L.samaranga patoc</i>		1	0	0	0
<i>L.djasamin</i>		1	0	0	0
<i>L.lousiana</i>		3	0	0	0
<i>L.manhao</i>		2	0	0	0
<i>L.sarmin</i>		1	0	0	0

Brote de leptospirosis ocurrido en la Comunidad La Leona (Municipio de León) Febrero 2007:
 Tipificación de los serovares de *leptospiras spp* y su prevalencia en los animales domésticos

Caninos	Serovar	Dilución			
		1/100	1/200	1/400	1/800
<i>L.australis</i>		1	0	0	0
<i>L.austramalis</i>		2	0	0	0
<i>L.ballum</i>		4	0	0	0
<i>L.canicola</i>		6	1	0	0
<i>L.cynopteri</i>		2	0	0	0
<i>L.grippotyphosa</i>		2	0	0	0
<i>L.icterohaemo.Ictero.(RGA)</i>		1	0	0	0
<i>L.javanica</i>		0	1	0	0
<i>L.pomona</i>		6	0	0	0
<i>L.pyrogenes</i>		1	0	0	0
<i>L.sejroe wolfii</i>		1	0	0	0
<i>L.tarassovi</i>		1	0	0	0
<i>L.samaranga patoc</i>		2	0	0	0
<i>L.ictero.copenhani</i>		3	0	0	0
<i>L.icterohaemo.ictero. (kantorrowies</i>		2	0	0	0
<i>L.celledoni</i>		1	0	0	0
<i>L.djasamin</i>		3	0	0	0
<i>L.lousiana</i>		1	0	0	0
<i>L.manhao</i>		4	0	0	0

Porcinos	Serovar	Dilución			
		1/100	1/200	1/400	1/800
<i>L.ballum</i>		4	0	0	0
<i>L.bataviae</i>		2	0	0	0
<i>L.canicola</i>		2	0	0	0
<i>L.cynopteri</i>		2	0	0	0
<i>L.herbdomadis</i>		2	0	0	0
<i>L.icterohaemo.Ictero.(MG20)</i>		4	0	0	0
<i>L.pomona</i>		2	0	0	0
<i>L.sejroe wolfii</i>		2	0	0	0
<i>L.tarassovi</i>		2	0	0	0
<i>L.ictero.copenhani</i>		3	0	0	0
<i>L.celledoni</i>		1	0	0	0
<i>L.lousiana</i>		9	0	0	0
<i>L.ranaru</i>		3	0	0	0
<i>L.manhao</i>		16	0	0	0
<i>L.sarmin</i>		10	0	0	0