

**PREVALENCIA DE LEPTOSPIRA MEDIANTE LA PRUEBA DE  
MAT ( microscopic agglutination test) EN PORCINOS SACRIFICADOS EN EL  
MATADERO FRIGOVITO JONGOVITO  
MUNICIPIO DE PASTO -COLOMBIA**

**IVANIA GÓMEZ ALBORNOZ  
ÁNGELA MARCELA ZAMBRANO MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA  
PASTO – COLOMBIA  
2003**

**PREVALENCIA DE LEPTOSPIRA MEDIANTE LA PRUEBA DE  
MAT ( microscopic agglutination test) EN PORCINOS SACRIFICADOS EN EL  
MATADERO FRIGOVITO JONGOVITO  
MUNICIPIO DE PASTO -COLOMBIA**

**IVANIA GÓMEZ ALBORNOZ  
ÁNGELA MARCELA ZAMBRANO MUÑOZ**

**Tesis de grado presentado como requisito parcial  
para optar al título de Médico Veterinario**

**Presidente  
HÉCTOR FABIO VALENCIA RIOS  
M.V.Z.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
PROGRAMA MEDICINA VETERINARIA  
PASTO – COLOMBIA  
2003**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son responsabilidad exclusiva de los autores” Artículo 1º del acuerdo N° 324 de Octubre 11 de 1966 Emanado en el honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

**HECTOR FABIO VALENCIA RIOS**  
Presidente de tesis

---

**JUAN BERNARDO SERRANO TRILLOS**  
Jurado Delegado

---

**OSCAR ESTEBAN SALAZAR ARROYO**  
Jurado

**Pasto, febrero 19 de 2003**

DEDICO A:

A DIOS.

MIS PADRES: HUGO Y MARIANA

A MIS HERMANOS: CARLOS, OSCAR Y ANDREA

A SIMON.

Y a todos quienes hicieron posible la realización de esta meta.

ANGELA ZAMBRANO.

DEDICO A:

A DIOS.

A MIS ABUELOS: TEOFILO Y NOHEMÍ  
PEREGRINO Y MARIA LUISA ENRIQUETA

A MIS PADRES: MIGUEL Y ANA MARIA

A MIS HERMANOS: ANA VALENTINA Y CRISTIAN MIGUEL

A MIS HIJOS: DANIEL, MIGUEL

Por los momentos de aceptación, sabiduría y cimentación de fortaleza.

IVANIA GOMEZ ALBORNOZ

## **AGRADECIMIENTOS**

Las autoras expresan sus agradecimientos a:

Héctor Fabio Valencia Ríos, MVZ. Juan Bernardo Serrano Trillos MV. Darío Mogollón MVZ. Ph.D. Carlos Solarte Portilla, Zoot, M. Sc., Ph. D. Elver Muñoz, Zootecnista. Luis Alfonso Solarte Portilla, Zootecnista. Oscar Esteban Salazar Arroyo, MV. Raquel Enciso Mahecha.

CEISA Centro de Diagnostico ICA Bogotá, Centro de Diagnostico ICA Pasto, Frigorífico Jongovito del Municipio de Pasto, Universidad de Nariño.

Todas las personas que de una u otra Forma contribuyeron en la realización del presente trabajo.

## GLOSARIO

**AGAR:** medio de cultivo usado para el crecimiento de bacterias. Sustancia coloide e hidrofílica que se extrae de animales o plantas.

**AGLUTINACION:** agregación en masa o grupos de las partículas separadas; especialmente la agrupación de bacterias o de hematíes por anticuerpos específicos, y por determinados antígenos de superficie.

**ANTICUERPO:** proteína sérica especializada, producida por los linfocitos B en respuesta a un inmenso número de antígenos diferentes a los que el animal puede estar expuesto.

**ANTIGENO:** cualquier sustancia capaz, bajo condiciones apropiadas, de inducir una respuesta inmunitaria específica y de reaccionar con los productos de dicha respuesta; esto es con anticuerpos.

**BORRELIA:** género de bacterias espirales Gram negativas. Las espirales tienen una gran amplitud y son irregulares.

**EPIDEMIOLOGIA:** estudio de las relaciones entre los diversos factores que determinan la frecuencia y distribución de enfermedades en una comunidad. Llamada también epizootiología.

**ESPIROQUETA:** bacteria muy enrollada. Término general que se aplica a cualquier organismo de orden espirochaetales que abarca a los organismos causantes de la sífilis humana.

**GIEMSA COLORACION DE:** solución que contiene azul II-eosina, azul II glicerina y metanol; empleada para la tinción de protozoos, parásitos, leptospiras, borrelia, cuerpos de inclusión viricos y rickettsias.

**HEMOLISINA:** sustancia que libera hemoglobina de los eritrocitos al romper su integridad estructural.

**INOCULACION:** introducción de microorganismos patógenos, material infectado, suero u otras sustancias en tejidos de microorganismos vivos o en medios de cultivos. Introducción de un productor de enfermedad en un animal sano para producir una forma suave de la enfermedad, seguida por inmunidad.

**LEPTOSPIRA:** género de bacterias pequeñas móviles en forma de espiral, que son difíciles de teñir excepto con Giemsa. Se observa normalmente con un

microscopio de campo oscuro, y se detectan en secciones de tejido con tinciones de plata.

**LEPTOSPIREMIA:** presencia de leptospiras en la sangre.

**LEPTOSPIROSIS:** enfermedad infecciosa de todas las especies de leptospiras.

**LEPTOSPIRURIA:** presencia de leptospiras en la orina.

**LIPOTIMIA:** pérdida temporal de la conciencia por anemia cerebral.

**MICROAEROFILA:** dícese de la bacteria que requieren oxígeno para crecer pero a concentraciones menores a las de la atmósfera.

**PETEQUIA:** púrpura que se exterioriza en forma de múltiples puntos rojos pequeños.

**POIQUILOTERMO:** animal que presenta un estado fisiológico de tener la temperatura del cuerpo variable. Estado fisiológico de tener la temperatura del cuerpo variable dependiendo del ambiente.

**SAPROFITA:** cualquier organismo, tal como bacterias, que vive sobre materia orgánica o en descomposición.

**SEPTICEMIA:** enfermedad sistémica asociada a la presencia y persistencia de microorganismos patógenos o sus toxinas en la sangre. El síndrome resultante combina signos de toxemia e hipertermia es decir fiebre, petequias en mucosas entre otras, se demuestra por la positividad del cultivo o de la tinción de la sangre.

**SEROLOGIA:** estudio de las reacciones antígeno-anticuerpo in Vitro.

**TREPONEMA:** género de espiroquetas Gram negativas móviles en forma de espiral.

**ZOONOSIS:** enfermedad de los animales transmitibles al hombre.

## RESUMEN

Este estudio se realizó en la Planta de Sacrificio Frigovito Jongovito, del Municipio de Pasto, donde el objetivo fue establecer la prevalencia de *Leptospira* en cerdos sacrificados.

Utilizando como prueba de diagnóstico de laboratorio MAT ( prueba de microaglutinación), con sueros sanguíneos, para determinar mediante títulos la presencia de la bacteria. Se muestrearon 135 animales en edades de 5 a 9 meses, provenientes de diferentes municipios de Nariño y también del Valle del Cauca.

Se encontró la siguiente prevalencia puntual: *Leptospira* s.p.p ( 14.8%, *Leptospira hardjo* (0%), *Leptospira canicola* y *Leptospira bratislava* ( 0.74%), *Leptospira pomona* ( 2.96%), *Leptospira griptiphosa* ( 4.44%), *Leptospira icterohemorragica* ( 9.6%).

Por tal razón se llega a la conclusión de que estos animales son portadores potenciales asintomáticos de la enfermedad.

## **ABSTRACT**

This study was carried in Jongovito Slaughterhouse of the Municipality of Pasto, where the objective was to establish the prevalence of *Leptospira* in sacrificed pigs.

Using as Laboratory test, MAT ( microagglutination test), with blood serum to determine through of titres the presence of the bacteria. Were tested 135 animals in ages of ( 5 to 9 months). They came from different municipalities of Nariño and also Valle del Cauca.

It was found the next prevalence: *Leptospira* s.p.p ( 14.8%) , *Leptospira hardjo* ( 0%), *Leptospira canicola* and *Leptospira bratislava* ( 0.74%), *Leptospira pomona* ( 2.96%), *Leptospira gripotiphosa* ( 4.44%), *Leptospira icterohemorrhagica* ( 9.6%).

For such a reason the conclusion is that these animals are potential carriers without symptom of the illness.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	21
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA	23
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
3. OBJETIVOS	27
3.1. Objetivo General	27
3.2. Objetivos específicos	27
4. MARCO TEORICO	29
4.1. Etiología	29
4.2. Morfología	29
4.3. Características culturales y diferenciales	32
4.4. Factores de virulencia	35
4.5. Epidemiología	35
4.6. La Patogenia	37
4.7. Zoonosis	41
4.8. Aspectos inmunológicos	44
4.9. Diagnóstico	45
4.10. Tratamiento	48
4.11. profilaxis y prevención	50

5. DISEÑO METODOLOGICO	54
5.1. Localización	54
5.2. Población, Objeto y muestra	55
5.3. Técnica para la recolección y Análisis de la información	56
5.4. Métodos	57
5.4.1. Toma de muestras	57
5.4.1.1. sitio	57
5.4.1.2. Recipientes	58
5.4.2. Cantidad de sangre	58
5.5. Procedimientos de campo.	58
5.6. Procedimiento de laboratorio	59
5.6.1. Test de aglutinación microscópica (M.A.T.)	60
5.7. Análisis estadístico	65
5.7.1. Formulación de Hipótesis	66
6. INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	67
6.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	67
6.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
7.1. CONCLUSIONES	75
7.2. RECOMENDACIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	81

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Clasificación de las leptospiras.	34
Tabla 2. prevalencia de la leptospira en cerdos.	72
Tabla 3. prevalencia total para leptospira s.p.p. en cerdos	73
Tabla 4. prevalencia de leptospira en cerdos de acuerdo a su procedencia	74

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Morfología de la Leptospira	31
Figura 2. Ciclos epidemiológicos de la leptospira	43

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A: Registro de laboratorios de porcinos CEISA. Bogotá	86
Anexo B: Número de animales negativos y positivos a leptospira de acuerdo a serovariedad.	90
Anexo C: Número de casos negativos y positivos a leptospira en cerdos de acuerdo a procedencia.	91

## INTRODUCCIÓN

La crisis económica que atraviesa el sector agropecuario hace pensar en la necesidad de prevenir y controlar las enfermedades infecciosas que afectan a las granjas porcinas, haciendo énfasis en las enfermedades reproductivas, tal es el caso de la leptospirosis porcina que es una enfermedad infectocontagiosa de los animales domésticos, silvestres y del hombre, esta se caracteriza por septicemia y aborto, contribuyendo sin lugar a duda en los altos costos de producción y en la baja rentabilidad económica del porcicultor.

Teniendo en cuenta que la prevalencia de leptospirosis porcina según ( Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. CORPOICA. Informe de Actividades, 1999 ), es para la zona cafetera de acuerdo el estudio del 10.3% en cerdos de ceba y del 25.7% en cerdos de cría, se toman estos datos para el análisis estadístico conociendo que no son definitivos para confirmar la prevalencia nacional. Estos datos fueron tenidos en cuenta para el desarrollo de nuestro estudio, por carecer de datos precisos de prevalencia de la enfermedad en el país..

En el Departamento de Nariño no se ha establecido la prevalencia de la enfermedad y es necesario realizar un diagnóstico preciso y así efectuar las correcciones y medidas de control.

Con la presente investigación se tratará de establecer la prevalencia de la leptospira en porcinos sacrificados en el frigorífico del Municipio de Pasto, con el fin de alertar a las autoridades departamentales como a productores de la presencia de esta enfermedad en la región, la cual causa grandes problemas sanitarios y pérdidas económicas en las granjas donde existe la enfermedad.

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACION DEL PROBLEMA

En Colombia la Leptospirosis ha sido estudiada en regiones como Antioquia, Atlántico y Valle especialmente. Dada su calidad de zoonosis la Leptospirosis porcina se ha convertido en objetivo de estudio, con el fin de tomar las medidas de control y de prevención necesarias para evitar pérdidas económicas en explotaciones porcinas y evitar las consecuencias epidemiológicas al desencadenar problemas zoonóticos.

Se han realizado estudios en las zonas antes mencionadas para estimar la prevalencia de la infección por leptospira en la población de trabajadores, ganado bovino y explotaciones porcinas así como explorar algún desarrollo en varianzas de sistemas de producción asociadas a seropositividad. En los periodos de Noviembre y Febrero de 1997 en la parte Norte de Antioquia, en donde existen sistemas de producción “cerdos, pastos, leche” que utilizan estiércol de cerdos para fertilizar los pastizales y de un total de 23 granjas (fincas) estudiadas, se tomaron muestras de sangre de 67 vacas lecheras y 68 trabajadores de cultivos y pastos para vacas, 65 cerdos para engorde, 214 cerdos de cría.

El test de microaglutinación (MAT) fue usado para los serotipos de leptospira. La prevalencia de seropositividad fue de 22.4% en los trabajadores (95% de confianza, 53.2% a 68.2%), 10.3% en cerdos de engorde y 25.7% en cerdos de

cría. 4 modelos logísticos de regresión se construyeron para identificar las variables en la preinfección de trabajadores ganado y porcinos.

## **2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

En Nariño la leptospirosis es una enfermedad endémica, por la presencia de animales para producción y reproducción provenientes de otros departamentos en especial del Valle del Cauca con alta prevalencia de leptospira, hace pensar que el riesgo de infección en esta zona es evidente, ya que se desconoce el estado y manejo sanitario de las granjas donde proceden estos animales.

Por lo tanto se hace necesario hacer el estudio de prevalencia para determinar el grado epidemiológico en el frigorífico de Jongovito por ser este el lugar donde llega un porcentaje considerable de animales con características heterogéneas en su población.

En Nariño no se han realizado estudios de prevalencia de Leptospiras en cerdos, conociendo que la leptospirosis en el sur del país se considera una enfermedad endémica por la presencia de animales para producción y reproducción provenientes de granjas con características heterogéneas donde se desconoce el estado y el manejo sanitario, lo que hace pensar que el riesgo de infección en esta zona es evidente.

Por lo tanto se hace necesario hacer el estudio de prevalencia para determinar el grado epidemiológico de la enfermedad. Para el estudio se escogió el Frigorífico

Jongovito, por ser este lugar de encuentro de los diferentes animales procedentes de las distintas explotaciones de Nariño.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la prevalencia de leptospira en cerdos sacrificados en el frigorífico Jongovito en el Municipio de Pasto, mediante la prueba de MAT (microscopic agglutination test).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

3.2.1 Identificar la presencia de leptospirosis porcina.

3.2.2 Determinar el estado de portadores en cerdos no vacunados, mediante los registros de vacunación.

3.2.3 Establecer formas de prevención y control mediante un plan sanitario adecuado a las explotaciones porcinas de Nariño en los focos de infección, para disminuir tanto el problema reproductivo en las porcícolas, así como los riesgos de zoonosis.

3.2.4 Informar a las autoridades competentes de los resultados de la prevalencia obtenida.

3.2.5 Establecer la procedencia de los animales positivos.

3.2.6 Indicar la problemática del cerdo descarte, debido a su desconocido estado sanitario.

## **4. MARCO TEORICO**

### **4.1. ETIOLOGÍA**

Floss<sup>1</sup>, manifiesta que la leptospira es un género de bacterias pequeñas, móviles, en forma de espiral, se observa normalmente con un microscopio de campo oscuro y se detectan en secciones de tejidos con tinciones especiales (plata). Existen 150 serotipos distribuidos en 18 serogrupos, aunque oficialmente se proponen solo 2 especies ( *L. Interrogans* y *L. biflexa* ). Dos de las características epidemiológicamente importantes que presentan estas bacterias, son: su capacidad para sobrevivir en el medio en condiciones templadas, húmedas y ligeramente alcalinas y su supervivencia en el riñón durante periodos largos de tiempo, con la consecuente aparición de estas en la orina durante mucho tiempo.

### **4.2. MORFOLOGÍA**

---

<sup>1</sup> FLOSS, Jeanete. Reproducción porcina. Diagnostico y control de la leptospirosis porcina. 1 ed. México. INTERAMERICANA, 1989. P 57

Berkhoff<sup>2</sup>, afirma que el genero leptospira pertenece a las espiroquetas por su estructura y morfología. Forma parte de la familia espiroquetáceas con los géneros treponemas y borrelia. Las leptospiras son filamentos delgados y flexibles de 6-20 micras de longitud y 0.1 de diámetro, de espiras muy apretadas y en medio líquido con uno ó ambos extremos doblados sus dos filamentos auxiliares, situados entre la pared celular y la envoltura externa, se extienden desde los dos extremos hasta el centro de la célula sin superponerse; En las preparaciones frescas se ven únicamente con microscopio de campo oscuro ó de contraste de fases, pero no con los métodos ordinarios de tinción (eventualmente con método de Giemsa).

Según el mismo autor<sup>3</sup>, La impregnación Argéntica (por ejemplo, Levaditi) está considerada como tinción clásica, pero a veces es difícil interpretar sus resultados, sobre todo en cortes de tejidos, debido a la coloración de estructuras morfológicamente análogas, como son las membranas celulares y las fibras nerviosas. Las leptospiras son anaeróbicas y microaerófilas; Como no pueden sintetizar sus propios ácidos grasos, dependen de los exógenos de cadena larga que se les suministre, estos ácidos sirven de fuente de carbono y energía, además de las vitaminas B1 y B12 para su crecimiento.

---

<sup>2</sup> BERKHOFF, George. Veterinary Microbiology: Recovery and Identification of Anaerobes. EUA: JAVMA, 1983.p.237

<sup>3</sup> BERKHOFF, Ibid, P. 242

Este autor<sup>4</sup> afirma que las leptospiras se dividen en dos grupos desde hace tiempo, es decir en las especies saprofitas apatógenas, que viven en el agua ó en tierra húmeda y en las parásitas y patógenas para el hombre y los animales, según los últimos estudios taxonómicos, la especie leptospira biflexa pertenece al grupo de las saprofitas, y leptospiras interrogans, a las patógenas, solo esta última tiene importancia médica. ( figura. 1)

Figura 1. Morfología de la Leptospira



Fuente: ELBERS, Arthur. Low prevalence of antibodies in pigs with leptospirosis. 2000. P.5 (consulta via internet, URL. WWW. PPCA.COM/C 3519 htm).

---

<sup>4</sup> BERKHOFF, Ibid, P. 245

### 4.3. CARACTERÍSTICAS CULTURALES Y DIFERENCIALES

Biberstein<sup>5</sup>, indica que la leptospira interrogans como también la leptospira biflexa, se cultiva con facilidad en los medios enriquecidos con suero o ácidos grasos y con las necesarias vitaminas y sales minerales, pero a pesar de ello, es conveniente emplear medios que no contengan suero. Para neutralizar la toxicidad de los ácidos grasos libres, se recomienda por ejemplo el tween 80 y seroalbumina bovina (sab) o twens privados de toxicidad con carbón activado.

El mismo autor<sup>6</sup> afirma que las leptospiras crecen óptimamente en medios líquidos ó semisólidos. Pueden cultivarse también en los sólidos sobre todo cuando hace falta tener colonias aisladas; L. Interrogans crecen muy bien entre 28 – 30°C, pero no por debajo de 14, contrariamente a la biflexa necesitan buena aireación pero como el cultivo tiende a microaerofilia el crecimiento se produce a 1-3cm, por debajo de la superficie en agar donde aparecen colonias discretas y difusas. El crecimiento es lento (periodo generativo 12-16 horas), es imprescindible emplear una técnica irreprochable para evitar la contaminación.

---

<sup>5</sup> Bilberstein, Nicole. Animal Diseases. Descriptions of Leptospira Species. New Zealand: PUKEKOHE, 1982.p.

<sup>6</sup> Bilberstein, Ibid,1983.p.

Según este autor<sup>7</sup>, *La L. Interrogans* presenta 165 serotipos ó serovariedades integrados en 20 serogrupos, de acuerdo con sus propiedades antigénicas, a semejanza de las salmonellas. El serotipo constituye el carácter taxonómico básico para la nomenclatura; Estos serotipos poseen antígenos comunes dentro de cada grupo ( género, grupo, tipo ). Sus antígenos específicos principales son los que los definen por absorción cruzada. La reacción serológica clásica para llevar a cabo la tipificación es la llamada prueba de lisis-aglutinación con inmunoseros normalizados. Como la lisis solo tiene lugar con la contribución del complemento, por lo común se trata únicamente de una aglutinación y así debería llamarse correctamente:

Biberstein<sup>8</sup> afirma que los serogrupos y serotipos más importantes en veterinaria son: *Australis australis*, *Australis bratislava*, *Autumnalis autumnalis*, *Ballom ballom*, *Bataviae bataviae*, *Canicola canicola*, *Grippotyphosa grippotyphosa*, *Hebdomadis hardjo*, *Ictero hemorrhagiae icterohemorihagiac*, *Pomona pomona*, *Pyrogenes pyrogenes*, *Tarassovi tarassovi*<sup>7</sup>., los cuales afectan a diferentes especies animales y por tratarse la leptospirosis de una enfermedad zoonótica afectan también al hombre. ( Tabla 1).

---

<sup>7</sup> BIBERSTEIN, Ibid.P. 64

Tabla 1: Clasificación de las leptospirosis

<b>Serogrupo</b>	<b>Serotipo</b>	<b>Serogrupo</b>	<b>Serotipo</b>
Australis	Australis Bratislava	Hebdomadis	Haardjo Hebdomadis Saxkoebing Sehroe
Autumnalis	Autumnalis	Icterohaemorrhagiae	Interohaemorrhagiae
Ballum	Ballum	Javanica	Javanica
Bataciae	Bataviae	Pomona	Pomona
Canicola	Canicola	Pyrogenes	Pyrogenes
Grippotyphosa	grippto.	Tarassovi	Tarassovi (sin: mitis, hyo)

Fuente: Faine, S. 1998. Leptospire. Chapter 57, p. 12287-1303. In L. Collier, A. Balows and M. Sussman (de.), "Topley and Wilson's Microbiology and Microbial infections", 9<sup>th</sup> de, vol. 2. Systematic Bacteriology, A. Balows and B.I. Duerden (ed.), Arnold, London, UK. P. 12928.

Jonson<sup>9</sup> manifiesta que desde 1945 se está publicando artículos procedentes de Suiza sobre una enfermedad que afecta a los humanos, llamada: ( enfermedad de

<sup>8</sup> BIBERSTEIN, Ibid. P. 65

<sup>9</sup> JOHNSON, Reginal. Veterinary medicine today: Clinical Update: Leptospirosis. En: Veterinary Today: From Departaments of veterinary clinical sicencies (health) and Veterinary Pathology. Scholl of veterinary medicine. EUA. Vol. 25, No. 11, December 1, 1994.p.519.

las piaras ), en virtud de que parece presentarse del contacto con cerdos infectados. Se ha descrito la misma infección por *L. pomona* en lugares como: Las Indias Orientales Holandesas y también en Estados Unidos

#### **4.4. FACTORES DE VIRULENCIA**

Studdert<sup>10</sup> señala que hay muy poca información acerca de los factores de virulencia de las leptospiras. Se supone que ciertas sustancias ejercen una acción tóxica entre otras, cabe citar las siguientes: Una hemolisina ( hemólisis de los eritrocitos de los rumiantes ), una lipasa de determinadas cepas de *Leptospira interrogans* y una sustancia parecida a una endotoxina GLP: (Glicoproteína) que produce destrucción de la membrana celular y muerte de la célula.

#### **4.5. EPIDEMIOLOGÍA**

Olazabal<sup>11</sup> indica que *Leptospira interrogans* esta extendida por todo el mundo. En cada país existen determinadas regiones endémicas, según las circunstancias climáticas, geológicas y ecológicas. Para la epidemiología hay dos factores decisivos: La eliminación de leptospiras con la orina de animales infectados y por

---

<sup>10</sup> STUDDERT, Virginia. Diccionario de veterinaria: Leptospirosis. Madrid. Mc GRAW – HILL. INTERAMERICANA. España. 1994.p. 635.

<sup>11</sup> OLAZAVAL, Hugo: Patología Veterinaria. Leptospirosis. Madrid: ACRIBIA, 1998.P.93

otro lado la supervivencia de los gérmenes fuera del organismo. En el curso de una leptospirosis se eliminan hasta  $10^7$  leptospiras por ml de orina. Estos microorganismos resisten más tiempo en la orina neutra o ligeramente alcalina. Es por esta razón que desempeñan los herbívoros un papel más importante en la transmisión que los carnívoros con su orina ácida; Las leptospiras son muy sensibles a la desecación en el medio externo. Sin embargo en la tierra húmeda ligeramente alcalina sobreviven hasta 15 días.

Thompson<sup>12</sup> señala que los factores climáticos determinan la presencia endémica de las leptospiras. Las lluvias frecuentes y los climas cálidos o temperaturas son más favorables que la sequía extrema o las temperaturas bajas. La transmisión tiene lugar por contacto directo con orina que contenga leptospiras o con agua, tierra o materiales que estén contaminados. Se conoce igualmente las infecciones transmitidas en el acto de la cubrición. En principio los animales pueden infectarse y eliminar estos gérmenes a todas especies de mamíferos, las aves, los animales poiquilotermos y los artrópodos los que desempeñan un papel subordinado en la epidemiología. Se han observado por ejemplo *L. harjo* en ganado bovino, *L. Pomona* y *L. Tarasovi* en el cerdo, *L. Canicola* en perro.

---

<sup>12</sup> THOMPSON, Peter. Three Case studies involving leptospira interrogans serovar Pomona infection in mixed units. 2001.p.5 (consulta vía internet, URL. [www.PUBMED.leptospirosis](http://www.PUBMED.leptospirosis). 20revisión.medica.htm).

Para este autor<sup>13</sup> es característico de las leptospiras que cambien la relaciones entre el parásito y el huésped según la situación epidémica normal local y que varié la adaptación a uno nuevo ó bien la importancia epidemiológica de las especies afectadas. Así, la rata, por ejemplo es el huésped principal del serotipo. L. Canicola en determinadas regiones. El hombre puede infectarse directa ó indirectamente en ambos ciclos en un ambiente contaminado.

Villegaz<sup>14</sup> afirma que: “ De manera primaria la leptospirosis es una enfermedad de animales salvajes y domésticos; Se sabe que los humanos son infectados ocasionalmente a través de contactos directos ó indirectos con animales y con aguas contaminadas, a través de abrasiones en la piel o la mucosa”.

#### **4.6 LA PATOGENIA**

Tubbs<sup>15</sup>, afirma que la patogenia de la leptospirosis está aclarada solo en parte. Las leptospiras pueden penetrar activamente en el organismo a través de las mucosas o de la piel y llegar a órganos. A la fase septicémica, que dura varios días (leptospiremia) y a la multiplicación del microorganismo en los órganos parenquimatosos, sigue la colonización en los lugares predilectos, esto es, el

---

<sup>14</sup> VILLEGAZ, Hugo. Leptospirosis porcina. 1998. p.3. (Consulta vía internet, URL. [www.medicos.sa.cr/interes/leptosp.htm](http://www.medicos.sa.cr/interes/leptosp.htm))

<sup>15</sup> TUBBS, Roderick. Causas Infecciosas de infertilidad en las cerdas.2000. p. 2. (Consulta vía internet, URL. [www.Mailto;medicos.Sol.co.cr](mailto:www.Mailto;medicos.Sol.co.cr)).

hígado y los tubos contorneados del riñón. La eliminación subsiguiente con la orina, leptospiruria, puede persistir meses en el ganado vacuno y años en el cerdo.

De acuerdo al mismo autor<sup>16</sup> la leptospirosis en hembras gestantes (vaca, cerda) cursa con aborto ó infección del feto. La acción patógena del germen ( fiebre, hemólisis, lesión de endotelios ) varía según el serotipo participante y el huésped. En algunos casos, la virulencia depende incluso del ciclo local de contagio y del grado de adaptación del huésped. El periodo de incubación es de 8-14 días.

Hagan<sup>17</sup> indica que la leptospirosis cursa en el cerdo, por regla general, sin síntomas o con manifestaciones clínicas leves e inespecíficas, pero con una eliminación de larga duración con la orina. Las cerdas gestantes son particularmente sensibles; las infecciones transplacentarias dan origen a abortos durante el último cuarto de la gestación y el nacimiento de lechones débiles.

Para este autor<sup>18</sup> es típica la muerte de los fetos de toda la camada en distintos estudios del desarrollo ; Además de la necrosis hepática, los fetos presentan con frecuencia una infiltración masiva hemorrágica y gelatinosa en el tejido

---

<sup>16</sup> TUBBS, Ibid.p.4

<sup>17</sup> HAGAN,William. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Caracteres infecciosos de las leptospiras. México. La prensa médica Mexicana.1985.p.418.

subcutáneo y hemorragias en los órganos. Los serotipos participantes más frecuentes son: L.pomona, L.hardjo, L. tarassovi, canicola, icterohaemorrhagiae, y Grippotyphosa.

Mendoza y Prescott, manifiestan que “Una secuela frecuente de la leptospirosis en una invasión generalizada es el aborto causada por muerte del feto, con degeneración placentaria o sin ella, ambos efectos resultantes de la invasión del producto de la concepción durante la fase septicémica<sup>19</sup>”.

De acuerdo con lo expresado por Mendoza y Prescott<sup>20</sup> en la leptospirosis el aborto casi siempre sobreviene varias semanas después de la septicemia, debido al tiempo necesario para que se produzcan los cambios pertinentes en el feto, que suele estar degenerado de nacimiento o llevar muerto más de 24 horas, rara vez se encuentran leptospiras en los fetos abortados. Sin embargo si el feto abortado sobrevive a la infección el tiempo suficiente para producir anticuerpos es posible descubrirlos

---

<sup>18</sup> HAGAN, Ibid. P. 423

<sup>19</sup> MENDOZA, Louis y PRESCOTT Joan. Veterinary microbiology: Serodiagnosis of leptospirosis in pigs. En: Elsevier Science Publishers. Amsterdam. Vo..31, No. 16, Agosto 30,1991.p.56.

<sup>20</sup> Ibid.p.58

Para Blood y Radostistis<sup>21</sup> los porcinos albergados en régimen intensivo plantean un problema diferente al de aquellos que residen en alojamiento más convencionales o en pastos. En estas grandes unidades de porcinos la posibilidad de infección cruzada es muy grande, debido a la densidad de población. El movimiento de porcinos de un corral a otro, y el contacto con desechos de otros corrales son los medios más importantes de diseminación en estas circunstancias; La introducción de la enfermedad en una granja puede realizarse por medio de un verraco importado, que con frecuencia es portador de leptospira en su aparato genital.

Olazábal<sup>22</sup> manifiesta en la enfermedad natural de cerdo la sintomatología es sumamente variable. En muchos casos la infección no se manifiesta típicamente, pero se ha presentado brotes con proporción de abortos, ictericia y anemia. En lechones son frecuentes la ictericia, y la hemoglobinuria, se han descrito igualmente: diarrea, irritabilidad, fiebre, conjuntivitis, temblores de los miembros, debilidad en los cuartos traseros, movimientos de la cabeza hacia uno y otro lado, rigidez de la nuca , convulsiones y síntomas cefálicos.

---

<sup>21</sup> BLOOD, D.C. y RADOSTISTI, O.M. Medicina interna de grandes animales: Leptospirosis porcina. 7ed. México: INTERMERICANA, 1992: V.2, p.817.

<sup>22</sup> OLAZÁBAL, Hugo: Patología Veterinaria. Leptospirosis. Madrid: ACRIBIA, 1998, p.95

Nicolet<sup>23</sup> indica que los cerdos se pueden infectar experimentalmente por inoculación subcutánea intranasal o intraocular, pero nunca por vía oral. En general los cerdos infectados solo presentan síntomas moderados de conjuntivitis y cierto grado de anorexia de breve duración, o incluso permanecen asintomáticos. Presentan leptospiremia en las fases iniciales de la infección, y los microorganismos aparecen en la orina, en los últimos estudios. En estos cerdos la eliminación de gran número de leptospiras por la orina, se prolonga durante mucho tiempo a diferencia de cómo ocurre en los terneros que en más breve.

#### **4.7 ZOONOSIS**

Blood y Rabdostistis<sup>24</sup>, La leptospirosis aparece en todas las especies de animales de granja y es una zoonosis importante. Causa septicemia, nefritis intersticial, anemia hemolítica, y aborto en la mayoría de las especies, mastitis en bovinos y puede también provocar oftalmia equina periódica. En algunos países la leptospirosis es endémica y la infección es mucho más frecuente que la enfermedad clínica. Las pérdidas económicas que de ellas se derivan son por tanto menores y la mayor importancia de la enfermedad se da que es una zoonosis.

---

<sup>23</sup> NICOLET, jean. Compendio de Bacteriología v eterinaria. 1ed.Zaragoza: ACRIBIA,1985.p.222.

<sup>24</sup> BLOOD y RODOSTISITIS, Op.cit, p. 820

Sanchez<sup>25</sup>, expresa que desde 1945, se están publicando artículos procedentes de Suiza sobre una enfermedad humana llamada: Enfermedad de las piaras. En virtud de que parece presentarse como consecuencia del contacto con cerdos infectados con leptospirosis. Se ha descrito la misma infección en lugares como: Las Indias Orientales Holandesas, Estados Unidos, actualmente Centro y Sur América, este padecimiento parece ser causado por leptospira pomona.

Para Elbers<sup>26</sup>, Epizootiológicamente la leptospirosis porcina es muy complicada por que el cerdo puede ser infectado por cualquiera de los más de 200 serovares patógenos que comparten los diferentes serogrupos de la especie interrogans. Afortunadamente estudios serológicos han demostrado que solamente un reducido grupo de serovares están constantemente presentes en brotes de leptospirosis.

Para este autor<sup>27</sup>, la forma de transmisión de la leptospirosis al hombre es: por contacto de la piel, especialmente si está excoriada, también por contacto a ojos, tierra húmeda o vegetación contaminada con orina de ratas infectadas y otras veces más por inhalación de gotitas en aerosol de líquidos contaminados. La enfermedad comienza con cefalea (frontal, occipital ó dolor de retroocular),

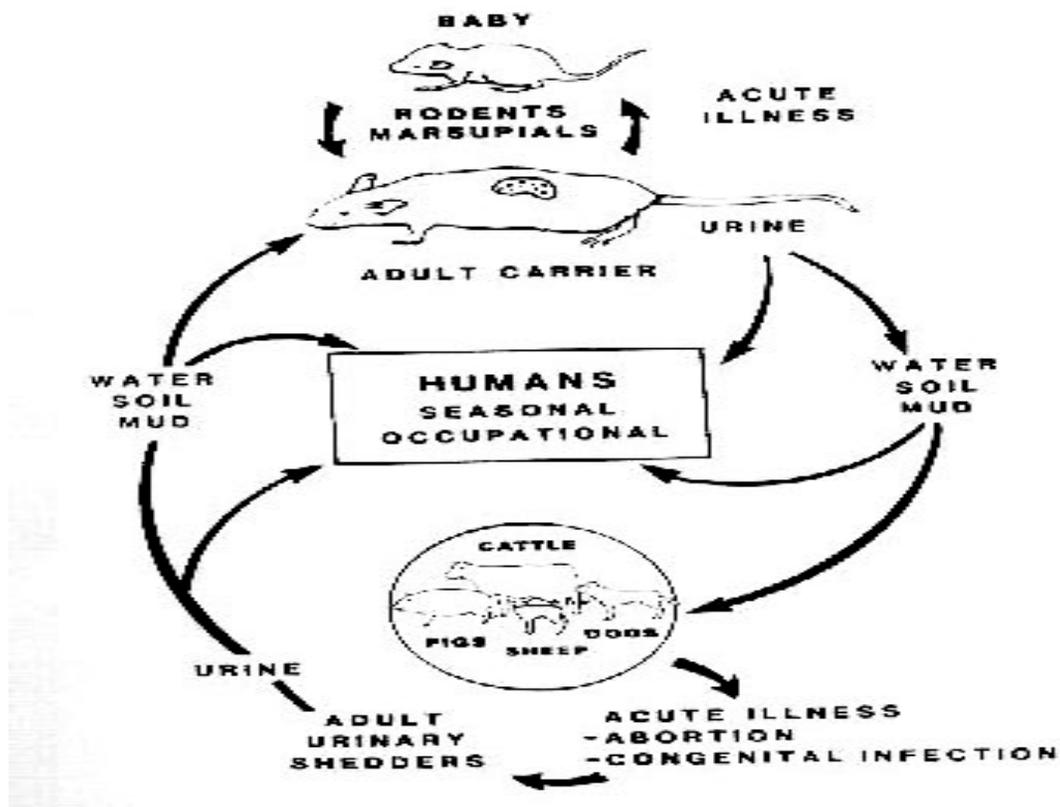
---

<sup>25</sup> SÁNCHEZ, Alfonso. Recomendaciones a los veterinarios sobre leptospirosis y su erradicación en cerdos de cria. 1998. p.1 (consulta vía internet URL. [www.Google.com](http://www.Google.com)).

<sup>26</sup> ELBERS, Arthur. Low prevalence of antibodies in pigs with leptospirosis. 2000.p.3 (consulta via internet.URL. [www.pcca.com/c35](http://www.pcca.com/c35) 10html)

escalofríos, fiebre y dolores osteomusculares generalizados. Pueden asociarse manifestaciones digestivas: vómito, dolor abdominal o con menor frecuencia diarreas líquidas. (Figura 2).

Figura2. Ciclos epidemiológicos de la leptospira



Fuente: Reprinted with permission from Faine S. 1994 4a. Leptospira and Leptospirosis. Copyright Faine S).

Villegaz<sup>28</sup>, señala que las petequias son infrecuentes y los sangrados del aparato digestivo cuando están presentes son de poca magnitud. Después del segundo día algunos pacientes refieren dolor abdominal intenso o mareos, debilidad generalizada y/o lipotimia. Todo lo anterior se asocia a hipotensión arterial la cual generalmente comienza siendo de tipo postural. La fiebre persiste durante 5 ó 7 días o pueden remitir y reaparecer (bifásica) dentro de la primera semana ó después. La forma clínica de la leptospirosis con la presentación de signos como: hemoptisis seguida de agobio respiratorio rápidamente progresivo por hemorragia pulmonar, a pesar de haber sido infrecuente o desconocida.

Sanchez<sup>29</sup> afirma que la leptospirosis es una de las zoonosis más difundida en el mundo, constituyendo un grupo de enfermedades bacterianas que determinan una infección aguda generalizada, caracterizada por vasculitis extensa, causada por espiroquetas del genero leptospira. De manera primaria es una enfermedad de animales salvajes y domésticos; los humanos son infectados ocasionalmente a través de contactos directos ó indirectos con animales y con agua contaminada a través de abrasiones en la piel o mucosas.

#### **4.8 ASPECTOS INMUNOLÓGICOS**

---

<sup>28</sup> VILLEGAZ, Op.cit.P.4

<sup>29</sup> SÁNCHEZ, Op. Cit. P. 2

Bilberstein<sup>30</sup> señala que el padecimiento de la leptospirosis deja una inmunidad de larga duración. La producción de anticuerpos humorales empieza a los pocos días de presentarse la infección y sigue muy activa hasta la tercera y cuarta semana de la misma. Son excepciones ciertas infecciones leves que tienen localización renal en animales como ( roedores, bovinos con serotipo L. hardjo ), en las cuales no se forma anticuerpos o la calidad de estos anticuerpos es escasa. Los anticuerpos se oponen a antígenos de género, especie y grupo y pueden dar reacciones cruzadas con serotipos afines o distintos, según la fase en que se encuentre la infección.

Según el mismo autor<sup>31</sup>, la existencia de títulos altos no influye apenas sobre la localización renal del germen. Los animales pueden ser portadores de él y eliminarlo a pesar de ser buena la inmunidad. Es sabido que las leptospiras estimulan una inmunidad celular activa, pero se ignora el grado de protección que esta confiere.

#### **4.9. DIAGNOSTICO**

---

<sup>30</sup> BIBERSTEIN, Op.cit p. 66

<sup>31</sup> BIBERSTEIN, Op. cit.p. 67

Para Elbers<sup>32</sup>, el diagnóstico bacteriano de la leptospirosis es difícil y exige experiencia y capacidad técnica ; Este se apoya en la observación del semen y en su identificación, así como en la demostración de anticuerpos. Ambos métodos de diagnóstico se combinan también en la práctica. La demostración directa del agente etiológico se realiza en preparaciones de material fresco para examinarlas con microscopio de campo oscuro. Se utiliza también la inmunofluorescencia en extensiones de orina fresca o tejido renal (pelvis renal) y exudado de las cavidades corporales (fetos). El examen de material muy fresco es imposible para obtener buenos resultados. Por este motivo no es corriente que el laboratorio los logre.

Saravi<sup>33</sup> manifiesta que el perfeccionamiento de los métodos de cultivo y la utilización de medios selectivos semisólidos (5 - fluorouracilo) permiten el aislamiento de las leptospiras de la orina, de muestras de leche y del riñón en un porcentaje de casos bastante alto. La identificación de los gérmenes aislados se efectúa con antiseros conocidos. Pero debe encargarse a un laboratorio especializado, que recurra para ello a las correspondientes pruebas de absorción cruzada y aglutinación.

---

<sup>32</sup> ELBERS, Arthur, Low prevalence of antibodies in pigs with leptospirosis. 2000.p.5 (consulta via internet, URL. [www.pcca.com/c3510htm](http://www.pcca.com/c3510htm))

Elbers<sup>34</sup>, afirma que: “el método de elección sigue siendo el aislamiento con animales de experimentación sobre todo cuando se trata de material muy contaminado. Los más útiles a tal objeto son el hámster dorado y el cobayo joven. Estos animales presentan las lesiones patológicas típicas (pulmón mariposa) por inoculación intraperitoneal”.

Blood y Rodostitis<sup>35</sup> afirman que la prueba de MAT es la prueba recomendada para el diagnóstico serológico de la leptospirosis y la más sensible y específica si se usan los serotipos apropiados, es una reacción universalmente conocida, su montaje a nivel de laboratorios es factible. Empleando como antígenos cepas tipo de leptospiras que provengan de un laboratorio de referencia, los resultados que se obtengan podrán ser comparables.

De acuerdo a Dasi<sup>36</sup> Otro medio de diagnóstico de alta especialización es el P.C.R ( Reacción en Cadena de la Polimerasa). Que es un método enzimático que permite copiar de forma exponencial una zona concreta de un genoma, pudiendo obtenerse millones de copias de ella. Este proceso se lleva a cabo cíclicamente en un instrumento denominado termociclador; Cada ciclo está dividido temporalmente en 3 Fases térmicas : desnaturalización ( separación de las 2

---

<sup>33</sup> SARAVI, Mario. Análisis y evaluación de la metodología de diagnóstico: prevención y control de la leptospirosis. En: Situación nacional e internacional: Informe producido por la comunidad científica sobre leptospirosis. Vol. 30 No. 5 (Ene.-Jul. 1991) p. 7.

<sup>34</sup> ELBERS. Op.cit. 7

hebras), acoplamiento ( unión de los primers) y polimerización ( síntesis de la hebra complementaria).

#### **4.10. TRATAMIENTO**

Blood y Rodostistis<sup>37</sup> afirman que el objetivo de la terapéutica en todas las infecciones por leptospiras consiste en controlar la infección antes de que ocurran daños irreparables en hígado y riñones. Esto puede lograrse mediante tratamiento con estreptomina, dihidroestreptomina o una de las tetraciclinas, tan pronto como aparezcan los primeros síntomas. Los resultados son bastantes desalentadores, ya que la mayor parte de los casos, los animales se someten a tratamiento cuando ha desaparecido la septicemia.

Según el mismo autor<sup>38</sup> El objetivo secundario de la terapéutica es controlar la leptospira de los animales “portadores de leptospirosis” y hacer más segura su permanencia en el grupo. En este caso pueden controlarse la liberación de leptospiras por la orina pero no se afecta el título de aglutinación microscópica. Para *L. interrogans* serovar pomona, la estreptomina ( 12mg/kg de peso durante

---

<sup>35</sup> BLOOD Y RODOSTISTIS. Op. Cit. 822.

<sup>36</sup> DASÍ , RODRIGUEZ, Miguel Angel, ed. UNIPATH S.A. Madrid, 2000 P. 7

<sup>37</sup> BLOOD y RODOSTISTIS Op. Cit. 822.

<sup>38</sup> BLOOD Y RODOSTISTIS Op. Cit. 824

3 días ) por vía intramuscular es eficaz en el tratamiento de la infección generalizada.

Para Saravi<sup>39</sup>, la demostración de anticuerpos es importante para el diagnóstico, por que la producción de anticuerpos empieza al poco tiempo de iniciarse la infección. Se lleva a cabo mediante pruebas de aglutinación microscópica, como método serológico clásico, con suspensiones de leptospiras vivas ( método normalizado ) o muertas con formalina. La elección de los antígenos depende de la frecuencia local de los serotipos. Para abarcarlos todos, conviene utilizar un antígeno que posea especificidad de género, ( casi siempre capa saprofítica de *L. biflexa* ).

Para este autor<sup>40</sup>, en el diagnóstico de rutina se recurre también a la reacción de fijación del complemento y a la prueba ELISA con antígenos con especificidad de género igualmente. En la prueba de aglutinación MAT se consideran dudosos los títulos de 1/600 y superiores no son raros en modo alguno y pueden darse ya, por ejemplo un poco después de un aborto. El estudio de los títulos conduce al diagnóstico definitivo.

---

<sup>39</sup> SARAVI Op.cit 10.

<sup>40</sup> Ibid, p. 12

Sanchez<sup>41</sup> indica que la reacción de micro aglutinación que en determinada época fue denominada erróneamente “ aglutinación lisis “ es conocida en la actualidad como test de aglutinación microscópica ( MAT ). Esta técnica es sin lugar a dudas la de mayor difusión internacional y la que mayor aceptación ha recibido para la evaluación de sueros humanos y de animales.

#### **4.11. PROFILAXIS Y PREVENCIÓN**

Berkhoff <sup>42</sup>, afirma que en la prevención de la leptospirosis hay que resaltar principalmente el éxito de la inmunización activa obtenida con las bacterias. Pero esta inmunización no ejerce mucha influencia sobre los eliminadores de gérmenes que han curado. El comercio dispone de vacunas polivalentes, asociadas eventualmente a otros productos biológicos pero conviene recordar a esta respecto que la inmunidad es específica de tipo.

El mismo autor<sup>43</sup>, manifiesta que en las poblaciones infectadas con leptospirosis debe complementarse la inmunoprofilaxis con otras medidas, como el perfeccionamiento de las condiciones higiénicas, evitar el contacto con animales infectados y la lucha contra los roedores. El saneamiento de los efectivos

---

<sup>41</sup> SANCHEZ, Op, cit . p. 3

<sup>42</sup> BERKHOFF, Op.cit. p. 250

<sup>43</sup> BERKHOFF, Ibid. P. 251

mediante investigaciones serológicas y vacunaciones sistemáticas merece la debida atención en las especies porcinas y bovina.

Ayalde<sup>44</sup> El control de la leptospirosis en una granja individual puede adoptar la forma de erradicación o de limitación del número de casos, gracias al desarrollo de los métodos serológicos de diagnóstico, de vacunación y a la eliminación farmacológica del estado de portador. La vacunación contra leptospira en bovinos y porcinos es actualmente de uso general y es un método eficaz para el control de la enfermedad, aunque cabe anotar que en Nariño no se realiza; siendo una de las excepciones en todo el país. Casi todas las vacunas son serotipos (37, 48, 51) e hidróxido de aluminio.

De acuerdo a Blood y Rodostistis: “las vacunas con coadyuvante completo de Freud estimulan respuestas serológicas más enérgicas, pero no brindan protección adicional, la respuesta inmunitaria proporcionada por las bacterias es específica de serotipos y la protección dependen de la utilización de bacterinas que contengan los serotipos predominantes en la región”<sup>45</sup>.

---

<sup>44</sup> AYALDE, Ibid, p. 45

<sup>45</sup> BLOOD Y RODOSTISTIS Op.cit. p. 825

Según Sanchez<sup>46</sup> para eliminar la leptospiremia en bovinos y porcinos se recomienda una sola inyección de estreptomina (25mg/kg de peso). En un brote de la enfermedad en bovinos y porcinos el tratamiento es simultaneo se realiza con dihidroestreptomina (25 mg/kg de peso), y la vacunación con el serotipo causal ha dado buen resultado para prevenir nuevos casos, especialmente el aborto. La revacunación anual y las pruebas serológicas regulares en busca de nuevas infecciones, junto con el control de las fuentes de reinfección tendrán éxito en controlar brotes posteriores.

Villegaz<sup>47</sup> manifiesta que un sistema de observación en el área afectada por leptospirrosis porcina es una medida necesaria para descubrir la introducción de nuevos serotipos en grupos de porcinos, la adición de antibióticos a la alimentación constituye un método más sencillo de tratamiento que la administración individual. Se afirma que puede lograrse la eliminación de portadores por administración de oxitetraciclina. de antibióticos como la oxitetraciclina a dosis de 800g/tonelada de alimentos durante 8-11 días.

Para el mismo autor<sup>48</sup>, la penicilina, estreptomina, aureomicina y terramicina, son agentes profilácticos eficaces, pero relativamente inútiles como agentes terapéuticos para el tratamiento de la leptospirrosis. En laboratorio estos cuatro

---

<sup>46</sup> SANCHEZ, Op.cit.p. 4

<sup>47</sup> VILLEGAZ, Op. Cit P. 10

antibióticos actúan eficazmente contra la leptospira pero no proporcionan resultados espectaculares en el tratamiento de los pacientes, a menos que sean administrados en el primero o segundo día del padecimiento de la enfermedad. Es probable que la eficacia de los antibióticos varíe según sus huéspedes y especies de leptospira que estén afectando al animal.

De acuerdo a Floss<sup>49</sup> Existen vacunas contra leptospirosis, pero la inmunidad que suministran suele ser breve. Los reproductores deben ser vacunados por menos dos veces al año y hasta cuatro veces en rebaños infectados. Las vacunaciones deben aplicarse antes de los servicios. Los antibióticos ayudan a reducir la incidencia de la enfermedad pero no pueden eliminarla completamente en un rebaño infectado. Las prácticas de manejo que eliminen las poblaciones de roedores e impidan la contaminación del alimento y el agua por la orina, también contribuirán en gran medida a sanear el ambiente. Durante un brote, los animales clínicamente enfermos deben ser tratados y los que están en contacto con ellos deben ser vacunados. Se debe para el control de la enfermedad descartar los animales infectados.

---

<sup>48</sup> VILLEGAS, Ibid, p.11

<sup>49</sup> FLOSS, Op,cit. P.59

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 LOCALIZACIÓN**

La presente investigación se llevará a cabo en el Matadero Frigovito de la ciudad de Pasto, ubicado a una altura de 2.500 msnm, temperatura promedio de 12°C, a 5.0 Km. al occidente de la ciudad capital, que se encuentra localizada al Suroeste de Colombia, definido en el Departamento de Nariño como su centro administrativo, político, cultural y principal centro comercial de la región; El cual presenta una gran influencia sobre el resto de los Municipios.

En el plan de desarrollo 1995-1997, la Alcaldía Municipal de Pasto (1995,7), dice que la capital del departamento esta ubicada 1:13' de latitud Norte y 5.8' de longitud Oeste del meridiano de Bogotá; a 2490 msnm.

El Municipio limita al Norte con Chachagui, al sur con Córdoba y Fúnes, al Oriente con Buesaco y con el Departamento del Putumayo; al occidente con Tangua, La Florida y el Tambo.

El Departamento de Nariño tiene una superficie de 33.268 kilómetros cuadrados y el Municipio una superficie de 1194 Km<sup>2</sup>, representando el 3.58%

## 5.2. POBLACIÓN OBJETO Y MUESTRA

El tamaño de la muestra “n” depende de la prevalencia crítica que se espera o establece a priori para la enfermedad en cuestión, el grado de confianza estadística para estimar la verdadera proporción de animales enfermos y el margen de error máximo admitido.

La fórmula para estimar el tamaño de muestra de acuerdo con la ( Cepanzo ), es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q}{d^2}$$

donde:

Z = valor asociado al nivel de confianza establecido= 1.96

P = Prevalencia esperada.

Q= 1 – P

d = Margen de error máximo admitido para estimar la prevalencia.

Para un 95% de nivel de confianza, prevalencia estimada 11%. ( ICA, 1997, 30 ).

Error de muestra mínimo del 5%, el tamaño de población, N=1500 ( Frigovito Pasto, 2002, 10).

$$n_0 = \frac{(1.96)^2 \times 0.11 \times 0.89}{(0.05)^2} = 152$$

Al corregir la población tamaño finito el número definitivo a analizar esta dado por la siguiente fórmula:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} = 135$$

Corrección finita

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{152} + \frac{1}{1.500} = 0.0317 = \frac{1}{134} \Rightarrow n = 135$$

### 5.3. TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

La población a muestrear serán los animales para consumo humano de acuerdo a la técnica de encuestas poblacionales sin reposición. Se tomarán 135 porcinos.

## **5.4. MÉTODOS**

### **5.4.1 TOMA DE MUESTRA**

Las muestras se tomarán al azar en el matadero frigovito del Municipio Pasto – Colombia. Estas serán debidamente rotuladas y empacadas en bolsas plásticas individuales para ser remitidas inmediatamente al laboratorio donde serán sometidas a la técnica de MAT. Cuando se pretende realizar una encuesta serológica informativa la toma de muestras del total de la población bajo estudio deberá efectuarse en el menor tiempo posible de manera que la muestra congele esta etapa , muestras tomadas a lo largo de meses o en periodos distintos disminuye el valor de ellas, ya que la prevalencia no reflejará la situación real que podrá estar afectada, entre otras causas, por el movimiento de la población y la dinámica de la infección.

#### **5.4.1.1. Sitio**

1.1 la sangre será extraída de la vena cava anterior

1.1.1 Se recolectará la sangre directamente a un tubo de ensayo estéril sin anticoagulante en el momento del sacrificio del animal.

#### **5.4.1.2. Recipientes**

Se utilizará tubos de ensayo para recolectar la sangre. Se puede conseguir una variedad de tamaños, para este caso utilizaremos tubos de 10 cc sin anticoagulante.

#### **5.4.2. Cantidad de sangre necesaria**

Para este aspecto se utilizará la prueba de MAT ( test de aglutinación microscópica), utilizando suero sanguíneo de 8 a 10 cc.

Estas muestras son debidamente rotuladas e identificadas en una tabla para ser procesadas. En primera instancia son sometidas a centrifugación con el fin de la separación de sueros, se continua con el embalaje refrigeración y envío a laboratorio para titulación por MAT ( laboratorio diagnóstico CEISA Bogotá).

### **5.5. PROCEDIMIENTO DE CAMPO**

Las muestras son tomadas realizando dos visitas semanales al matadero frígovito.

La primera visita consistirá en la selección de los animales a muestrear (al azar) y su correspondiente valoración clínica, al día siguiente se procederá a la toma de

muestra de sangre. Teniendo en cuenta el origen de los animales, siendo los cerdos provenientes de Nariño la mayor población a muestrear.

Se tomaran datos como:

- ❖ Número de identificación
- ❖ Fecha
- ❖ Sexo
- ❖ Raza
- ❖ Examen clínico: En el cual se evaluarán las siguientes constantes: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratorio, pulso venoso, presencia de edema, condición corporal, estado del pelaje del animal, evidencia de diarrea y otros signos.

## **5.6. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO**

Una vez obtenido el suero sanguíneo se procederá a la realización de la prueba que consiste en:

**5.6.1 Test de aglutinación microscópica ( MAT ):** Esta técnica según MAZZONELLI<sup>50</sup> es sin lugar a dudas de mayor difusión en el mundo, y la que mas aceptación ha tenido para evaluación de sueros humanos y animales. A pesar de su difusión y aceptación es una técnica que debe someterse a profundo análisis en cuanto a virtudes y limitaciones. En general la mayor parte de los laboratorios efectúan esta prueba utilizando suero sanguíneo eventualmente suero lácteo, liquido cefalorraquideo, orina o humor acuoso.

Entre las virtudes de esta prueba incluye que es una reacción universalmente conocida. Su montaje a nivel de laboratorio de bacteriología es factible.

Empleando como antígenos cepas tipo de leptospiras que provengan de un laboratorio de referencia, los resultados que se obtengan podrán ser comparables.

Las limitaciones incluyen la necesidad de mantenimiento continuo de las cepas utilizadas como antígenos . Falta de estandarización de su metodología. Necesidad de una infraestructura no siempre disponible en laboratorios de bacteriología general.

En las consideraciones generales se tiene que los antígenos utilizados para el montaje de esta prueba, son cultivos vivos de aproximadamente 7 a 15 días de

---

<sup>50</sup> MAZZONELLI, Jorge. Análisis y evaluación de la metodología de diagnóstico, prevención y control de la leptospirosis. 2000. 9-10 p ( consulta vía internet , URL. WWW. Google. com ).

edad. No deben usarse antígenos envejecidos ya que estos tienden a modificar su capacidad aglutinante, debido al aumento progresivo y porcentual de células muertas.. La selección de los antígenos es un punto de virtual importancia .

Cuando se comienza a trabajar en una zona en donde no existe un relevamiento serológico previo o este es insignificante, la batería de antígenos debe estar integrada por un representante de cada uno de los serogrupos de *Leptospira interrogans*.

Cuando la información serológica es abundante el número de cepas utilizadas en el diagnóstico puede reducirse hasta abarcar un rango que coincida con los datos previamente obtenidos. Es recomendable que los laboratorios una vez decidido el número de cepas a utilizar, controlen periódicamente sueros tomados al azar, frente a una batería de antígenos completa, de esta manera se podrán detectar la presencia de alguna serovariedad que no fuera puesta con evidencia con anterioridad.

Respecto a los medios de cultivo empleados en la conservación de los antígenos , se reconoce la falta de estandarización en la preparación y selección de los mismos. Esta situación provoca algunas confusiones por ejemplo: los resultados que se obtendrán en dos laboratorios que utilicen distintos medios de cultivo, no serán comparables por la influencia que los componentes de los mismos pueden

tener sobre el crecimiento y capacidad aglutinógena de las leptospiras . Por otro lado sabemos que no todos los laboratorios respetan las normas internacionales generales en cuanto al montaje , lectura e interpretación de resultados serológicos, lo que obviamente provoca una desinteligencia cuando se pretende evaluar una situación dada.

Indicaciones:

En pacientes con fiebre elevada y persistente, sudoración nocturna, cefalea, mialgias, artralgias, astenia y manifestaciones hepáticas (ictericia), renales o neurológicas. Para diagnóstico diferencial con otros cuadros infecciosos con características poco definidas.

Muestra:

Suero ( procedimiento MAT)

Procedimiento:

La prueba es ejecutada por disoluciones tituladas de antisueros usualmente en varias filas paralelas en una bandeja de microaglutinación, en las disoluciones dobles iniciales proveniente de disoluciones de 2 veces o 10 veces.

Un volumen igual de antígeno es adicionado a cada disolución y la bandeja de incubación estará a una temperatura de 30-37°C por 2 horas. El antígeno es un subcultivo vivo actualmente estandarizado por densidad de un serovar representativo de un serogrupo. Cada serogrupo prevalente deberá ser

presentado. Los laboratorios de referencia deben probar los contraseros de todos los serogrupos donde este es desconocido..

Después de la incubación se toma una gota y se extiende para ser chequeada en el microscopio bajo campo oscuro o suero para microaglutinación. El punto final es 50% aglutinación evaluado visualmente y semicuantificado por comparación con disoluciones del antígeno fuera del suero.

El suero problema y dos sueros controles uno positivo y otro negativo, se inactivan a 56°C, por 30 minutos. Con los sueros se efectúan reacciones de aglutinación microscópica, para ello en un portaobjetos se coloca una gota del suero por estudiar y una gota de suspensión de leptospiras tomadas directamente del cultivo en medio líquido. Cada uno de los sueros se probará con las siguientes serovariedades *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. canicola*, *L. sejroe*, *L. tarasovi* y *L. batavia*, *L. tarasovi*, *L. grippotyphosa* por ser las mas frecuentes en el humano. Las laminillas se observan al microscopio de campo obscuro.

Resultado:

En la prueba cualitativa se informa como positivo si se observan un mínimo del 50% de bacterias aglutinadas. En la prueba cuantitativa el título significativo es de 1:100 o mayor.

Interpretación de diagnóstico ( MAT): En un área no endémica un nivel de anticuerpos sin embargo bajos, puede significar leptospirosis en la primera semana de una enfermedad clínicamente compatible. El título ascenderá en un segundo espécimen tomado después de 3-7 días si el título permanece bajo, igual en repetidas pruebas esto puede asumir que fue debido a leptospirosis previas relacionado a la enfermedad común.

Un título de 400-800 considera ser significativo para una infección inicial, asciende a 1000-10000 en sueros tardíos. Un título individual de 400 o más 0 4 veces, asciende en títulos entre 2 pruebas, es diagnóstico en presencia de enfermedad clínica compatible con leptospirosis. En áreas endémicas los títulos MAT, provenientes de infecciones previas con los mismos o diferentes serovares puede persistir en personas o animales.

Un diagnóstico de leptospirosis puede ser confirmado si los ascensos en los títulos sobre la re prueba aparecen, pero será negativo si es inalterado, se asume que el serovar infectante fue incluido entre los antígenos para MAT. Una primera disolución alta de 1 en 100 es alguna vez usada en áreas endémicas , porque la mayoría de animales o personas tendrá menor nivel de títulos no relacionados a la enfermedad común.

Para Meza<sup>51</sup>, Solamente los títulos altos o bajos son considerados clínicamente significativos para diagnóstico. Este razonamiento es falso en áreas no endémicas, donde las diluciones iniciales más bajas deberían ser usadas. Igual el título más bajo en un suero tomado tempranamente en la enfermedad puede ser un indicador importante para instaurar un tratamiento justo para la leptospirosis. En un paciente con leptospirosis aguda el título puede tener ascensos dramáticos algunas veces, sobre la respuesta después de 2-3 días.

## **5.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para la prueba aleatoria se tomarán muestras de suero de porcinos que se sacrifican en el matadero frigorífico ubicado en el municipio de Pasto, ya que a este sitio llegan porcinos de diferentes zonas de Nariño y el Valle del Cauca entre otras.

Estos animales son descartados de las granjas por problemas reproductivos, respiratorios, digestivos etc.

---

<sup>51</sup> MEZA , Mónica. Laboratorio clínico y enfermedades zoonóticas. 2000. 3 p ( consulta vía internet, URL. WWW. Google.com ).

### 5.7.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

- $H_0 = U1 = U2$  o  $U1 - U2 = 0$  ( la prevalencia de leptospirosis en porcinos sacrificados en el matadero frigovito del Municipio de Pasto, Colombia es igual a cero).
  - $H_1 = U1 \neq U2$  o  $U1 - U2 \neq 0$  ( La prevalencia de leptospirosis en porcinos sacrificados en el matadero frigovito del Municipio de Pasto- Colombia, es mayor a cero.)
-

## **6. INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1. INTERPRETACION DE RESULTADOS.**

Los resultados obtenidos fueron títulos de 1/100 lo que significa que hay presencia de la leptospirosis en los cerdos sacrificados en el Matadero Frigovito del Municipio de Pasto.

Los títulos de 1/100 se consideran positivos, los títulos de 1/400 hasta 1/1600 se presentan en animales con sintomatología clínica, lo cual no se presentó en ninguno de los casos del muestreo dado que el examen clínico realizado fue normal. Esto nos dice que estamos en presencia de animales aparentemente sanos pero portadores de la leptospirosis así como con el riesgo de presentar sintomatología. ( ANEXO A).

## 6.2. DISCUSION DE RESULTADOS

Una vez obtenida la información se aplicó la formula para la determinación de la prevalencia. ( Tabla 2).( ANEXO B).

PASO 1:

Establecer la prevalencia puntual para cada serovar de leptospira

$$P = \frac{\text{N casos positivos}}{\text{N total de casos}}$$

N total de casos

PASO 2:

Calcular el Límite de confianza

$$L.C = P \pm \left( \sqrt{\frac{P \cdot Q}{N}} \right) = Q = 1 - P$$

PASO 3:

Interpretar como valor probabilístico máximo y mínimo.

Se encontraron los siguientes valores:

- **Leptospira hardjo**

prevalencia = 0%

- **Leptospira pomona**

prevalencia =  $(4/135) \times 100$

P= 2.96%

Dando como resultado una prevalencia de = 0.0296 que es estadísticamente significativa.

L.C=  $0.0296 \pm 1.96 \times ((0.0296 \times 0.9703 / 135))$

Con un 95% de confianza la verdadera prevalencia para *Leptospira pomona* en cerdos sacrificados en el Frigovito Jongovito del municipio de Pasto, oscila entre un 2.10% y 5.82%.

-**Leptospira canicola:**

Prevalencia=  $(1 / 135) \times 100$

P= 0.74%

Dando como resultado una prevalencia de 0.0074 que es estadísticamente significativa.

$$L.C = 0.0074 \pm 1.96 \times \left( \sqrt{0.0074 \times 0.992 / 135} \right)$$

Con un 95% de confianza la verdadera prevalencia para *Leptospira canicola* para cerdos sacrificados en el frigovito Jongovito del Municipio de Pasto oscila entre 0.7% y 2.48%.

- ***Leptospira icterohemorrhagica***

$$\text{Prevalencia} = \left( \frac{13}{135} \right) \times 100$$

$$P = 9.6\%$$

Dando como resultado una prevalencia de 0.096 estadísticamente significativa.

$$L.C = 0.0962 \pm 1.96 \times \left( \sqrt{0.0962 \times 0.9038 / 135} \right)$$

Con un 95% de confianza la verdadera prevalencia para la *Leptospira icterohemorrhagica* en cerdos sacrificados en el Frigovito Jongovito de Pasto oscila entre 8.62% y 10.62%.

**\_ Leptospira griphotiposa**

$$\text{Prevalencia} = (6/135) \times 100$$

$$P = 4.44\%$$

Dando como resultado una prevalencia de 0.044 estadísticamente significativa.

$$\text{L.C} = 0.044 \pm 1.96 \times ((0.044 \times 0.955 / 135))$$

Con un 95% de confianza la verdadera prevalencia para *Leptospira griphotiposa* en cerdos sacrificados en el Frigovito Jongovito de Pasto oscila entre 0.97% y 7.91%.

**- Leptospira bratislava**

$$\text{Prevalencia} = (1 / 135) \times 100$$

$$P = 0.74\%$$

Dando como resultado una prevalencia de 0.0074 que es estadísticamente significativa.

$$\text{L.C} = 0.0074 \pm 1.96 \times ((0.0074 \times 0.992 / 135))$$

Con un 95% de confianza la verdadera prevalencia para *Leptospira bratislava* para cerdos sacrificados en el frigovito Jongovito del Municipio de Pasto oscila entre 0.7% y 2.48%.

**Tabla 2. prevalencia de *Leptospira* en cerdos( de acuerdo a serovariedad).**

Nº de Animales Muestreados	SEROVARIEDADES DE LEPTOSPIRA					
	Hardj o	Pomona	.canicola	Icterohemorragica	Gripotiphosa	.bratislava
135	0%	2.96%	0.74%	9.6%	4.44%	0.74%
	0%	2.10%	0.7%	8.62%	0.97%	0.7%
		y 5.82%	y 2.48%	y 10.62%	y 7.91%	y 2.48%

Elaborada de resultados obtenidos de laboratorio para la prueba de M.A.T.

**- *Leptospira* spp**

$$\text{Prevalencia} = (20 / 135) \times 100$$

$$P = 14.8\%$$

Dando como resultado una prevalencia de 0.148 estadísticamente significativa.

$$L.C = 0.148 \pm 1.96 \times \sqrt{(0.148 \times 0.852 / 135)}$$

Con un 95% de confianza la verdadera prevalencia para la *Leptospira* spp en cerdos sacrificados en el Frigovito Jongovito de Pasto oscila entre 8.8% y 20.79%. (Tabla 3).

**Tabla 3. prevalencia total para leptospira s.p.p en cerdos**

Nº animales muestreados 135	Leptospira s.p.p
Prevalencia puntual	14.8%
Valor max. Y min.	8.8% y 20.79%

Elaborada de acuerdo a resultados de laboratorio obtenidos para la prueba de M.A.T.

- **Leptospira en cerdos provenientes del Valle del Cauca**

Prevalencia= ( 4/24) x100

P= 16.66%

Dando como resultado una prevalencia de 0.16.66

L.C= 0.1666+/-1.96x((0.1666x0.8334/24))

Con un 95% de confianza la verdadera prevalencia para *Leptospira* spp en cerdos provenientes del Valle del Cauca sacrificados en el Frigovito Jongovito de Pasto oscila entre 1.76% y 31%. ( Tabla 4). ( Anexo C).

**Tabla 4. prevalencia de *Leptospira* en Cerdos De acuerdo a Procedencia**

<b>Procedencia</b>	<b>Prevalencia puntual</b>	<b>Valor max. Y min.</b>
<b>Nariño</b>	<b>11.8%</b>	<b>6.4% y 17.3%</b>
<b>Valle del Cauca</b>	<b>2.96%</b>	<b>2.10% y 5.82%</b>

Elaborada de acuerdo a resultados de laboratorio obtenidos para M.A.T.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES.

- ❖ De acuerdo con los resultados del presente estudio, la Leptospirosis se presenta en un porcentaje significativo en los porcinos sacrificados en el Frigovito Jongovito del Municipio de Pasto.
- ❖ Del total de los animales muestreados serologicamente ( 135 ), se encontró una prevalencia puntual de 14.81% ( 20 casos) y un valor probabilístico máximo y mínimo de ( 8% y 20.79%), lo que en comparación con otros estudios realizados en Colombia como: ( Proyecto de Identificación de Focos de Leptospira en Porcinos Cría de la Zona Central Cafetera, Para su Prevención y control, CORPOICA 1999), donde la prevalencia puntual es del 11.8% y según ( Estudio Realizado por los Doctores Jesús Ochoa, Antonio Sánchez e Ivan Ruiz, entre 1988 en el Municipio de Don Matías al Norte de Antioquia), donde la prevalencia puntual fue del 10.3% en cerdos de ceba y 25.7% en cerdas de cría. Resultando para este estudio una prevalencia puntual superior a las reportadas en estudios de otros Departamentos de Colombia.

- ❖ La prevalencia puntual encontrada a serovariedades en su orden fueron: L. icterohemorrhagica con 9.6%, L. griphotiposa con 4.44%, L. pomona con 2.96%, L. canicola y L. bratislava con 0.74% y para L. hardjo con 0%.
  
- ❖ La prevalencia puntual encontrada para cerdos provenientes de diferentes municipios del Departamento de Nariño es de 14.4%, con un valor probabilístico mínimo de 13% y un máximo de 20%.
  
- ❖ La prevalencia puntual para los cerdos provenientes del departamento del Valle del Cauca fue de 16.66%, la mínima es de 1.76% y la máxima del 31%.
  
- ❖ De acuerdo a que la prevalencia mas alta para la región fue de Leptospira icterohemorrhagica, concluimos que el problema epidemiológico no es estrictamente de la especie porcina, dado que esta serovariedad es particular del hombre, los roedores y los caninos.
  
- ❖ Se detectaron 3 casos positivos a tres serovariedades: L.pomona y L. Icterohemorrágica y L. Gripotiphosa.
  
- ❖ Por los resultados obtenidos se consideran zonas endémicas y de acuerdo a su procedencia ,los Municipios de Pasto con 10 casos positivos, el Municipio

de Nariño con 5 , Municipio de Consacá con 1 y el Departamento del Valle del Cauca con 4 casos positivos.

- ❖ De los casos positivos no se detectaron alteraciones clínicas evidentes, por lo tanto se consideran animales portadores sanos, que potencialmente constituyen un riesgo para poblaciones sanas incluyendo los humanos que tienen contacto con los mismos.
- ❖ Las posibles causas de infección además de la exposición directa a los vectores y material contaminado es la falta de prácticas adecuadas de manejo y asepsia en las explotaciones porcinas.
- ❖ En la mayoría de explotaciones porcícolas en Nariño no se llevan planes sanitarios completos incrementándose así los riesgos para el desarrollo de la industria en la región.
- ❖ Por tratarse la Leptospirosis de una enfermedad zoonótica hay un alto riesgo de contagio, tanto para los operarios de las granjas como para todas las personas relacionadas con el manejo de animales infectados y profesionales que tienen que ver con las especies afectadas.

- ❖ Teniendo en cuenta que no se han efectuado estudios previos en cerdos en el Departamento de Nariño, hay como resultado una alta prevalencia de la enfermedad ( 14.8%), en los animales sacrificados en el frigorífico Jongovito de Pasto.
  
- ❖ Se encontró una prevalencia de 14.41% en los cerdos provenientes del departamento de Nariño, sacrificados en el matadero Frigovito Jongovito del Municipio de Pasto.
  
- ❖ Los resultados del presente estudio son de gran importancia para las entidades encargadas de la prevención y control de la zoonosis, tanto en las especies animales susceptibles como en la población humana en zonas de alto riesgo a la enfermedad.

## **7.2. RECOMENDACIONES.**

Con fundamento en el conocimiento producido y sistematizado en este estudio de prevalencia de leptospirosis se construye un plan de prevención y control de la enfermedad el cual debe dirigirse por una junta administrativa de máxima instancia que cuente con la investigación realizada por la autoras y que prevea el desarrollo del plan con profesionales especializados en el tema que trabajen en coordinación con grupos técnicos de prestación de servicios, por la importancia del tema en la

región y basadas en la responsabilidad de nosotras como profesionales de la salud.

Este plan tiene como visión el control epidemiológico preparando a la comunidad afectada frente a la enfermedad y la misión de formar a la comunidad en responsabilidad, aceptación y valoración de la información para mejorar la calidad tanto en plantas de sacrificio como en hatos reproductores y del entorno que rodea a la productividad y a la comunidad.

- ❖ Coordinar actividades conjuntas de ( diagnóstico, prevención, control) con entidades que trabajen en pro de la salud humana y animal.
- ❖ Enfocar el plan de prevención y control de la Leptospirosis en el departamento de Nariño, identificando las fuentes de contaminación y control de vectores así como de fuentes de infección.
- ❖ Realizar muestreos serológicos periódicos a operarios y personal que labore en explotaciones porcinas donde se maneje un número considerable de animales y es de primordial atención el muestreo al personal de las plantas de sacrificio de igual manera que a todos los animales que convivan en las granjas.

- ❖ Instaurar planes de vacunación masiva en la región, supervisados por personal calificado ( médicos veterinarios). Teniendo en cuenta que el diagnóstico serológico posterior presentará dificultades.
  
- ❖ Concientizar a los propietarios de las explotaciones porcícolas sobre las pérdidas económicas a las que se exponen al no controlar la enfermedad en las granjas y el peligro que representa la exposición de la enfermedad de Wells en el hombre.
  
- ❖ Recomendar la implementación de las técnicas de laboratorio ( MAT, ELISA, PCR, entre otras), para facilitar el diagnóstico de la enfermedad en la región, tanto para especies animales como para el hombre.
  
- ❖ El tratamiento recomendable con el fin de evitar y controlar la propagación de la enfermedad es el fusil sanitario.
  
- ❖ Elaboración de talleres informaticos educacionales a los productores y gremios que de alguna manera se relacionen con la enfermedad.

## BIBLIOGRAFIA

- AYALDE, Felipe. Curso nacional de operadores de granjas porcícolas. en: Porcicultura en Colombia: Informe de foro de la Asociación Colombiana de Porcicultores. ( Diciembre 2002). P. 63-70
- BERKHOFF, George. Veterinary Microbiology: Recovery and Identification of Anaerobes. EUA: JAVMA, 1983.p.237-251.
- BIBERSTEIN, Nicole. Animal Diseases. Descriptions of Leptospira Species. New Zealand: PUKEKOHE, 1982. p. 63-66.
- BLOOD, D.C y RODOSTISTIS, O.M. Medicina Interna de Grandes Animales: Leptospirosis Porcina. 7ed. México: INTERAMERICANA,1992: v.2, 817-825 p.
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. CORPOICA. Informe de Actividades. Proyecto: Identificación de focos de Leptospira en porcinos cría de la zona central cafetera para su prevención y control. Manizales. 1999.p. 2-30.

- DASI, Miguel Angel. Fundamentos de la P.C.R en microbiología . Madrid: UNIPATH, 2000.p. 7-8.
- ELBERS, Arthur. Low prevalence of antibodies in pigs with leptospirosis. 2000. p. 1-7 ( Consulta vía internet, URL. [www. ppca.com/ c 35 10 htm](http://www.ppca.com/c3510.htm)).
- FLOSS, Jeanette. Reproducción porcina. Diagnóstico y control de la leptospirosis porcina. 1 ed. México. INTERAMERICANA,1989. p 57-60.
- HAGAN, William. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. Caracteres infecciosos de las leptospiras. México. La Prensa Medica Mexicana, 1985. p. 418-423.
- JOHNSON, Reginald. Veterinary medicine today : Clinical Update: Leptospirosis. En: Veterinary Today: from departaments of veterinary clinical sciences ( health ) and veterinary pathology. School of veterinary medicine. EUA. Vol. 25, N° 11, December 1, 1994.p . 519.
- MATADERO MUNICIPAL PASTO. Registros de sacrificio Frigovito Jongovito. Pasto, Colombia. 2002, 10-45p.

- MAZZONELLI, Jorge. Análisis y evaluación de la metodología de diagnóstico, prevención y control de la leptospirosis. 2000. 9-10 p ( consulta vía Internet, URL. WWW. Google. com ).
  
- MEZA , Mónica. Laboratorio clínico y enfermedades zoonóticas. 2000. 3 p ( consulta vía Internet, URL. WWW. Google.com ).
  
- MENDOZA, Louis y PRESCOTT Joan . veterinary microbiology: Serodiagnosis of leptospirosis in pigs. En: Elsevier science publishers. Amsterdam. Vol. 31, Nº 16, Agosto 30, 1991. P. 56-58.
  
- NICOLET, Jean. Compendio de bacteriología veterinaria. 1ed.Zaragoza: ACRIBIA, 1985.p.221-223.
  
- OLAZAVAL, Hugo: Patología veterinaria. Leptospirosis. Madrid: ACRIBIA, 1998.p.93-95.
  
- Pasto Alcaldía Municipal- Plan de Ordenamiento territorial. 1977-2000. San Juan de Pasto, Colombia. Editor, 1997. p 350.
  
- SARAVID, Mario. Análisis y evaluación de la metodología de diagnóstico: Prevención y control de la leptospirosis. En: Situación nacional e internacional:

Informe producido por la comunidad científica sobre leptospirosis. Vol. 30. Nº 5.  
( Ene. – Jul. 1991 ) p. 7-12.

- SANCHEZ, Alfonso. Recomendaciones a los veterinarios sobre leptospirosis y su erradicación en cerdos de cría. 1998. p. 1-4 ( Consulta vía internet, URL. [www. Google.com](http://www.Google.com) ).
- STUDDERT, Virginia. Diccionario de veterinaria: Leptospirosis. Madrid. Mc GRAW-HILL.INTERAMERICANA. España. 1994. p. 635.
- THOMPSON, Peter. Three Case studies involving leptospira interrogans serovar pomona infection in mixed units. 2001. p. 1-5 ( Consulta vía internet, URL. [www. PUBMED. Leptospirosis. 20revision.medica.htm](http://www.PUBMED.Leptospirosis.20revision.medica.htm) ).
- TUBBS, Roderick. Causas infecciosas de infertilidad en las cerdas. 2000. p. 2-4. ( Consulta vía Internet, URL. [www. Mailto; medicos.Sol.co.cr](http://www.Mailto;medicos.Sol.co.cr) ).
- VILLEGAS, Hugo. Leptospirosis porcina. 1998 p. 3-11. ( Consulta vía Internet, URL. [www.medicos.sa.cr/interes/leptosp.htm](http://www.medicos.sa.cr/interes/leptosp.htm)).

**ANEXOS**

# Anexo A. Registro de Laboratorio de Porcinos Muestreados ( CEISA

Bogotá

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO**  
**SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN Y REGULACIÓN PECUARIA.**  
 CENTRO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO. ICA - CEISA,  
 AVENIDA EL DORADO # 42 -42. TELEFAX: (1) 3486628 - BOGOTÁ, D. C. - COLOMBIA.  
 Este resultado es válido únicamente para las muestras analizadas.

1

**CASO 5713-02**  
*17 6 AGO 2002*

ENVIADO POR: ICA PASTO  
 PROPIETARIO: PASCORFICO JONGOVITO  
 DEPARTAMENTO: NARIÑO

FECHA DE RECIBO: 29/07/02  
 PREDIO: JONGOVITO  
 MUNICIPIO: PASTO

**REPORTE DE EXAMENES**

ANIMAL No./NOMBRE: 151  
 ESPECIE: PORCINO  
 FECHA DE MUESTREO:

RAZA:  
 SEXO:  
 EDAD:

HISTORIA / PRUEBAS REQUERIDAS: LEPTOSPIRA.

**PRUEBAS REALIZADAS**

LABORATORIO SER	MUESTRA SUE	TOTAL 136	PRUEBA MCA	VETERINARIO DEL CASO DRA. LÓPEZ	Fecha de respuesta 18 de agosto de 2002
-----------------	-------------	-----------	------------	---------------------------------	---

**RESULTADOS**

**BLOQUE 1 - 05 DE JULIO**

IDENTIFICACIÓN	L. HARDJO	L. POMONA	L. CANICOLA	L. ICTERH.	L. GRIPHO	L. BRATIS.
1 A	NEG	NEG	NEG	100	NEG	NEG
1 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 D	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 E	NEG	NEG	NEG	NEG	100	NEG
5 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	100
5 B	NEG	NEG	NEG	NEG	100	NEG
5 C	NEG	NEG	100	NEG	NEG	NEG
5 D	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
5 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
10 J	NEG	NEG	NEG	100	NEG	NEG
11	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
14 J	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
17 J	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
17 L	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
19 J	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
19 S	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
23 J	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
24 J	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
24 L	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
24 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
25 J	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
28	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

*John Jairo Navarro Bahamón*  
 DR. JOHN JAIRO NAVARRO BAHAMÓN  
 Responsable Centro de Diagnóstico

ICA, "Premio Nacional de Alta Gerencia 2001"

Protección agropecuaria.  
 Nuestro compromiso por la Paz.

**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO**  
**SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN Y REGULACIÓN PECUARIA.**  
 CENTRO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO. ICA - CEISA.  
 AVENIDA EL DORADO # 42 - 42. TELEFAX: (1) 3686926 - BOGOTÁ, D. C. - COLOMBIA.  
 Este resultado es válido únicamente para las muestras analizadas.

IDENTIFICACIÓN	L. HARDJO	L. POMONA	L. CANICOLA	L. ICTERH.	L. GRIPHO	L. BRATIS.
30 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
33 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
38 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
55 A - Proccia Valle	NEG	NEG	NEG	NEG	100 *5	NEG
55 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
70 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
78 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
81 A - Pasto	NEG	NEG	NEG	100 *1	NEG	NEG
81 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
89 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
89 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
94 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
95 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
98 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
98 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

**BLOQUE 3 - 08 DE JULIO**

IDENTIFICACIÓN	L. HARDJO	L. POMONA	L. CANICOLA	L. ICTERH.	L. GRIPHO	L. BRATIS.
1	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
8 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
8 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
8 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
10 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
11 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
11 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
12 A - FERIA PASTO	NEG	100 *1	NEG	100 *1	NEG	NEG
13 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
14 A - FERIA PASTO	NEG	100 *1	NEG	100 *1	NEG	NEG
14 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
14 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
17 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
22 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
22 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
24 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
24 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
25 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
28 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
30 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
30 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
30 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
34 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
34 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
36 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

*John Jairo Navarro Bahamón*  
**DR. JOHN JAIRO NAVARRO BAHAMÓN**  
 Responsable Centro de Diagnóstico.



ICA, "Premio Nacional  
de Alta Gerencia 2001"

*Protección agropecuaria,  
Nuestro compromiso por la Paz.*



**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO**  
**SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN Y REGULACIÓN PECUARIA.**  
 CENTRO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO. ICA - CEISA.  
 AVENIDA EL DORADO # 42 - 42. TELEFAX: (1) 3686826 - BOGOTÁ, D. C. - COLOMBIA.  
 Este resultado es válido únicamente para las muestras analizadas.

IDENTIFICACIÓN	L. HARDJO	L. POMONA	L. CANICOLA	L. ICTERH.	L. GRIPHO	L. BRATIS.
35 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
33 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
55 A	NEG	NEG	NEG	NEG	100 * 5	NEG
55 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
76 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
75 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
81 A	NEG	NEG	NEG	100 * 7	NEG	NEG
81 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
90 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
90 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
90 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
95 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
98 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
98 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

**BLOQUE 3 - 08 DE JULIO**

IDENTIFICACIÓN	L. HARDJO	L. POMONA	L. CANICOLA	L. ICTERH.	L. GRIPHO	L. BRATIS.
1	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
4 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
8 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
8 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
9 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
10 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
11 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
11 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
12 A	NEG	100 * 1	NEG	100 * 1	NEG	NEG
13 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
14 A	NEG	100 * 1	NEG	100 * 1	NEG	NEG
14 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
14 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
17 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
22 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
22 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
24 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
24 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
25 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
28 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
30 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
30 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
30 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
34 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
34 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
36 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
39 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

*John Jairo Navarro B*  
**DR. JOHN JAIRO NAVARRO BAHAMÓN**  
 Responsable Centro de Diagnóstico.



ICA, "Premio Nacional  
de Alta Gerencia 2001"

*Protección agropecuaria,  
Nuestro compromiso por la Paz.*



**INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO**

4

**SUBGERENCIA DE PROTECCIÓN Y REGULACIÓN PECUARIA,**  
 CENTRO DE DIAGNÓSTICO VETERINARIO. ICA - CEISA.  
 AVENIDA EL DORADO # 42 - 42. TELEFAX: (1) 3686826 - BOGOTÁ, D. C. - COLOMBIA.  
 Este resultado es válido únicamente para las muestras analizadas.

IDENTIFICACIÓN	L. HARDOJO	L. POMONA	L. CANICOLA	L. ICTERH.	L. GRIPHO	L. BRATIS.
50 D	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
52 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
55 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
55 D	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
57 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
75 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
75 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
81 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
87 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
87 D	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
89 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
89 B	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
89 C	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
89 D	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG
107 A	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG	NEG

16 AGO 2002

DIAGNOSTICADO POR: DRA. LÓPEZ,  
 C. C;



CENTRO DE DIAGNÓSTICO  
 VETERINARIO - BOGOTÁ

*John Jairo Navarro Bahamón*  
 DR. JOHN JAIRO NAVARRO BAHAMÓN  
 Responsable Centro de Diagnóstico.



ICA, "Premio Nacional  
 de Alta Gerencia 2001"

Protección agropecuaria,  
 Nuestro compromiso por la Paz.

**Anexo B. Número de animales positivos y negativos a Leptospira de acuerdo a Serovariedad.**

Nº de animales	Número de casos positivos Serovariedades de leptospira					
	hardjo	Pomona	Canicola	Icterohemorragica	Gripotiphosa	bratislava
135	0	4	1	13	6	1
	Número de casos negativos					
135	135	131	134	122	129	134

**Anexo. C. Número Casos Positivos y Negativos a Leptospira en cerdos, De acuerdo a Procedencia.**

<b>Nº de Animales muestreados</b>	<b>Lugar de Procedimiento</b>	<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
<b>135</b>	<b>Municipio de Pasto</b>	<b>10</b>	<b>57</b>
	<b>Municipio de Nariño</b>	<b>5</b>	<b>19</b>
	<b>Municipio de Consacá</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	<b>Municipio de Imuez</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
	<b>Municipio de Linares</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
	<b>Municipio de Iles</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
	<b>Municipio de Tuquerres</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
	<b>Departamento Valle del cauca</b>	<b>4</b>	<b>20</b>

