

SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIRA DEL PLANTEL REPRODUCTOR
PORCÍCOLA, EN LA GRANJA BOTANA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, EN
EL MUNICIPIO DE PASTO.

MARTHA PATRICIA MUÑOZ ZAMBRANO
WILLIAM ANIBAL UNIGARRO BENAVIDES

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO-COLOMBIA
2005

SEROPOSITIVIDAD A LEPTOSPIRA DEL PLANTEL REPRODUCTOR
PORCÍCOLA, EN LA GRANJA BOTANA DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO, EN
EL MUNICIPIO DE PASTO.

MARTHA PATRICIA MUÑOZ ZAMBRANO
WILLIAM ANIBAL UNIGARRO BENAVIDES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Médico
Veterinario

Presidente
Oscar Esteban Salazar Arroyo
M.V.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
PASTO-COLOMBIA
2005

“ Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de sus autores.”

Artículo 1° del acuerdo N° 32 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

HECTOR FABIO VALENCIA RIOS
Jurado Delegado

JUAN BERNARDO SERRANO TRILLOS
Jurado

OSCAR ESTEBAN SALAZAR ARROYO
Presidente

San Juan de Pasto, Agosto de 2005

DEDICATORIA

A Dios, padre celestial, el único sabio que creó y recreó mi vida y que me puso en el sitio indicado, en el tiempo indicado y con las personas indicadas.

Al gran maestro, Jesús luz del mundo, el buen pastor, por tu amor y lealtad.

A mi apoyo y mi refugio, la Virgen Maria, madre mía, madre amable y admirable, reina de los ángeles y los santos.

A mi gran amiga Esperanza, que me dio la vida y me protege cada día.

A mi padre Leonardo Emiro, quien apuesta todo por mi y me ha dado todo sin esperar algo a cambio.

A mi hermano querido Germán con quien he compartido mi vida, siendo mi ejemplo de rectitud y respeto.

A mis familiares, a mis abuelos que sé desde el cielo están apoyándome, a Rosa mi abuelita una persona con entereza, a mis tías, tíos y primos, quienes creen en mí, a mi sobrina Jessica por ser fuente de inspiración. A todos los hogares que me han abierto sus puertas y que se convirtieron en mi familia, por que acrecentaron el amor que hay en mi corazón.

A mis amigos que se han preocupado por mi bienestar y me dan fortaleza a cada instante.

A mis profesores de la facultad y demás trabajadores de la universidad que permitieron la realización de uno de mis sueños.

MARTHA PATRICIA MUÑOZ ZAMBRANO.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A la mujer que Dios le dijo: “Alégrate, llena de gracia; el Señor esta contigo.” “Bendita tú entre todas las mujeres y bendito el fruto de tu vientre.” Gracias Virgen Maria.

(Lc 1, 28), (Lc 1, 42)

Al verdadero Dios y verdadero hombre, que murió por nuestros pecados y resucitó para que creamos, “Jesús dijo: Has creído porque has visto. Dichosos los que creen sin haber visto.”

(Jn 20, 29)

A Clemencia y a Eduardo que un día decidieron recibir la bendición de Dios para formar este hogar tan bello, lleno de amor, cariño y comprensión. Gracias doy a Dios por haberme otorgado la dicha de tener unos padres tan especiales y tan amorosos.

A mis hermanos Oscar, Jair, Cesar y Andres con los que compartimos las risas, los juegos, la lluvia, el sol y el pan de cada día. Con ellos vuelvo a ser niño y me sorprendo de lo generoso que ha sido Dios con mi familia.

A mi esposa Martha Yaqueline por ser el pilar, el impulso para llegar a ser alguien en la vida, quien es la persona con quien comparto mis logros y mis tristezas y con quien espero permanecer por mucho tiempo.

WILLIAM ANIBAL UNIGARRO BENAVIDES

AGRADECIMIENTOS

OSCAR ESTEBAN SALAZAR ARROYO	Medico Veterinario.
JUAN BERNARDO SERRANO TRILLOS	Medico Veterinario.
HECTOR FABIO VALENCIA RIOS	Medico Veterinario, Decano de la Facultad de Ciencias Pecuarias.
LUIS ALFONSO SOLARTE	Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Pecuarias.
BOLIVAR LAGOS	Medico Veterinario Zootecnista, Director de granjas.
HENRY JURADO	Zootecnista Esp. Asesor estadístico.
ROSA LILA PEREIRA	Zootecnista.
ANDREA BURBANO	Pasante del programa Zootecnia.

El programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Nariño.

Todas las personas que con su voluntad nos apoyaron para el desarrollo de esta investigación.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	20
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
3. OBJETIVOS	22
3.1. OBJETIVO GENERAL	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4. MARCO TEORICO	23
4.1. ETIOLOGIA	23
4.2. CARACTERÍSTICAS CULTURALES Y DIFERENCIALES	25
4.3. RESERVORIOS	26
4.4. FACTORES DE VIRULENCIA	27
4.5. EPIDEMIOLOGÍA	28
4.6. PATOGENIA	33
4.7. HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS	37
4.8. ZONOSIS	40
4.9. ASPECTOS INMUNOLÓGICOS	44
4.10. SINTOMATOLOGÍA	44
4.11. DIAGNÓSTICO	46
4.11.1. Prueba de microaglutinación microscópica (MAT)	47

4.12. CONTROL	49
4.12.1. Inmunización	49
4.12.2. Control de portadores	50
5. DISEÑO METODOLÓGICO	51
5.1. LOCALIZACIÓN	51
5.2. POBLACIÓN OBJETO Y MUESTRA	51
5.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	51
5.4. VARIABLES A EVALUAR	52
5.5. MÉTODOS	52
5.5.1. Toma de muestra	52
5.6. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO	54
6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	57
6.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	57
6.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	57
6.3. ANALISIS ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN PORCICOLA	58
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Prevalencia de Leptospira en cerdos del matadero en el municipio de Pasto	31
Tabla 2. Serovariedades de Leptospira en 135 animales en el municipio de Pasto	31
Tabla 3. Prevalencia de Leptospira en cerdos en matadero según su procedencia en el municipio de Pasto.	31
Tabla 4. Zonas endémicas en el departamento de Nariño	32
Tabla 5. Prevalencia según serovariedades de Leptospira en caninos del municipio de Pasto	32
Tabla 6. Prevalencia puntual de Leptospira en caninos del municipio de Pasto	32

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Morfología de la Leptospira	24
Figura 2. Ciclo epidemiológico de la Leptospira	27
Figura 3. Neonato porcino con malformaciones congénitas por leptospira	36
Figura 4. Leptospirosis, mecanismos de lesiones titulares	37
Figura 5. Patogenia. Factor en la tendencia hemorrágica en la leptospirosis	38
Figura 6. Infarto renal en porcinos causado por Leptospira	40
Figura 7. Leptospirosis en América Latina. Seropositividad en humanos	41
Figura 8. Mecanismo de transmisión manual de enfermedades zoonóticas	43
Figura 9. Materiales utilizados para la toma de muestras	53
Figura 10. Recolección de muestra sanguínea para análisis de Leptospira	54

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Registros individuales de los animales muestreados	66
Anexo B. Protocolo 2 del convenio ICA-ACP/FND	72
Anexo C. Resultados de laboratorio. Leptospira y Parvovirus	75
Anexo D. Costos de producción de la granja Botana	76
Anexo E. Registro Pig Win general e individual de la granja Botana	78
Anexo F. Simulador de producción porcícola de la granja Botana	101

GLOSARIO

ABORTO: expulsión prematura de los productos de la concepción del útero, término de la gestación antes que el feto sea viable.

ATROFIA: disminución del tamaño de un órgano o tejido normalmente desarrollado.

BACTERIEMIA: presencia temporal de bacterias en sangre.

BACTERINA: vacuna elaborada con bacterias muertas.

CITOTOXICIDAD: destrucción celular usado para describir la lisis celular por mecanismos inmunes.

E.C.M.: encéfalo miocarditis, inflamación del encéfalo y del músculo cardíaco.

ENDOTOXINA: toxina termoestable presente en la célula bacteriana, son complejos lipopolisacáridos que se producen en la pared celular.

HIPERPLASIA: aumento anormal del volumen de un tejido u órgano causado por la formación y crecimiento de nuevas células anormales.

HIPOTROMBINEMIA: deficiencia de trombina en la sangre, que resulta en una tendencia a sangrar.

HIPOVOLEMIA: volumen anormalmente reducido del líquido circulante (plasma) en el cuerpo.

HOSPEDADOR: animal o planta que alberga y proporciona sustento a otro organismo.

INFERTILIDAD: incapacidad de concebir y producir vástagos viables.

INMUNOGLOBULINA: clase especializada de proteínas del suero que pueden existir naturalmente en el suero, pero que se suelen producir tras la exposición a un número casi limitado de antígenos, también de llaman anticuerpos.

ISQUEMIA: deficiencia de sangre en una parte, debida a una constricción funcional u obstrucción real de un vaso sanguíneo.

LEPTOSPIREMIA: presencia de leptospiras en la sangre.

MORTINATO: criatura que nace muerta.

OPSONIZACIÓN: que convierte a una bacteria u otras células susceptibles de la fagocitosis.

PARVOVIRUS PORCINO: causa de abortos, nacimiento de animales muertos e infertilidad en cerdas jóvenes que se infectan con parvovirus en todas las gestaciones.

PESTE PORCINA: neumonía fibrinosa causada por *Pasteurella multocida*, puede darse en forma abierta con afección de un gran número de camadas de cerdos jóvenes en un corto periodo de tiempo.

PORTADOR: animal que hospeda un microorganismo patógeno en su cuerpo sin manifestar signos, actuando así como portador o distribuidor de infección.

RESERVORIO: lugar o cavidad de almacenamiento. Portador pasivo de un organismo patógeno.

SEROTIPO: tipo de microorganismos determinado por sus antígenos constituyentes, o subdivisión taxonómica basada en lo anterior.

TRANSPLACENTARIA: a través de la placenta.

TROMBOCITOPENIA: disminución del número de plaquetas en la sangre circulante.

VASCULITIS: la inflamación de un vaso.

RESUMEN

Este estudio se realizo en la granja Botana ubicada en el municipio de Pasto, departamento de Nariño-Colombia, durante el periodo de Febrero a Abril del 2005 donde el objetivo fue establecer la seropositividad a *Leptospira* en el plantel reproductor porcicola. Utilizando la técnica de microaglutinación (MAT), en suero sanguíneo para determinar la presencia o ausencia de la bacteria; se tomaron muestras sanguíneas de 35 cerdas y un macho reproductor. En la totalidad de la explotación no se realiza vacunación contra *Leptospira*. Las muestras fueron enviadas al ICA para ser analizadas y reportaron una seropositividad total del 0% del total de animales muestreados para las serovariedades *L. Bratislava*, *L. Pomona*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. icterohaemorrhagiae*, tambien reportaron resultados positivos a Parvovirus porcina.

ABSTRACT

This study one carries out in the farm Snack located in the municipality of Grass, department of Nariño-Colombia, during the period of February to April of the 2005 where the objective was to establish the presence of *Leptospira* in the swinish reproductive facility. Using the technique of (MAT), in sanguine serum to determine the presence or absence of the bacteria; sanguine samples of 35 sows and a reproductive male took. In the entirety of the exploitation he/she is not carried out vaccination against *Leptospira*. The samples went correspondents to the ICA to be analyzed and they reported a total presence of 0% of the total of animals for *L. Bratislava*, *L. Pomona*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa*, *L. icterohaemorrhagiae*, also reported positive results to swinish Parvovirus.

INTRODUCCIÓN

La industria porcina está cambiando rápidamente y a medida que cambian los sistemas de producción, cambia el patrón de las enfermedades. También los márgenes de ganancia se disminuyen a medida que se incrementa el tamaño de la granja, por lo tanto la prevención de enfermedades antes que el tratamiento es la mejor opción. Una parte integral de cualquier programa de control de prevención de enfermedades, incluye el monitoreo de salud de la población porcina de una granja, para detectar la infección antes de que su impacto llegue a ser significativo.

Las enfermedades reproductivas causan cuantiosas pérdidas económicas a la industria porcina Colombiana, estas pérdidas están asociadas a la presentación de abortos, mortalidad embrionaria, mortinatos o momificaciones, que se manifiesta en la granja, con baja fertilidad y reducción en el tamaño de camadas. El diagnóstico de los problemas reproductivos con frecuencia es difícil; pero los productores y profesionales deben tener en cuenta que existe un sin número de causas, que producen mortalidad fetal y que eventualmente pueden ser diagnosticadas y tratadas.

En Nariño la Leptospirosis porcina es una enfermedad endémica, con prevalencia puntual de 14.8%, reportado por Gómez y Zambrano en el año 2003, según estudios realizados en el matadero, por la presencia de animales para producción y reproducción provenientes de otros departamentos en especial el valle del Cauca con una prevalencia puntual de 16.7%, según los mismos autores, hace pensar que el riesgo en la granja Botana es evidente.

En la granja de Botana no se ha establecido la presencia de *Leptospira* en cerdos, por lo que nos lleva a efectuar el siguiente estudio: determinar la seropositividad de *Leptospira* en el plantel reproductor porcícola, se tomarán muestras sanguíneas de todos los cerdos en producción y se remitirán los sueros para ser analizados por el laboratorio por medio de la prueba de MAT (Test de microaglutinación), después de obtenidos los resultados se tabularán y analizarán estadísticamente, se relacionará los posibles casos positivos con la casuística clínica, también se dará un informe de costo-beneficio y se formularán conclusiones y recomendaciones.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La leptospirosis por ser una enfermedad zoonótica y que afecta el desempeño productivo del animal ha sido estudiada en varias regiones del país, para estimar la prevalencia de la infección en la población de trabajadores, bovinos, caninos y porcinos; con el fin de tomar medidas de control y prevención para evitar pérdidas económicas e impedir las consecuencias epidemiológicas por la zoonosis.

Cada mortinato, aborto, momificación y muerte embrionaria presente en una camada, se verá reflejado en la alteración económica de la explotación, que se manifiesta en una baja fertilidad y reducción de lechones, cuyas causas son variadas y una de ellas es la presencia de enfermedades reproductivas como lo es la leptospirosis, su falta de diagnóstico en la granja es motivo de estudio para descartar su presencia como agente causal.

La falta de diagnóstico de enfermedades reproductivas y el recibir animales provenientes de otros departamentos, en la granja Botana, la hace susceptible a la presencia de patógenos que afectan el desempeño reproductivo y productivo. La *Leptospira* es uno de los patógenos que afecta los parámetros reproductivos, con la manifestación de abortos, momificaciones y baja fertilidad que se reflejan en pérdidas económicas y hacen insostenible una producción, para ello es necesario realizar estudios serológicos constantes.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es la seropositividad a *Leptospira* del plantel reproductor porcícola en la granja Botana, de la Universidad de Nariño en el municipio de Pasto, mediante la prueba de MAT (microscopic agglutination test)?

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la seropositividad a *Leptospira* del plantel reproductor porcícola, en la granja Botana de la Universidad de Nariño en el municipio de Pasto.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la presencia de *Leptospira* en machos del plantel reproductor.
- Determinar la presencia de *Leptospira* en hembras de producción del plantel reproductor.
- Determinar la presencia de *Leptospira* en hembras de reemplazo del plantel reproductor.
- Plantear soluciones, frente a los posibles casos positivos a *Leptospira*.
- Analizar el estado económico de la explotación porcícola de la granja Botana.

4. MARCO TEORICO

4.1. ETIOLOGÍA

Para Machuca¹ las numerosas enfermedades infecciosas de transmisión vertical (infección intrauterina) se asocian con infertilidad, abortos, camadas reducidas, lechones de baja viabilidad y presentación de mortinatos. Entre las enfermedades de etiología viral pueden mencionarse la parvovirus porcina, enfermedad de Aujeszky, peste porcina clásica, encefalomiocarditis, enterovirus porcina y síndrome respiratorio y reproductivo porcino. Dentro de las enfermedades de origen bacteriano se encuentran la brucelosis, leptospirosis y salmonelosis sistémica y parásitos como la toxoplasmosis.

El Ministerio de Salud² informa, “Se reconocen dos especies de *Leptospiras*, la *L. interrogans* patógena para hombres y animales y la *L. biflexa* de vida libre”.

Ellis³, manifiesta que el agente etiológico de la Leptospirosis es la *Leptospira interrogans*. Es una enfermedad de tipo crónico y se manifiesta por la presencia de abortos, nacimiento de lechones débiles, partos prematuros y retraso en el crecimiento. En el caso de infecciones por *Leptospira Bratislava* se puede observar infertilidad o reducción en el tamaño de la camada por su localización en el tracto reproductivo.

Según Gallo⁴, la patología bacteriana de la *Leptospira* es producida en cerdos por los serotipos: *L. pomona*, *L. tarasovi*, *L. bratislava*, *L. muenche*.

¹ MACHUCA, M.A. Mortinatos porcinos caracterización anatomopatológica y estudios inmunoserológicos en tres criaderos intensivos [online]. Argentina (Buenos Aires): mayo 1999. [enero 2005]. <www.scieloccl/scielophp>.

² MINISTERIO DE SALUD. Manual de enfermedades zoonóticas. Sta Fe de Bogotá. 1999. p. 50.

³ ELLIS, W. Leptospirosis, disease of swine. 8va Ed,chapter 35. State University Press/AMES. Iowa: USA. 1999. p. 483.

⁴GALLO, Marcelo. IV Seminario internacional de salud porcina. Memorias. Asociación colombiana de porcicultores. México. 2002. p. 14.

Como lo comenta Tubbs⁵, diferentes serovares de *Leptospira interrogans* han sido encontrados en los cerdos, la *L. pomona* es la más comúnmente involucrada en la infertilidad. La *L. bratislava* también se ha encontrado persistente en el oviducto y útero de hembras no preñadas y el tracto genital superior de los verracos, contribuyendo a la infertilidad.

Cole⁶ afirma, que la *Leptospira interrogans*, pertenece al orden de las Spirochaetales de la familia Leptospiraceae. Son bacterias gram-negativas, aerobias obligadas, crecen a un Ph óptimo de 7.2 a 7.4 y a una temperatura de 28 a 30 °C. Son filamentos delgados y flexibles, cuyo tamaño varía de 6 a 20 micras de longitud y 0.1 micras de diámetro. Se conocen aproximadamente 212 serotipos ubicados en 23 serogrupos, dentro de los cuales, las más importantes en la medicina porcina son: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. pomona*, *L. grippotyphosa* y *L. Bratislava*.

Figura 1: Morfología de la Leptospira.



Fuente: <www.ucmp.berkeley.edu/bacteria/bacteria.html>

⁵ TUBBS, Roderick. Causas infecciosas de infertilidad en las cerdas [online]. USA: marzo 2000. [noviembre 2004].<[www.mailto.medicos.sol.co.cr](mailto:medicos.sol.co.cr)>.

⁶ COLE, J.R. Diagnosis procedures in veterinary bacteriology and mycology. Spirochetes. USA. 5ta ed by carter. 1990. p. 41.

Para Ellis⁷ el mayor componente estructural de la *Leptospira* está en el exterior de la envoltura el cual rodea a la célula con una pared de peptidoglicano complejo y dos endoflagelos polares.

Asevera Bilberstein⁸, la pared celular de la *Leptospira* contiene una débil endotoxina, una hemolisina y la esfingomielinasa C, la cual se relaciona con algunos serotipos como la *L. Pomona*, y también se ha puesto de manifiesto citotoxicidad.

4.2. CARACTERÍSTICAS CULTURALES Y DIFERENCIALES.

Comenta Bilberstein⁹, las leptospiras son microorganismos aerobios estrictos, su tiempo medio de generación es de unas 12 horas, no crecen en agar sangre ni en medios ordinarios de laboratorio, la mayoría de cultivos son líquidos o semisólidos.

El mismo autor¹⁰, indica que las *Leptospiras interrogans* como también la *Leptospira biflexa*, se cultivan fácilmente en medios enriquecidos con suero o ácidos grasos y con las necesarias vitaminas y sales minerales, a pesar de ello, es conveniente emplear medios que no contengan suero.

El mismo autor¹¹ asevera, que las leptospiras crecen perfectamente en medios líquidos y semisólidos. Puede cultivarse también en los sólidos sobre todo cuando hace falta tener colonias aisladas; *L. Interrogans* crece muy bien entre 28 y 30 °C, más no bajo 14°C, contrariamente a la *biflexa* necesitan buena aireación pero como el cultivo tiende a microaerofilia el crecimiento se produce a 1-3 cm, por debajo de la superficie en agar, donde aparecen colonias discretas y difusas.

⁷ ELLIS, W. Op. cit., p. 483.

⁸ BILBERSTEIN, Ernst. Tratado de microbiología. Zaragoza España: Acribia. 1997. p. 268.

⁹ Ibid., p. 268.

¹⁰ Ibid., p. 268.

¹¹ Ibid., p. 63.

4.3. RESERVORIOS

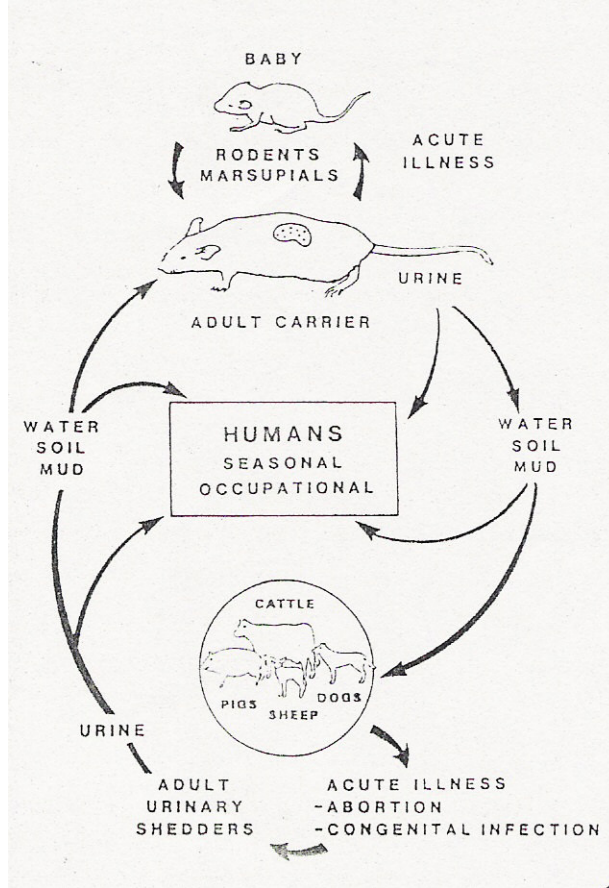
Como lo reporta Bilbersstein¹², esta espiroqueta vive en los túbulos renales de los mamíferos, siendo aisladas leptospiras de aves, reptiles, anfibios e invertebrados, los roedores son portadores más frecuentes de *Leptospira*, en segundo lugar los carnívoros salvajes (ver figura 2).

Siguiendo con el autor, los reservorios de importancia para la leptospirosis humana y de los animales son:

- *L. icterohaemorrhagiae*: ratas (perros, bóvidos, cerdos, animales salvajes).
- *L. canicola*: perros (bovidos, cerdos, roedores salvajes).
- *L. pomona*: cerdos, bóvidos (perros, animales salvajes).
- *L. hardjo*: bóvidos (óvidos).
- *L. grippityphosa*: animales salvajes (bóvidos, cerdos).
- *L. autumnalis*: animales salvajes (animales domésticos).
- *L. australis*: animales salvajes.
- *L. ballum*: animales salvajes.
- *L. bratislava*: cerdos, caballos, bóvidos.

¹² BILBERSTEIN, Ernst. Op. cit., p. 269.

Figura 2. Ciclo epidemiológico de la Leptospira.



Fuente: FAINE S. 1994.

4.4. FACTORES DE VIRULENCIA

Studdert¹³ señala, que hay poca información sobre los factores de virulencia de las leptospiras. Se supone que ciertas sustancias ejercen una acción toxica 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 (glicoproteina) que causa la destrucción de la membrana celular y muerte de la célula.

¹³ STUDDERT, Virginia. Diccionario de veterinaria: leptospirosis. España: Mc GRAW-HILL. INTERAMERICANA. 1994. p. 635.

Bilberstein¹⁴ menciona, las células de las leptospiras están formadas por una cubierta externa, dos filamentos axiales y un cilindro citoplásmico. La cubierta externa con caracteres de una capsula y de una membrana externa. El cilindro citoplásmico, cubierto por una membrana celular y por la capa de peptidoglicano de la pared celular. En la pared celular hay una endotoxina relativamente débil. Una hemolisina, la esfingomielinasa C, relacionada con unos serotipos y se ha puesto de manifiesto una citotoxicidad.

4.5. EPIDEMIOLOGÍA

Olazábal¹⁵ explica, la *Leptospira interrogans* está extendida por todo el mundo. En cada país existen regiones endémicas, de acuerdo a las condiciones climáticas, geológicas y ecológicas; para la epidemiología hay dos factores decisivos: la eliminación de la leptospira con la orina de animales infectados y la supervivencia de los gérmenes fuera del organismo. Nos habla el mismo autor¹⁶ que en el curso de una leptospirosis se eliminan hasta 10 a la 7 Leptospiras por ml de orina. Estos resisten mas tiempo en la orina neutra o ligeramente alcalina, es por ello 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 medio externo, sin embargo en la tierra húmeda ligeramente alcalina sobreviven hasta 15 días.

El Ministerio de Salud¹⁷, data que la situación de leptospirosis es mundial, encontrando alta prevalencia en países tropicales dadas sus precipitaciones pluviales y suelos neutros o alcalinos. Asevera el Ministerio de Salud¹⁸, que la leptospirosis se conoce en Colombia desde 1933 pero no se ha investigado de forma sistemática; pero los datos obtenidos por algunos investigadores determinaron 15 serovariedades entre los más frecuentes se tienen: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa*, *L. australis*, *L. pomona*, *L. shermani*, *L. canicola*.

¹⁴ BILBERSTEIN, Ernst. Op. cit., p. 267-268.

¹⁵ OLAZÁBAL, Hugo. Patología veterinaria: leptospirosis. Madrid: ACRIBIA. 1998. p. 93.

¹⁶ Ibid., p. 93.

¹⁷ MINISTERIO DE SALUD. Op. cit., p. 49.

¹⁸ Ibid., p. 49-50.

Para Morilla¹⁹ las Leptospiras entran a la granja a través de cerdos infectados, aunque también por perros, ratas y semen, una vez establecida la infección en la pira, los cerdos portadores pueden excretar cantidades grandes de Leptospira en la orina en forma intermitente por meses o años.

Thompson²⁰ concluye, que la presencia endémica de las Leptospiras la determinan los factores climáticos, las lluvias frecuentes y los climas cálidos son más favorables que la sequía extrema o temperaturas bajas. Asegura el mismo autor²¹, la transmisión se da por contacto directo con orina que contenga Leptospira o con agua, tierra o materiales que estén contaminados, se conoce igualmente las infecciones transmitidas en el acto de cubrición, los animales pueden infectarse y eliminar estos gérmenes a todas las especies de mamíferos, las aves, los poiquiloterms y los artrópodos los que desempeñan un papel subordinado en la epidemiología; se han identificado por ejemplo *L. hardjo* en ganado bovino, *L. pomona* y *L. tarasovi* en el cerdo, *L. canicola* en el perro.

Siguiendo con el autor²² es particular de las leptospiras que cambien las relaciones entre el parásito y el huésped según la situación epidémica normal local y que varíe la adaptación a uno nuevo o bien la importancia epidemiológica de las especies afectadas. La rata es el huésped principal del serotipo *L. canicola* en determinadas regiones, el hombre puede infectarse en ambos ciclos en un ambiente contaminado.

Para Blood y Radostistis²³, los porcinos alojados en régimen intensivo plantean un problema, al de aquellos que residen en alojamiento más convencionales o en pastos, la posibilidad de infección cruzada es muy grande en estas grandes unidades 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 de diseminación más importantes, la introducción de la enfermedad puede

¹⁹ MORILLA, Antonio. Manual para el control de las enfermedades infecciosas de los cerdos. México: INIFAP-SAGAR Y PAIEPEME, Ac. 1997. p. 142.

²⁰ THOMPSON, Peter. Three case studies involving *Leptospira interrogans* serovar pomona infection in mixed units [online]. Abril 2001. [octubre 2004].<www.pig site.com>.

²¹ Ibid.

²² Ibid.

²³ BLOOD, D y RADOSTISTIS, O. Medicina interna de grandes animales: leptospirosis porcina. Vol 2, 7ª ed México: INTERAMERICANA. 1992. p. 817.

desencadenarse por medio de un verraco importado, que es portador de *Leptospira* en su aparato genital.

De acuerdo con Ellis²⁴ el serovar Pomona, es el más común aislado de los cerdos a nivel mundial, y puede ser la causa de la diseminación de la enfermedad clínica en porcinos de Norte- Sur América, Australia, Nueva Zelanda, parte de Asia y el centro de Europa. La importancia de las especies silvestres como posibles causas de la infección con *L. pomona* en cerdos depende de la localización geográfica, en Norte América el zorrillo fue incriminado como el origen del brote de Pomona en cerdos.

Siguiendo con el autor²⁵, después del establecimiento inicial de la infección un ciclo endémico se mantiene arriba en el hospedero, los lechones están protegidos pasivamente en las primeras semanas de vida por las inmunoglobulinas de los derivados calostrales, la duración de esta inmunidad pasiva depende de la cantidad de inmunoglobulinas transmitidas por el calostro.

El objetivo del trabajo de Almenteros²⁶ es determinar la seroprevalencia de *Leptospira* en una población porcina y su impacto económico en el departamento de Córdoba. Entre los años 1999 y 2002 en el departamento de Córdoba, se llevo a cabo un estudio de tipo descriptivo prospectivo, el tamaño de la población porcina del departamento de Córdoba se calcula en 300.000 cabezas, se calculó el tamaño total de la población de hembras (130,000), se trabajó con 500 sueros de la población porcina de hembras y 100 sueros de la población porcina de machos. Para la detección de anticuerpos contra leptospira se utilizó la prueba de microaglutinación con antígenos para *Leptospira pomona*, *Leptospira canicola*, *Leptospira bratislava*, *Leptospira icterohaemorrhagiae*, *Leptospira grippotyphosa*. Las diluciones obtenidas alcanzaron un rango entre 1:50 - 1:6400. Se consideraron positivos los sueros que mostraron títulos (1:100). De un total de 600 animales 254 (43%) presentaron reacción positiva a *Leptospira*. De los 5 municipios estudiados, Cotorra presentó la prevalencia mas alta (54%) seguido por Ciénaga de Oro (53%), San Pelayo (38%), Cereté (36%) y Montería (32%). Se encontraron los serotipos *L. pomona* (34%), *L. canicola* (4%), *L. bratislava* (2%), *L. grippotyphosa* (2%) y *L. icterohaemorrhagiae* (1%). Los resultados demuestran una alta seroprevalencia de leptospirosis porcina, que además de tener un fuerte

²⁴ ELLIS, W. Op. cit., p. 484.

²⁵ Ibid., p. 484.

²⁶ ALMENTEROS, Carlos. Seroprevalencia de leptospira en el departamento de Cordoba Monteria [online]. Colombia: mayo 2000. [19 enero 2004].<www.unicordoba.edu.co>.

impacto económico en el sector porcícola, hace pensar que esta zoonosis es de un alto riesgo para la salud pública humana del departamento de Córdoba.

Según los estudios hechos por Gomez y Zambrano²⁷, en porcinos del matadero frigovito de la ciudad de Pasto (Nariño), se llegó a la conclusión de que estos animales son portadores asintomáticos de esta enfermedad, ya que se obtuvieron los resultados que se observan en la tabla 1 y tabla 2.

Tabla 1. Prevalencia de *Leptospira* en cerdos del matadero, l Municipio de Pasto.

Leptospira	Prevalencia
<i>L. spp.</i>	14.8% (20 casos)
<i>L. Hardjo</i>	0%
<i>L. Canicola y Bratiaslava</i>	0.74%
<i>L. Pomona</i>	2.96%
<i>L. Griptiphosa</i>	4.44%
<i>L. Icterohaemorrhagia</i>	9.6%

Fuente: GOMEZ Ivania y ZAMBRANO Angela. 2003.

Tabla 2. Serovariedades de leptospira en 135 animales en el municipio de Pasto.

Prevalencia	L. <i>hardjo</i>	L. <i>pomona</i>	L. <i>canicola</i>	L. <i>icterohaemo.</i>	L. <i>grippytyphosa</i>	L. <i>bratislava</i>
Puntual	0%	2.96%	0.74%	9.6%	4.44%	0.74%
Estimada	0%	2.10%	0.7%	8.62%	0.97%	0.7%
		y	y	y	Y	y
		5.81%	2.48%	10.62	7.91%	2.48%

Fuente: GOMEZ Ivania y ZAMBRANO Angela. 2003.

La prevalencia de *Leptospira* en cerdos sacrificados en matadero del municipio de Pasto de acuerdo a su procedencia, lo muestra la tabla 3.

Tabla 3. Prevalencia de *Leptospira* en cerdos en matadero según su procedencia en el municipio de Pasto.

Procedencia	Prevalencia puntual	Valor máximo y mínimo
Nariño	14.4%	13 – 20%
Valle del cauca	16.7%	1.76 – 31%

Fuente: GOMEZ Ivana y ZAMBRANO Angela. 2003.

²⁷ GOMEZ, Ivania y ZAMBRANO, Angela. Prevalencia de *Leptospira* mediante la prueba de MAT en porcinos sacrificados en el matadero. Tesis de grado. Universidad de Nariño: Medicina Veterinaria. Pasto (Colombia). 2003. p. 72, 74.

Las zonas endémicas a *Leptospira* en el departamento de Nariño lo muestra la tabla 4.

Tabla 4. Zonas endémicas en el departamento de Nariño.

Municipios	Casos positivos
Pasto	10
Nariño	5
Consaca	1
Valle	4

Fuente: GOMEZ Ivana y ZAMBRANO Angela. 2003.

En el estudio realizado por Paredes²⁸ en la zona urbana del municipio de Pasto, se reporta una prevalencia de *Leptospira* en caninos cuyo valor puntual se muestra en la tabla 5 y 6.

Tabla 5. Prevalencia según serovariedad en caninos del municipio de Pasto.

<i>Leptospira sp.</i>	25%
<i>L. pomona</i> y <i>L. grippotiphosa</i>	0%
<i>L. canicola</i>	0.6%
<i>L. hardjo</i>	1.7%
<i>L. icterohaemorrhagica</i>	24%

Fuente: PAREDES, Andrea. 2004.

Tabla 6. Prevalencia puntual en caninos del municipio de Pasto.

Animales muestreados	<i>Leptospira Spp.</i>	Porcentaje %
349	0.25	25
	0.21 – 0.3	21 - 30

Fuente: PAREDES, Andrea. 2004.

²⁸ PAREDES, Andrea. Prevalencia de *Leptospira* en caninos callejeros en la zona urbana del municipio de Pasto-Colombia. Tesis de grado. Universidad de Nariño: Medicina Veterinaria. Pasto (Colombia). 2004. p. 61, 59.

Estudios realizados por De Leon²⁹ en la zona central cafetera (Caldas, Quindío, Risaralda) se trabajó en 15 explotaciones porcinas, donde se corroboró la presencia de bacterias leptospiraceae en las diferentes fuentes de agua existentes. El orden de importancia en cuanto a tasa proporcional de contaminación fue: aguas servidas, tanque de almacenamiento, chupones bebederos y tanque de lavado. La positividad de cultivos para leptospira, fue como sigue: en aguas para consumo y lavado 14.2% y 9.3% en aguas servidas. La tasa proporcional más alta de contaminación por leptospiraceae, en las aguas de consumo y lavado, lo presentaron los tanques de almacenamiento y los chupones bebederos. Las 17 cepas obtenidas como producto del trabajo, al igual que los antígenos de referencia: *L. pomona*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippityphosa*, *L. canícola*, *L. bratislava*, *L. hardjobovis* y *L. hardjoprattjino* que fueron enfrentados en la MAT, a 68 sueros de porcinos de las explotaciones, fueron negativos. Finalmente, las 17 cepas obtenidas no pudieron ser clasificadas ni como *L. interrogans*, ni como *L. biflexa*, considerándose que podrían ser leptospiras intermedias, entre saprofitas y patógenas.

4.6. PATOGENIA

Tubbs³⁰, afirma que las Leptospiras pueden penetrar activamente en el organismo atravesando las mucosas de la piel y llegar a órganos, a la fase séptica que dura varios días, conduciendo a la llamada “Leptospiremia”, llegándose a la multiplicación del microorganismo en los órganos parenquimatosos, colonizando los lugares predilectos, como el hígado y los tubos contorneados del riñón. La eliminación se da por la orina (leptospiuria) puede persistir meses en el ganado vacuno y años en el cerdo.

Asevera el mismo autor³¹, que la Leptospirosis en hembras gestantes (vaca, cerda) causa aborto o infección del feto, la acción patógena del germen (fiebre, hemólisis, lesiones del endotelio) se presenta de acuerdo al serotipo participante y al huésped. El periodo de incubación es de 8-14 días.

Comenta Bilberstein³², una vez ingresa la bacteria en la corriente sanguínea, colonizan especialmente el hígado y riñón, provocando cambios degenerativos,

²⁹ DE LEON, Giraldo. Las aguas de la explotación porcina como vehiculo de la leptospira en la zona central cafetera[online]. Risaralda: noviembre 2002. [junio2004].<www.scielo.cl/scielophp >.

³⁰ TUBBS, Roderick. Op. cit.

³¹ Ibid.

³² BILBERSTEIN, Ernst. Op. cit., p. 269.

otros órganos de elección pueden ser los músculos, ojos y meninges, también las leptospiras dañan el endotelio vascular y por ello provocan hemorragia.

Para Tubbs³³, una cerda puede tener un parto prematuro y existe el temor de que se pierdan camadas adicionales. Una tasa de abortos menor del 2% es considerada aceptable en la mayoría de los rebaños. Aproximadamente el 38% de los abortos diagnosticados se atribuyen a causas infecciosas.

Ellis³⁴ manifiesta, que la patogénesis de esta enfermedad reproductiva es pobremente entendida, se cree que la infección es transplacentaria ocurriendo durante un periodo muy limitado de leptospiremia maternal. Entre una de las hipótesis esta infección ocurre como un resultado de la disminución de la inmunidad uterina siendo incapaz de prevenir la infección transplacentaria por leptospiras presentadas por el tracto urogenital, la posibilidad de la infección transplacentaria durante el surgimiento de la leptospiremia se incrementa con el estado de preñez desde avanzada a media preñez es probable que la mayoría de fetos de una cría corren el riesgo de ser infectados. Alguna de las barreras placentarias es quebrantada resultando en septicemia con un alto número de leptospiras en todo el tejido fetal, es muy difícil que la insuficiencia placentaria juegue un papel importante en la muerte del feto, el aborto es probablemente iniciado por toxinas que producen la muerte y autólisis fetal.

Hagan³⁵ informa, que es característica la muerte de los fetos de toda la camada en distintos estadios del desarrollo, además de la necrosis hepática, los fetos presentan habitualmente una infiltración masiva hemorrágica y gelatinosa en el tejido subcutáneo y hemorragias en los órganos. Los serotipos participantes son: *L pomona*, *L hardjo*, *L tarassovi*, *L icterohemorrhagiae* y *grippotyphosa*.

“Una secuela frecuente de la Leptospirosis en una invasión generalizada es el aborto causada por muerte del feto, con degeneración placentaria o sin ella,

³³ TUBBS, Roderick. Op. cit.

³⁴ ELLIS, W. Op. cit., p. 486.

³⁵ HAGAN, William. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos. México: la prensa médica mexicana. 1985. p. 418.

ambos efectos resultantes de la invasión del producto de la concepción durante la fase septicémica “³⁶afirman Mendoza y Prescott.

Los mismos autores³⁷ declaran, que frecuentemente en la leptospirosis el aborto se da 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 más de 24 horas; rara vez se encuentran leptospiras en los fetos abortados, no obstante si el feto abortado sobrevive el tiempo suficiente para producir anticuerpos es posible descubrirlos.

Para Exopol³⁸ el neonato porcino muestra malformaciones congénitas en las extremidades, que carecen de falanges, y están sin acabar de formar, así como un importante edema submandibular. En los fetos se detectó *Leptospira interrogans* en contenido de estómago y riñón. También se detectó *Leptospira* en serología de la madre y de otras hembras de la explotación (ver figura 3).

Tubbs³⁹ plantea, que las bacterias de *Leptospira* prefieren el riñón y aparecen en la orina el contacto con la orina infectada es la forma más común de contagio de los otros animales, también, se puede localizar en el útero de hembras preñadas. Si se contagian animales reproductores susceptibles, la leptospirosis puede causar abortos, mortinatos o el nacimiento de lechones débiles. Es posible que esta infección pueda contagiarse durante el apareamiento.

Según Acosta⁴⁰, una vez de ingresa a la piel o a las mucosas la *Leptospira* hace una bacteriemia que inicialmente alcanza todas las partes del organismo, incluyendo el líquido cefalorraquídeo y los ojos, generando la producción de anticuerpos aglutinantes y el fenómeno de opsonización. Si no existe una respuesta suficiente para detener su progreso, la *Leptospira* avanza en los tejidos, se multiplica rápidamente, los mecanismos por los que produce daño a los tejidos, no están bien entendidos (ver figura 4).

³⁶MENDOZA y PRESCOTT. Guía de control y manejo de la *Leptospira* [online]. Junio 2002. [enero 2004].<www.ops.org.uy/pdf/leptos>.

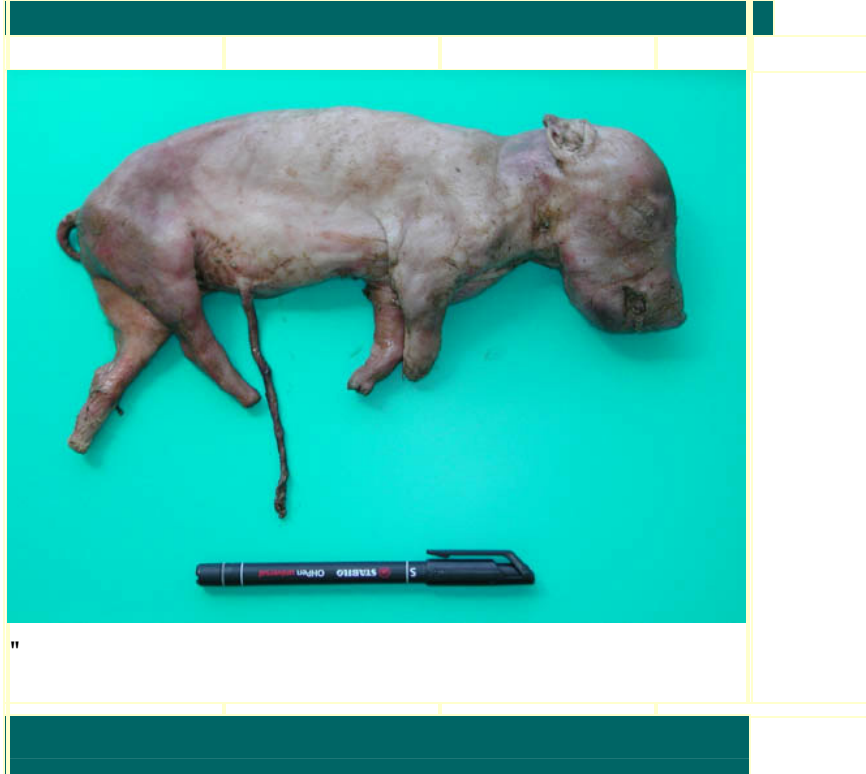
³⁷ Ibid.

³⁸ EXOPOL. Atlas fotográfico [online]. noviembre 2002. [enero 2004].<www.geocities.com>.

³⁹ TUBSS, Roderick. Op. cit.

⁴⁰ ACOSTA, Helbert. Leptospirosis[online]. Septiembre 1994. [junio2004].<[www.documents and settings/pc.leptospirosis.htm](http://www.documents.and.settings/pc.leptospirosis.htm)>.

Figura 3. Neonato porcino con malformaciones congénitas.

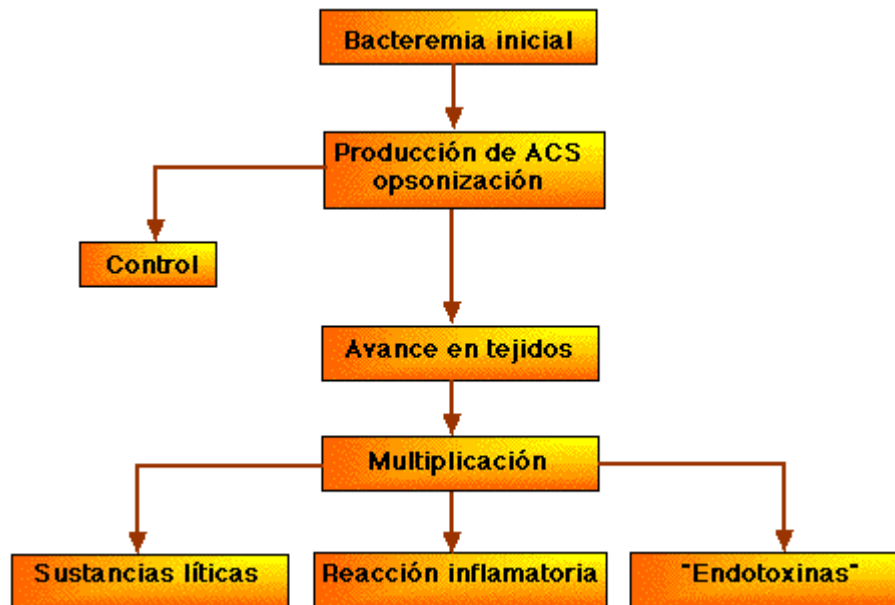


Fuente: Exopol. 2002.

Siguiendo con el autor⁴¹ la *Leptospira* entra en la corriente sanguínea, colonizando hígado y el riñón, provocando cambios degenerativos. Otros órganos afectados pueden ser músculos, los ojos y las meninges, en las que pueden causar una meningitis no supurada. Dañan el endotelio vascular provocando hemorragias, es posible que los fenómenos autoinmunes también contribuyan a producir esta hemólisis. Otros cambios como la ictericia debida a las lesiones del hígado y a la destrucción de hematíes y una nefritis aguda, subaguda o crónica, como consecuencia de la lesión de los túbulos renales.

⁴¹ Ibid.

Figura 4. Leptospirosis. Mecanismo de lesiones tisulares.



Fuente: ACOSTA, Helbert. 1994.

4.7. HALLAZGOS HISTOPATOLÓGICOS

Comenta Acosta⁴², tanto en animales de laboratorio y en los seres humanos las lesiones son muy similares a las del choque endotóxico. Se ha determinado que las causas del daño se dan por la lisis del microorganismo más que su misma presencia, pero la naturaleza de estos agentes y sus efectos tóxicos todavía no se comprenden bien.

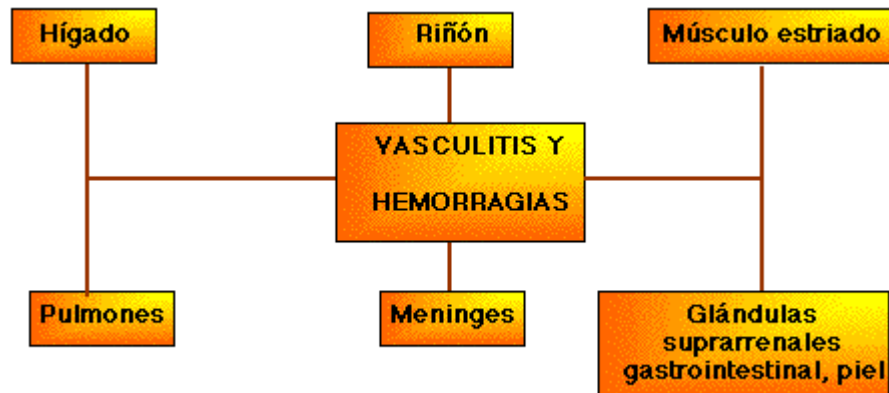
Siguiendo con Acosta⁴³, la lesión histopatológica básica en la leptospirosis es una vasculitis con compromiso multisistémico, los órganos más afectados son el riñón y el hígado. En los casos severos se encuentra hemorragia generalizada que compromete músculos esqueléticos, riñón, glándulas suprarrenales, pulmones, piel, tubo digestivo y bazo. Entre los factores que explican la tendencia

⁴² Ibid.

⁴³ Ibid.

hemorrágica están la misma vasculitis, la trombocitopenia y la hipotrombinemia (ver figura 5).

Figura 5. Patogenia. Factor en la tendencia hemorrágica en la leptospirosis.



Fuente: ACOSTA, Helbert. 1994.

Para Acosta⁴⁴ las lesiones causadas en hígado, riñón, músculos y meninges son:

1. En hígado hay una disfunción hepatocelular usualmente sin necrosis o con leve ataque estructural. Los cambios microscópicos no son diagnósticos y poco se correlacionan con el grado de compromiso funcional. Estos cambios incluyen: edema de hepatocitos, disrupción de cordones hepáticos, agrandamiento de las células de Kupffer y estasis biliar canalicular lo que explica en buena parte la ictericia en algunos pacientes. Las espiroquetas se pueden encontrar en el hígado en 25% a 30% de los casos.

2. La falla renal es principalmente consecuencia de lesiones tubulares. Este daño parece que se origina en isquemia renal por hipovolemia e hipotensión por pérdida del volumen intravascular, por compromiso endotelial o algún efecto tóxico directo de la Leptospira. La Leptospira se presenta con frecuencia en el lumen de los túbulos. En los casos graves hay edema intersticial e infiltrado celular de linfocitos, neutrófilos, histiocitos y células plasmáticas. Las lesiones glomerulares son raras o consisten en hiperplasia mesangial que se asocia con complejos inmunes circulantes y depósitos de componentes del complemento en el glomérulo.

⁴⁴ Ibid.

3. Los músculos voluntarios, y en especial los de los miembros inferiores, presentan lesiones como necrosis de fibras, vacuolización, hialinización e infiltrado inflamatorio.

4. En meninges, se considera a la *Leptospira* como causante de la meningitis aséptica. Durante los primeros días se puede encontrar la leptospira en el LCR pero los signos meníngeos están ausentes, y se presentan en la segunda fase de la enfermedad cuando se han producido anticuerpos significando irritación meníngea inmunológica. Puede haber predominio de segmentados, pero rápidamente pasa a células mononucleares. La glucosa de normal a disminuida.

Asevera Ellis⁴⁵, en la leptospirosis crónica las lesiones que están confinadas a los riñones y consisten en pequeños focos grises diseminados con un anillo hiperémico, microscópicamente se observa nefritis focal intersticial en donde hay infiltración de leucocitos en el intersticio que pueden consistir en linfocitos, macrófagos y células plasmáticas que pueden involucrar a los glomérulos y a los túbulos; algunos glomérulos afectados pueden estar inflamados, atrofiados y otros reemplazados por fibrosis. La capsula de bowman puede estar engrosada conteniendo eosinófilos. Cambios tubulares como atrofia hiperplasia y la presencia de restos necróticos en el lumen, ocasionalmente puede presentarse hemorragias petequiales en el espacio intersticial.

Según Cole⁴⁶ en la forma aguda de la enfermedad hay hemorragias petequiales en mucosas, necrosis focal en hígado acompañada de hepatomegalia y esplenomegalia. En la forma crónica se presenta nefritis intersticial crónica, la lesión típica de la nefritis intersticial multifocal consiste en manchas blancogrisáceas (riñón moteado blanco) de tamaño variable en la superficie cortical de riñón las cuales se proyectan hacia la medula y se observan al remover la capsula renal.

Para Exopol⁴⁷ en el infarto renal de un porcino adulto, se observan la sección transversal de un riñón infartado. El área infartada profundiza al corte, y se observa en la parte superior una zona más clara de tejido necrótico rodeada de un halo hiperémico. En el riñón se buscó *Leptospira* y se realizó un cultivo bacteriológico con resultados negativos (ver figura 6).

⁴⁵ ELLIS, W. Op. cit., p. 488.

⁴⁶ COLE, J. Op. cit., p. 215.

⁴⁷ EXOPOL. Op. cit.

Figura 6. Infarto renal en porcino.



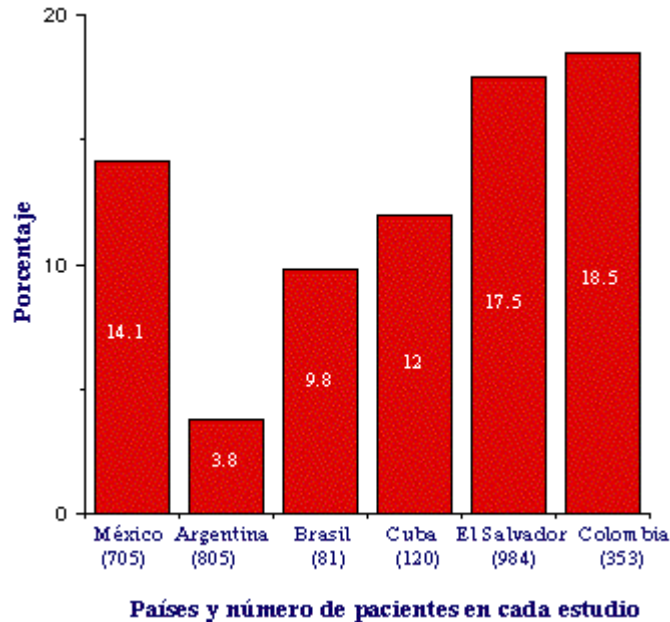
Fuente: Exopol. 2002.

4.8. ZONOSIS

Según Acosta⁴⁸, en la actualidad no se puede considerar a la *Leptospira* como una enfermedad exótica en ninguno de los países del continente americano, los informes de casos en seres humanos en los diferentes países del hemisferio occidental se presentan con mayor frecuencia, en la Figura 7 se puede observar el porcentaje de seropositividad de los estudios hechos en algunas naciones americanas. Se puede apreciar que la mayor proporción corresponde a Colombia.

⁴⁸ ACOSTA, Helbert. Op. cit.

Figura 7. Leptospirosis en América Latina. Seropositividad en humanos



Fuente: ACOSTA, Helbert. 1994.

El mismo autor⁴⁹ comenta que la enfermedad en Colombia data desde 1933 donde Bauer & Ken estudiaron 132 ratas silvestres de la Sierra Nevada de Santa Marta sin hallar la espiroqueta, en 1957. García-Carullo encontró en equinos y bovinos seropositividad del 30% y 14.7% respectivamente en el Departamento de Caldas 1969. Bravo y colaboradores estudiaron un joven de 17 años que consideraron el primer caso humano en Colombia con diagnóstico clínico y serológico la enfermedad comprometió principalmente hígado, riñón y meninges, donde el germen aislado fue *L. canicola*, en 1989. Sebek y colaboradores usaron 15 serogrupos en el examen serológico de 332 adolescentes y adultos clínicamente sanos en 5 localidades del sur de Colombia y la positividad fue 18.4%, pero las investigaciones no se han hecho en forma sistemática sino más bien han sido el resultado de inquietudes de algunos autores que orientan sus trabajos fundamentalmente al estudio de los reservorios animales y en mucho menor grado a nivel humano.

Blood y Rabdostistis⁵⁰ argumentan, la leptospirosis es una zoonosis importante, aparece en todas las especies de animales de granja, causa septicemia, nefritis

⁴⁹ Ibid.

⁵⁰BLOOD, D y RADOSTISTI, O. Op. cit., p. 820.

intersticial, anemia hemolítica, abortos en la mayoría de las especies, mastitis en bovinos y también oftalmia equina periódica. En ciertos países la leptospirosis es endémica y la infección es más frecuente que la enfermedad clínica.

Para Elbers⁵¹, la forma de transmisión de la leptospirosis al hombre es: por contacto de la piel, principalmente si está excoriada, también por contacto con los ojos, tierra húmeda o vegetación contaminada con orina de ratas infectadas y otras veces más por inhalación de gotitas en aerosol de líquido contaminado. La enfermedad comienza con cefalea (frontal, occipital o dolor de retroocular), escalofríos, fiebre y dolores osteomusculares generalizados. Pueden relacionarse con manifestaciones digestivas: vomito, dolor abdominal o con menor frecuencia diarrea líquida (ver figura 8).

Johnson⁵² comenta, que desde 1945 se publicaron artículos procedentes de Suiza sobre una enfermedad que aflige a los humanos, llamada enfermedad de las piaras, en virtud de que parece presentarse del contacto con aquellos cerdos infectados.

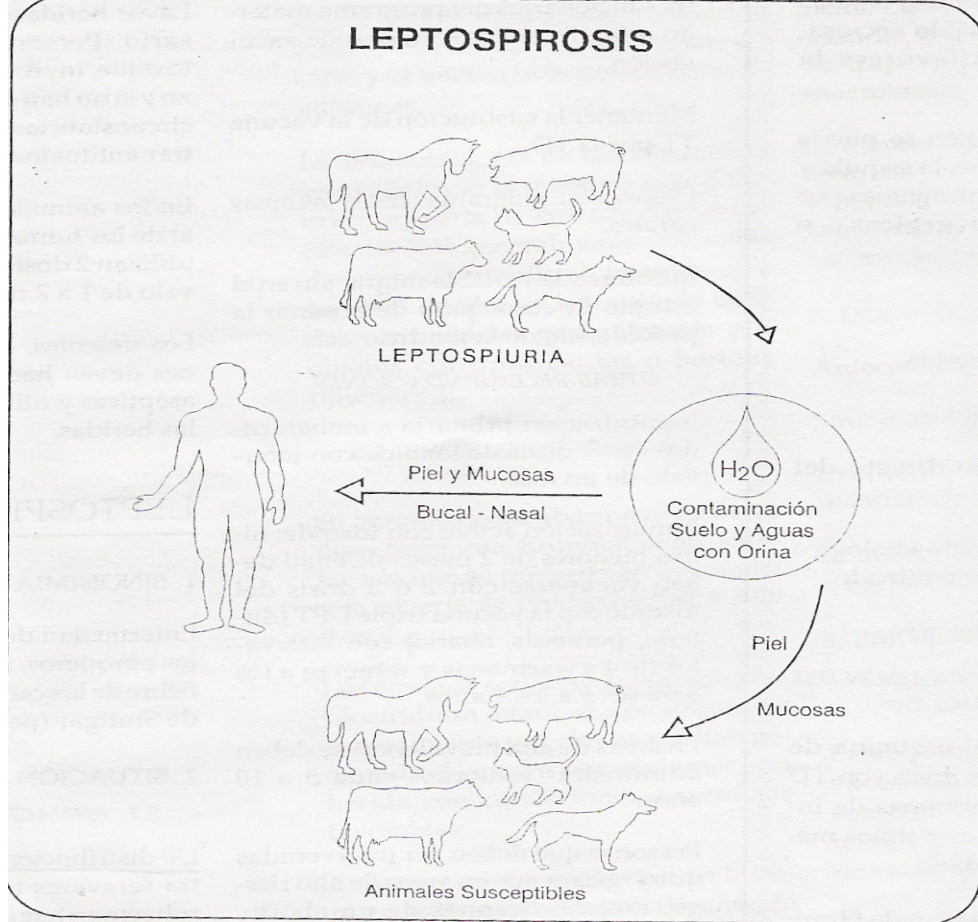
Sánchez⁵³ menciona, que la leptospirosis es una de la zoonosis más difundidas en el mundo, consolidándose como una enfermedad bacteriana que determina una infección aguda generalizada, caracterizada por vasculitis extensa, causada por espiroquetas del genero *Leptospira*. De manera primaria es una enfermedad de animales salvajes y domésticos, los humanos son infectados ocasionalmente a través de contacto directo o indirecto con animales y agua contaminada a través de abrasiones en la piel o mucosas.

⁵¹ ELBERS, Arthur. Low prevalence of antibodies in pigs with leptospirosis[online]. USA: 2000. [noviembre 2004]< www.pig.site.com>.

⁵² JOHNSON, Reginal. Veterinary medicine today: clinical update: leptospirosis. Vol 25. USA: Scholl of veterinary medicine. 1994. p. 519.

⁵³ SÁNCHEZ, Alfonso. Recomendaciones a los veterinarios sobre leptospirosis y su erradicación en cerdos de cría[online]. Colombia 1998. [octubre 2004]< www.porcicultura.com>.

Figura 8. Mecanismo de transmisión manual de enfermedades zoonóticas.



Fuente: MINISTERIO DE SALUD. 1999.

La enfermedad en el hombre según Acosta⁵⁴, después de un periodo de incubación de 7-12 días, la enfermedad presenta dos tipos clínicos: el icterico o enfermedad de Well, cuyos síntomas comienzan con fiebre, dolor de cabeza, mialgias, conjuntivitis, nauseas, vómito, diarrea y constipación, postración, petequias en la piel, hemorragias en el aparato gastrointestinal y la proteinuria, si desaparece la *Leptospira* de la circulación la fiebre declina se encuentra hepatomegalia, ictericia e insuficiencia renal, si el paciente mejora se restablecerá la diuresis y la ictericia disminuirá, la convalecencia dura de 1 a 2 meses en donde puede reaparecer el malestar general; y la fase anictérica, cuya sintomatología es más leve, hay fiebre, mialgias, conjuntivitis, rigidez de la nuca, nauseas y a veces vómito, los pacientes tienden a recuperarse en un mes.

⁵⁴ ACOSTA, Helbert. Op. cit.

4.9. ASPECTOS INMUNOLÓGICOS

Bilberstein⁵⁵ comenta, que el padecimiento de la leptospirosis deja una inmunidad de larga duración. La producción de anticuerpos humorales inicia 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, en los 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 logran dar reacciones cruzadas con serotipos afines o distintos, según la fase en que se encuentre la infección.

Según el mismo autor⁵⁶ la presencia 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. Se sabe que las leptospiras estimulan una inmunidad celular activa, pero se desconoce el grado de protección que esta confiere.

4.10. SINTOMATOLOGÍA

Para Acosta⁵⁷ el cuadro clínico se aprecia de la siguiente manera:

1. Infecciones hiperagudas, donde hay pirexia, debilidad muscular, vómitos, rápida deshidratación y colapso vascular periférico.
2. Infecciones subagudas, presentándose fiebre, anorexia, vómito y deshidratación, el daño vascular probablemente ocasione petequias y equimosis generalizada y también se presenta azotemia e ictericia.
3. La forma más grave es la hemorrágica, que se manifiesta con fiebre por tres a cuatro días, seguida de rigidez y mialgias de miembros posteriores, hemorragias en cavidad bucal que tiende a necrosarse, luego puede darse una gastroenteritis hemorrágica, nefritis aguda.

⁵⁵ BILBERSTEIN, Op. cit., p. 66.

⁵⁶ Ibid., p. 66.

⁵⁷ ACOSTA, Helbert.. Op. cit.,

El cuadro clínico de leptopirosis vislumbra tres fases Según Aguirre y Jelambi⁵⁸ (la división de estas fases es arbitraria y generalmente están superpuestas).

1. Fase leptospiremia: fase septicémica o fase febril. Se caracteriza por la presencia del microorganismo en el torrente sanguíneo, hígado, bazo, riñón, cerebro, pulmón. Tiene una duración de aproximadamente siete a diez días y durante esta fase se pueden aislar las leptospiras por cultivo directo o inoculación de animales de laboratorio.

2. Fase inmunitaria: puede comenzar antes, parte del día 10 a 12 cuando las reacciones serológicas son detectadas.

3. Fase leptospiruria: inmediatamente después de la anterior. Durante esta fase se pueden aislar las leptospiras a partir de la orina de los animales que las excretan.

Para Ellis⁵⁹, los signos clínicos de la leptopirosis son:

Leptospirosis aguda: Esta fase usualmente coincide con el periodo de bacteriemia. En la infección experimental los cerdos exhiben anorexia y fiebre lo cual pasa por desapercibido, particularmente infecta a lechones entre los tres meses de edad.

Leptospirosis crónica: Los abortos, los nacidos muertos y el nacimiento de lechones débiles son los primeros signos de leptopirosis crónica.

Según Fayne⁶⁰ los cerdos jóvenes sufren desde leptopirosis aguda, llegando a debilitarlos perdiendo el apetito, ictericia y convulsiones su temperatura esta en un rango de 0.5 a 1.5 °C por encima de lo normal. Los recién nacidos y jóvenes pueden desarrollar hemorragias, hematuria incrementando la ictericia y los signos de fallo renal, hasta ellos pueden morir, puede haber hemorragias y edema en las

⁵⁸ AGUIRRE, Luis y JELAMBI, Francisco. Método diagnóstico de la leptopirosis (on line). junio 1991. (diciembre 2004). <www.elporcicultor.com>.

⁵⁹ ELLIS, W. Op. cit. p. 487.

⁶⁰ FAYNE, S. Leptospira and Leptospirosis(on line). 7 diciembre 1999. (septiembre 2002).<www.Solly.faine.med.monash.edu.au>.

membranas fetales. Los síntomas son principalmente agudos en cerdas preñadas, fetos y cerdas jóvenes. Las adultas no preñadas usualmente son portadoras asintomáticas con lesiones renales crónicas.

Para el mismo autor⁶¹ los primeros signos de leptospirosis son: abortos, fetos muertos, nacidos débiles, cerdos enfermos que se manifiestan 14 a 60 días después de la infección, la infección fetal resulta desde la leptospiremia materna y la invasión a placenta. Los fetos pueden recuperarse pero en el último trimestre hay abortos y fetos muertos. Los serovares *L. pomona*, *L. bratislava*, *L. tarassovi* y *L. canicola* están más involucradas.

4.11. DIAGNÓSTICO

De acuerdo con Aguirre y Jelambi⁶², para efectuar el diagnóstico de la leptospirosis es necesario conocer la dinámica de la infección de esta manera obtener la muestra adecuada según la evolución de la enfermedad.

Cole⁶³, afirma que son muestras útiles para el diagnóstico, los líquidos hallados en la cavidad torácica, orina, sangre de la madre, y tejidos fetales para observación directa por medio de la técnica de campo oscuro. Estas muestras se deben tomar con jeringas, tubos y bolsas plásticas estériles y se deben enviar refrigeradas.

Cole⁶⁴, manifiesta que la técnica de micro aglutinación, es la técnica más utilizada para identificar los aislamientos de leptospiras, detectar anticuerpos leptospirales en el suero, y clasificar cepas. Estas pruebas detectan anticuerpos de inmunoglobulina M ocasionados por infecciones recientes. La técnica no sirve para evaluar respuesta vacunal.

Según el mismo autor⁶⁵, la prueba se fundamenta en la unión de antígenos vivos o inactivados con formol a anticuerpos específicos de sueros problemas.

⁶¹ Ibid.

⁶² AGUIRRE, Luis y JELAMBI, Francisco. Op. cit.

⁶³ COLE, J. Op. cit., p. 41.

⁶⁴ Ibid., p. 41-60.

⁶⁵ Ibid., p. 60.

Microscópicamente se manifiesta mediante aglutinación y lisis de las leptospiras a los anticuerpos específicos.

Blood y Radostistis⁶⁶, 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.

De acuerdo a Dasi⁶⁷, 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 llamado termociclador.

4.11.1. Prueba de aglutinación microscópica (MAT). Comenta Morilla⁶⁸, los pasos a tener en cuenta en esta prueba son:

1. El antígeno es una suspensión de cultivo de las serovariedades vivas. Se usa la fase tardía de crecimiento logarítmico de Leptospiras cultivadas por 4 a 14 días en medio líquido a 28 a 30 °C. La densidad final no debe ser menor de 1 a 2 x 10 a la 8 leptospiras por ml.
2. Se diluye el suero a probar en diluciones dobles.
3. Se agrega igual cantidad de suspensión del antígeno a cada dilución de suero y se mezcla por agitación.
4. Se incuba a temperatura ambiente por una a dos horas en condiciones de humedad a 30 °C.
5. Se examina cada dilución de suero para identificar la aglutinación o la desaparición de bacterias libres, utilizando un microscopio de campo oscuro.

⁶⁶ BLOOD, D y RADOSTISTIS, O. Op. cit., p. 822.

⁶⁷ DASÍ, Miguel. Op. cit. p. 7.

⁶⁸ MORILLA, Antonio. Op. cit., p. 142.

6. El título es la mayor dilución del suero en el cual el 50 % de las leptospiras están aglutinadas, en comparación con un control de leptospiras mezcladas con suero sin anticuerpos y en el que no debe haber aglutinación y el número de bacterias permanece igual.

7. Interpretación de títulos:

- 1:50 sin aglutinación = negativo.
- 1:50 con aglutinación = sospechoso.
- 1:100= positivo, el animal sufrió una infección de campo o está en proceso de enfermedad.
- 1:1000 o más = probable infección aguda.
- **Muestreo serológico.** Continuando con Morilla⁶⁹, se utiliza para determinar cuáles son las Leptospiras que más se presentan en la granja y resolver qué vacuna utilizar, el diagnóstico serológico debe hacerse con base en el hato y no de manera individual, obteniendo sueros de animales adultos, que son los que han tenido mayor oportunidad de infectarse en el transcurso de la vida y muestrear un mínimo de 10 animales.

Asevera el mismo autor⁷⁰ que se puede determinar cuáles son las leptospiras que se encuentran en la granja, puede haber peligro de que se manifieste la enfermedad si se encuentran anticuerpos en más del 25% de los animales, los títulos bajos indican que la infección pasó o que apenas empieza, títulos de 1:800 o más, probablemente indican que los animales acaban de sufrir una infección.

⁶⁹ Ibid., p. 142.

⁷⁰ Ibid., p. 142.

4.12. CONTROL

4.12.1. Inmunización. Explica Morilla⁷¹ las bacterinas monovalentes y polivalentes inducen anticuerpos que incrementan la resistencia de los cerdos, disminuyen la colonización renal y la leptospiuria. Con la vacunación se observa una mejora en las tasas de fertilidad en las piaras infectadas.

Comenta el mismo autor⁷², La vacunación de los animales deberá hacerse con las serovariedades de mayor incidencia de la región y de preferencia las cepas autógenas. Las bacterias incrementan la resistencia de los cerdos contra la infección hasta por un periodo de seis meses por lo que se recomienda la revacunación, si nunca se han vacunado y se da un brote se puede vacunar a todas las cerdas de la granja para evitar de que se establezca el número mínimo de portadoras. De acuerdo al calendario del autor: inmunizar a las hembras primerizas dos veces, entre las cuatro y dos semanas antes de la monta, a las hembras adultas al destete, y a los sementales cada seis meses.

Para Tubbs⁷³, los reproductores deben ser vacunados como mínimo dos veces al año y hasta cuatro veces en rebaños infectados, también las vacunaciones deben aplicarse antes de servicio. Asevera el mismo autor⁷⁴, los antibióticos ayudan a reducir la incidencia de la enfermedad pero no pueden eliminarla completamente en un rebaño infectado; pero si se presentará un brote, los animales clínicamente enfermos deben ser tratados y los que están en contacto con ellos deben ser vacunados, así como los roedores y la fauna silvestre local pueden estar también infectados y contribuir a la diseminación de la leptospirosis, por lo que 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 enormemente a sanear el ambiente.

Comenta Cedeño⁷⁵, que para efectuar un tratamiento cuyos resultados sean positivos es atacar la enfermedad en forma temprana aplicando penicilina (20.000 UI/Kg) durante 5 a 7 días.

⁷¹ Ibid., p. 142-143.

⁷² Ibid., p. 143.

⁷³ TUBBS, Roderick. Op. cit.

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ CEDEÑO, Dario. Sanidad animal. Colombia: ICA. 1996. p. 155.

4.12.2. Control de portadores. Morilla⁷⁶ sugiere:

1. Para reducir la entrada a Leptospiras, cuando se vayan a introducir animales de otra granja,, administrarles dihidroestreptomicina a dosis de 25 mg por kilo a nivel intramuscular por dos veces y la última 24 H antes del transporte.
2. Vacunar.
3. Para eliminar los portadores, administrar dihidroestreptomicina a la dosis recomendada dos semanas aparte, o tres dosis, una cada tercer día.
4. No dar placentas, fetos, mortinatos porque se promueve la infección.
5. Control de ratas y perros en la granja.

Para Gallo⁷⁷, el ingreso de la bacteria la Leptospira se hace a chanchillas y verracos por medio de infección con otros animales y exposición a fuentes indirectas (agua). El diagnostico se hace mediante serología y la vacunación debe realizarse a chanchillas, madres y verracos, se puede realizar tratamiento con antibióticos como: tetraciclina y estreptomicina, también debe hacerse control de vectores.

⁷⁶ MORILLA, Antonio. Op. cit., p. 143.

⁷⁷ GALLO, Marcelo. Op. cit., p. 14.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. LOCALIZACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la granja Botana, propiedad de la Universidad de Nariño, ubicada en la vereda Botana que se encuentra al sur occidente de la ciudad de Pasto Km 7, a una altura de 2800 m.s.n.m, con una temperatura que varía de 12°C a 16°C, y una precipitación anual de 966 mm, según Achicanoy y Cabrera⁷⁸.

5.2. POBLACIÓN OBJETO Y MUESTRA

Se trabajó con 36 unidades experimentales que representan a 35 cerdas en producción y 1 macho reproductor, los cuales se muestrearon en su totalidad para hacer un estudio estadísticamente más confiable, durante el periodo de Febrero a Abril del 2005. Para los cuales se solicitó los registros individuales (ver anexo A).

5.3. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

1. $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_n$ (la prevalencia de leptospirosis en cerdos reproductores de la granja Botana en el municipio de Pasto, Colombia es igual a cero).

2. $H_1 = \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots \neq \mu_m$ (la prevalencia de leptospirosis en cerdos reproductores de la granja Botana en el municipio de Pasto, Colombia, es mayor a cero).

Después de recoger la información correspondiente a los resultados de laboratorio se aplicó la fórmula para la determinación de prevalencia donde:

1. Se establecerá la prevalencia puntual por la fórmula de Thursfield para cada serovar de *Leptospira*:

⁷⁸ ACHICANOY, Raquel y CABRERA, Eliana. Aproximación sociológica de la zona rural del municipio de Pasto. Colombia: Universidad de Nariño: Facultad de ciencias humanas. 2000. p. 66.

$$P = \frac{\text{N casos positivos}}{\text{N total de casos}} \times 100$$

2. Se calculará el límite de confianza:

$$L.C = P \pm (P \cdot Q / N)$$

Donde:

L.C = Limite de confianza P = prevalencia Q = 1 – P N = número total de casos.

3. Y por último se interpretará el valor probabilístico máximo y mínimo.

5.4. VARIABLES A EVALUAR

1. Casos positivos a Leptospira

2. Seropositividad en machos reproductores, hembras en producción y hembras de reemplazo.

5.5. MÉTODOS

5.5.1. Toma de la muestra. Las muestras se tomaron según el protocolo 2 del convenio ICA – ACP/ FNP. El muestreo se hace en forma puntual, es decir que en un mismo día se colectarán todas las muestras de las diferentes edades. Se envió al Centro de Diagnostico del ICA en condiciones de refrigeración, los sueros hemolizados y contaminados no son aptos para el estudio, al mismo tiempo hay que anexar fotocopia de la consignación de pago a nombre del Fondo Nacional de la Porcicultura (Ver anexo B).

Para el muestreo utilizamos materiales como: alcohol, algodón, guantes, tubos vacutainers sin anticoagulante, agujas calibre 18 y cinta de enmascarar para rotular los tubos, (ver figura 9).

Figura 9. Materiales utilizados para el muestreo.



La prueba de laboratorio para *Leptospira* se realizó por medio de la técnica de Microaglutinación (MAT) para cinco serovares.

La sangre se recogió en el mes de Febrero y se obtuvo de la vena Auricular. Recolectando directamente en un tubo de vacutainers estéril sin anticoagulante de 10 cc como se ve en la figura 10, para obtener más fácil el suero sanguíneo se dejó inclinados los tubos con la muestra en un ángulo de 30 °.

Figura 10. Recolección de la muestra para análisis de Leptospira.



Para este estudio se utilizó la técnica de MAT (test de microaglutinación), extrayendo una cantidad de sangre de 8 a 10 cc. Para obtener el suero la sangre es sometida a centrifugación con el fin de la separación del suero se continua con el embalaje, refrigeración y envío a laboratorio.

5.6. PROCEDIMIENTO DE LABORATORIO

Al obtener el suero sanguíneo éste será procesado mediante la prueba de MAT, que consiste en:

Está técnica para Mazonnelli⁷⁹, es de mayor difusión en el mundo, y también la más aceptada para evaluación de sueros humanos y animales. a pesar de esto es una técnica que debe someterse a profundo análisis en cuanto a virtudes y limitaciones, en general la mayoría de laboratorios realizan ésta prueba utilizando suero sanguíneo, casualmente suero lácteo, líquido cefalorraquídeo, orina o humor acuoso.

Para el mismo autor⁸⁰, entre sus virtudes tenemos que es una reacción universalmente conocida, empleando como antígenos de cepas de *Leptospira* que provengan de un laboratorio de referencia y los resultados que se obtengan podrán ser comparables. Las limitaciones se ven en la necesidad del mantenimiento continuo de las cepas utilizadas como antígeno, necesidad de una infraestructura no siempre disponible y la falta de estandarización de su metodología.

Siguiendo con el autor⁸¹ los antígenos utilizados para el montaje de esta prueba, son cultivos vivos cerca de 7 a 15 días de edad. Cuando se trabaja en zonas donde no se han realizado revelamientos serológicos previos la bacteria de antígenos debe estar integrada por un representante de cada uno de los serogrupos de *Leptospira interrogans*, pero si la información serológica es abundante el número de cepas utilizadas en el diagnóstico puede disminuirse hasta un rango que coincida con los datos previamente obtenidos.

La prueba de MAT es realizada por disolución titulada de antisueros comúnmente en varias filas paralelas en una bandeja de microaglutinación, en las disoluciones dobles iniciales que vienen de disoluciones de 2 o 10 veces. Una cantidad igual de antígeno es adicionado a cada disolución y la bandeja de incubación deberá estar de 30 – 37°C de temperatura por 2 horas, los laboratorios deben probar los contraseros de todos los serogrupos donde este es desconocido.

Después de la incubación se toma una gota y se procede a realizar el extendido en el microscopio de campo oscuro o en suero para microaglutinación se hace el chequeo. El punto final es 50% de aglutinación que se evalúa visualmente y semicuantificado por comparación con disoluciones del antígeno fuera del suero.

⁷⁹ MAZONNELLI, Jorge. Análisis y evaluación de la metodología de diagnóstico, prevención y control de la leptospirosis(on line). Noviembre 2000. (octubre 2002).<www.elporcicultor.com>.

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ Ibid.

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 microaglutinación, para ello se coloca una gota del suero en un portaobjetos se adiciona una gota de suspensión de Leptospiras tomadas del cultivo directamente. En la prueba cualitativa se informa como positivo si se observan un mínimo de 50% de bacterias aglutinadas. En la prueba cuantitativa el título significativo es de 1:100 o mayor.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos fueron negativos lo que significa que no hay presencia de Leptospirosis en el plantel reproductor porcícola en la granja Botana de la Universidad de Nariño, municipio de Pasto, durante el periodo de Febrero a Abril del 2005. (Ver anexo C).

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.

Se obtuvieron los resultados de Parvovirus adjuntos con los de leptospira de la población muestreada en la granja Botana, durante el periodo de Febrero a Abril del 2005.

6.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta que el resultado de la investigación fue negativo, ya que ningún porcino del grupo muestreado presenta títulos de anticuerpos positivos a Leptospira mediante la prueba de MAT, por lo cual el límite de confianza es "0" por tal motivo no se puede aplicar ninguna fórmula estadística.

Se diligencio el formato de evaluación serológica para la Parvovirus y leptospirosis porcina del convenio ICA-ACP/FNP para un total de 36 animales del lote total de reproducción, resultando negativas a Leptospira mediante la prueba de MAT.

Se informo al ICA y a la granja Botana, que no se presentaron casos positivos a Leptospira, por lo cual dichas entidades se comprometen a divulgar los resultados obtenidos.

Al enviar las muestras al Laboratorio Nacional de Diagnostico Veterinario Convenio ICA-ACP-FNP, fueron remitidos los resultados de Parvovirus del

mismo plantel muestreado para *Leptospira*, encontrando resultados positivos, con títulos que se encuentran entre 1:512 y 1:8192, para los cuales se consideran positivos títulos que son $\geq 1:256$, encontrando una alta presentación de la enfermedad en el plantel, con 21 animales positivos de los 36 muestreados, representando el 58,3% de la población total.

6.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA EXPLOTACIÓN PORCICOLA

Para un correcto análisis de los resultados en cuanto al efecto económico de la presentación de una enfermedad reproductiva en la granja, se accedió a los costos de producción de la granja Botana, para realizar un estudio más concienzudo, (ver anexo D).

Para el estudio real en cuanto la parte económica de la producción porcicola de la granja Botana se tuvo en cuenta el registro individual, que es analizado por un programa sistematizado llamado PIG WIN (Ver anexo E).

Los datos fueron introducidos a un programa de simulación de producción porcícola, para realizar el análisis de los costos de producción en cada etapa (ver anexo F). Los cuales muestran que el efecto negativo esta dado por los costos altos que se pagan por los insumos, específicamente el alimento ya que es uno de los parámetros de mayor influencia en producción esto puede darse por la forma de pago que los proveedores le dan a la Universidad que se en crédito, aumentando el precio real. También la alta mortalidad que conlleva a tener camadas pequeñas, que nos lleva a disminuir el número de animales en producción. El aumento en los días abiertos también nos está afectando la economía de la granja debido a que se disminuye el número de partos por año y aumenta los costos para la producción.

El bajo numero de lechones nacidos vivos se presenta por la nutrición que reciben las primerizas, a las cuales no se las sirve con su peso ideal que debería ser 140 K y haber presentado 3 celos antes de la monta o inseminación y cumplir con su plan sanitario.

Revisar la inseminación artificial ya que debe dar igual número de camadas que la monta natural, porque el numero de lechones nacido vivos es de un porcentaje de 8,8 inferior al estándar que es 10.

El bajo número de destetos se debe al tamaño de camada pequeños, que representa el 8,3 inferior al estándar que es 9,2, esto afecta directamente los

costos de producción porque cuesta lo mismo destetar 5 o 10 lechones, pero en utilidades difiere.

Evaluar las ganancias diarias de la conversión alimenticia, para evaluar si el alimento esta siendo beneficioso en cada etapa.

Para 40 hembras no se justifica el tener 2 persona a cargo porque se aumentan los costos de mano de obra.

Entada al primer servicio debe hacerse a los 40 días y en la granja se esta haciendo a los 70 días, aumentando los días no productivos, y esta consumiendo sin producir.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- No se encontró seropositividad significativa de *Leptospira* utilizando la prueba de MAT, en el plantel reproductor porcícola en la granja Botana de la Universidad de Nariño en el Municipio de Pasto, durante el periodo de Febrero a Abril del 2005.
- No se encontró presencia de *Leptospira* en el macho reproductor del plantel porcícola.
- La seropositividad a leptospira en hembras de producción es negativa.
- La seropositividad a leptospira en hembras de reemplazo es negativa.
- Al no encontrar presencia de *Leptospira*, podemos concluir que el plantel reproductor porcícola de la granja Botana está libre de la enfermedad durante el periodo del muestreo de Febrero a Abril del 2005.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de seropositividad negativa a *Leptospira*, podemos decir que esta no influye en los costos de la explotación de la granja Botana.
- Al obtener los resultados enviados por ICA de Parvovirus podemos concluir que la enfermedad se encuentra presente en el plantel reproductor porcícola de la granja Botana.

7.2. RECOMENDACIONES

- Continuar el estudio en las granjas aledañas con explotaciones porcinas en Pasto y otros municipios.

- Mantener una vigilancia epidemiológica activa frente a la enfermedad en el plantel reproductor porcícola mediante las pruebas serológicas.
- Hacer campañas de divulgación del alcance infeccioso de la *Leptospira* con la comunidad en general y preferiblemente con las personas más involucradas con la producción pecuaria, con la coordinación de la secretaria de salud pública, municipal y departamental.
- Que exista flujo de información entre la secretaria de salud departamental y el ICA, permitiendo conocer mayor vigilancia de la enfermedad en el departamento al presentarse casos positivos.
- Minimizar el riesgo sanitario que supone la entrada de animales al plantel, mediante la práctica de cuarentena, en donde se debe realizar muestreo serológico para prevenir la entrada de patógenos, con los nuevos animales en aislamiento.
- Concientizar al personal que trabaja en explotaciones porcícolas de aplicar y tener en cuenta las normas de seguridad personal, como la utilización de guantes, tapabocas, botas, overol, que contribuyan a evitar el contacto directo con secreciones y excreciones de los animales que pueden ser un medio de contaminación.
- Exigir registros de vacunación y resultados de serologías recientes a los animales que van a ingresar a la granja, para prevenir la entrada de enfermedades a la explotación.
- Controlar los roedores, almacenar el alimento en sitios aislados y libres de grietas y accesos a los vectores.
- Realizar muestreo serológico periódico a operarios que laboren en explotaciones porcícolas que manejen un número considerable de animales y de igual manera a los animales que convivan en la granja.
- Coordinar actividades conjuntas de diagnóstico prevención y control con entidades que trabajen en pro de la salud humana y animal.

- Enfocar el plan de prevención y control de leptospirosis, identificando las fuentes de contaminación y control de vectores así como fuentes de infección.
- Concientizar a los propietarios de explotaciones porcícolas sobre las pérdidas económicas a las que se exponen de no controlar la enfermedad en las granjas, y el peligro que presenta la explotación de la enfermedad de Wells en el hombre.
- En toda explotación porcicola es conveniente analizarla desde una perspectiva médica, zootécnica y administrativa.
- Mejorar las instalaciones, haciendo una ubicación ideal de norte a sur, con temperatura adecuada, disminuir la humedad, controlar moscas, restringir la entrada a las instalaciones y mejorar el acceso colocando pedilubios que funcionen normalmente.
- Realizar un estudio de prevalencia de parvovirus en el plantel reproductor porcicola en la granja Botana de la Universidad de Nariño en el municipio de Pasto, debido a que se encontraron casos positivos a esta enfermedad y se han presentado abortos en las cerdas de reproducción.
- Frente a los casos de Parvovirus se debe realizar vacunaciones, identificar sitios de procedencia de las hembras de reemplazo, realizar cuarentena y serologías con los animales que llegan a la granja

BIBLIOGRAFÍA

ACHICANOY Raquel y CABRERA Eliana. Aproximación sociológica de la zona rural del municipio de Pasto. Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de ciencias humanas. 2000. p. 66.

ACOSTA, Helbert. Leptospirosis[online]. Septiembre 1994. junio2004].<www.documents and settings/pc.leptospirosis.htm>.

AGUIRRE, Luis y JELAMBI, Francisco. Método diagnóstico de la leptospirosis (online). junio 1991. (diciembre 2004). <www.elporcicultor.com>.

ALMENTEROS, Carlos. Seroprevalencia de leptospira en el departamento de Cordoba Monteria [online]. Colombia: mayo 2000. [19 enero 2004].<www.unicordoba.edu.co>.

BILBERSTEIN, Ernst. Tratado de microbiología. Zaragoza España: Acribia. 1997. p. 63-66-268.

BLOOD, D y RADOSSTISTI, O. Medicina interna de grandes animales: leptospirosis porcina. Vol 2 7ª ed México: INTERAMERICANA. 1992. p. 817-822.

COLE, J.R. diagnosis procedures in veterinary bacteriology and mycology. Spirochetes. USA. 5ta ed by carter. 1990. p. 41-60.

CEDEÑO Dario. Sanidad animal. Colombia: ICA. 1996. p. 155.

DASI, Miguel. Ed UNIPATH. Madrid. 2000. p. 7.

DE LEON, Giraldo. Las aguas de la explotación porcina como vehiculo de la leptospira en la zona central cafetera[online]. Risaralda: noviembre 2002. [junio2004].<www.scielo.cl/scielophp >.

ELBERS, Arthur. Low prevalence of antibodies in pigs with leptospirosis[online]. USA: 2000. [noviembre 2004]< www.pig site.com>.

ELLIS, W. Leptospirosis, disease of swine. 8va Ed,chapter 35. State University Press/AMES. Iowa: USA. 1999. p. 483.

EXOPOL. Atlas fotográfico [online]. noviembre 2002. [enero 2004].<www.geocities.com>.

FAYNE, S. Leptospira and Leptospirosis(on line). 7 diciembre 1999. (septiembre 2002).<www.Solly.faine.med.monash.edu.au>.

GALLO, Marcelo. IV Seminario internacional de salud porcina: Memorias. Asociación colombiana de porcicultores. México. 2002. p. 14.

GOMEZ, Ivania y ZAMBRANO, Angela. Prevalencia de Leptospira mediante la prueba de MAT en porcinos sacrificados en el matadero. Tesis de grado. Universidad de Nariño: Medicina Veterinaria. Pasto (Colombia). 2003. p. 72, 74.

HAGAN, William. Enfermedades infecciosas de los animales domesticos. México: la prensa médica mexicana. 1985. p. 418.

JOHNSON, Reginal. Veterinary medicine today: clinical update: leptospirosis. Vol 25. USA: Scholl of veterinary medicine. 1994. p. 519.

MACHUCA, M.A. Mortinatos porcinos caracterización anatomopatológica y estudios inmunoserológicos en tres criaderos intensivos (online). Buenos Aires (Argentina) 1999 <www.scielocl/scielophp>

MAZONNELLI, Jorge. Análisis y evaluación de la metodología de diagnóstico, prevención y control de la leptospirosis(on line). Noviembre 2000. (octubre 2002).<www.elporcicultor.com>.

MENDOZA y PRESCOTT. Guía de control y manejo de la Leptospira [online]. Junio 2002. [enero 2004].<www.ops.org.uy/pdf/leptos>.

MINISTERIO DE SALUD. Manual de enfermedades zoonóticas. Sta Fe de Bogotá. 1999. p. 49-52.

MORILLA, Antonio. Manual para el control de las enfermedades infecciosas de los cerdos. México: INIFAP-SAGAR y PAIEPEME. 1997. p. 142-143.

OLAZÁBAL, Hugo. Patología veterinaria: leptospirosis. Madrid: ACRIBIA. 1998. p. 93.

PAREDES, Andrea. Prevalencia de Leptospira en caninos callejeros en la zona urbana del municipio de Pasto-Colombia. Tesis de grado. Universidad de Nariño: Medicina Veterinaria. Pasto (Colombia). 2004. p. 61, 59.

SÁNCHEZ, Alfonso. Recomendaciones a los veterinarios sobre leptospirosis y su erradicación en cerdos de cría[online]. Colombia 1998. [octubre 2004]<www.porcicultura.com>.

STUDDERT, Virginia. Diccionario de veterinaria: leptospirosis. España: McGRAW-HILL. INTERAMERICANA. 1994. p. 635.

THOMPSON, Peter. Three case studies involving *Leptospira interrogans* serovar pomona infection in mixed units [online]. Abril 2001. [octubre 2004].<www.pigsite.com>.

TUBBS, Roderick. Causas infecciosas de infertilidad en las cerdas [online]. USA: marzo 2000. [noviembre 2004].<[www.mailto.medicos.sol.co.cr](mailto:medicos.sol.co.cr)>.

ANEXOS