

# Correlación de las alteraciones producidas por la leptospirosis a nivel hepato-renal con variables productivas y reproductivas en bovinos de la Sabana de Bogotá<sup>1</sup>

César Augusto Díaz Rojas\* / Ernesto Andrés Dalmau Barros\*\* /  
Valdomiro Laiceca Guaraca\*\*\* / Juan Gabriel García Guerrero\*\*\*\*

## RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en cuatro fincas con ganaderías lecheras especializadas localizadas en la sabana de Bogotá, de las cuales se tomaron un total de 78 animales divididos en tres grupos etéreos: vacas, novillas y terneras. La *leptospira spp* se diagnosticó por el método de Microaglutinación-Lisis (MAT); se realizó un seguimiento serológico durante un año en nueve muestreos y se evaluaron títulos a *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. canicola* y *L. grippityphosa*, pruebas hepáticas como: alanino amino transferasa (ALAT), aspartato amino transferasa (ASAT) y pruebas renales como: nitrógeno ureico en sangre (BUN) y creatinina, estas se compararon con los registros de variables productivas como: producción de leche y variables reproductivas como: intervalo entre partos, días abiertos y servicios por concepción. La prevalencia a *Leptospira spp* encontrada en bovinos en cuatro fincas de la sabana de Bogotá, fue de 31,74%. La mayor preva-

lencia durante el estudio fue para el serovar *L. hardjo* 12,7% (90/711); con respecto a las fincas el serovar que presentó la mayor prevalencia fue *L. icterohaemorrhagiae* en la finca cuatro con 29% (24/85). El grupo etéreo número dos (novillas) reportó la mayor prevalencia al serovar *L. icterohaemorrhagiae* con 16,5% (20/127). No se reportan cambios en los rangos fisiológicos para los grupos etéreos y fincas en las variables hepáticas y renales: ALAT con 20.452 U/L en promedio y creatinina 1,2769 mg/dl en promedio. Existió una leve disminución del BUN 12,934 mg/dl. El valor de ASAT estuvo por encima del rango normal 108,96 U/L. Los valores para las variables productivas fueron los siguientes: días abiertos 238,64 días, intervalo entre partos 522,78 días, servicios por concepción 2,56 servicios; no hubo una asociación directa entre los serovares en los diferentes muestreos con la variable producción de leche.

**Palabras clave:** leptospirosis, bovinos, MAT, ALAT, ASAT, BUN, creatinina

<sup>1</sup> Proyecto de Investigación financiado por la Universidad de La Salle: "Caracterización de la Leptospirosis bovina con relación a variables productivas, reproductivas, ambientales y fisiológicas en hatos de la Sabana de Bogotá", realizado por el grupo de Medicina y Sanidad Animal, reconocida por Colciencias en categoría B.

\* Médico Veterinario Universidad de La Salle, M.Sc. en Reproducción Animal, Universidad Nacional, Docente Facultad de Medicina Veterinaria Universidad de La Salle. Correo electrónico: cdiaz@lasalle.edu.co

\*\* Médico Veterinario Universidad de La Salle, M.Sc. en Salud y Producción Animal, Universidad Nacional, Docente Facultad de Medicina Veterinaria Universidad de La Salle. Correo electrónico: edalmau@lasalle.edu.co

\*\*\* Médico Veterinario Universidad de La Salle. Correo electrónico: laiceca1@yahoo.com

\*\*\*\* Médico Veterinario Universidad de La Salle. Correo electrónico: jsjuan11@caramail.com

Fecha de recepción: enero 15 de 2007

Fecha de aprobación: marzo 1 de 2007

## **CORRELATION OF ALTERATIONS PRODUCED BY LEPTOSPIROSIS AT HEPATO-RENAL LEVEL WITH PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE VARIABLES IN BOVINES OF THE SABANA DE BOGOTÁ**

### **ABSTRACT**

This research was performed in four milking farms located at la Sabana de Bogotá. 78 animals were studied and divided in three age groups: cows, heifers and calves. The leptospira spp was diagnosed by the microagglutination – Lisis (MAT) method. A serological follow up was done for a year with nine samplings and *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona*, *L. canicola* y *L. grippotyphosa*, were evaluated with hepatic tests such as: Alanino amino transferasa (ALAT), Aspartato amino transferasa (ASAT); and renal tests such as: Ureic Nitrogen in Blood (BUN) and CREATININE. There were compared to records of productive variables like milk production and reproductive variables like the period of time between deliveries, open days and conception services. Prevalence of *Leptospira* spp found in bovines of four farms at Sabana de Bogotá was 31.74%. The highest

prevalence during the study was 12.7% for serovar *L. hardjo* (90/711), regarding the farms the serovar with the highest prevalence was *L. icterohaemorrhagiae* in the farm with 29% (24/85). The age group number two (heifers) reported the highest prevalence to serovar *L. icterohaemorrhagiae* with 16.5% (20/127). There were no physiological changes in age groups and farms in the following variables: ALAT with 20.452 U/L in average and CREATININE 1.2769 mg/dl in average, but there was a slightly decrease in BUN 12.934 mg/dl. There were some alterations in variable values: ASAT 108.96 U/L, 238.64 open days, Interval between deliveries 522.78 days, conception Services 2.56 and with the milk production, there is no a statistical relation during the samplings between serovares and milk production variable.

**Key words:** Leptospirosis, bovines, MAT, ALAT, ASAT, BUN, Creatinine

## INTRODUCCIÓN

La leptospirosis es una enfermedad que tiene una amplia difusión en la Sabana de Bogotá, es producida por una bacteria que se localiza en el riñón, el hígado y el útero ocasionando problemas productivos y reproductivos en los hatos bovinos como: repetición de calores, infertilidad, abortos, mastitis, síndrome de disminución de la leche, mortalidad neo y perinatal, mayor índice de intervalos entre partos, nacimientos prematuros, terneros enfermos, hemo globinuria, inflamación intersticial renal y por consiguiente insuficiencia y falla renal, alteraciones en la circulación hepática, (Acha P. *et al.*, 2001).

Los resultados a obtener en esta investigación darán una idea cuantitativa, clara y precisa de las alteraciones que produce la *leptospira spp*, ya que se obtendrán valores específicos y reales por medio de las pruebas (ALAT, ASAT, BUN y creatinina) y su posterior correlación con las variables productivas y reproductivas.

Debido a la importancia económica y social para el país, los principales estudios de leptospirosis se han realizado en bovinos de las principales zonas ganaderas, siendo el serovar más frecuentemente implicado *L. hardjo* con una prevalencia que fluctúa entre el 31,6% y el 74,4%, seguido de otros serovares, que en orden de importancia de acuerdo a las prevalencias halladas por diferentes autores citados por López G y colaboradores, son las siguientes: *L. pomona*, *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa*, *L. bratislava*, *L. pyrogenes*, *L. hebdomadis*, *L. ballum*, *L. balcanica* y *L. kenewicki* ( López G. *et al.*, 2003).

## MARCO TEÓRICO

Las leptospirosis son microorganismos delgados (del griego leptos = delgados y spira = espiral ) que miden 0,1  $\mu\text{m}$  de ancho por 6,20  $\mu\text{m}$  de largo. Para observarlas sin teñir, es preciso utilizar microscopía de

campo oscuro o microscopía de contraste de fase. Las leptospirosis se pueden observar mejor con microscopía electrónica. Sus típicas células poseen un gancho en cada uno de sus extremos, lo cual hace que tengan forma de S o C (Vadillo *et al.*, 2003).

La transmisión del microorganismo puede darse de manera directa entre animales a través de la orina infectada, descargas uterinas posteriores al aborto, placenta infectada contacto sexual o infección en útero (Gallego López. *et al.*, 2003).

**Serovariedades y susceptibilidad de especie.** Un animal infectado con una serovariedad del microorganismo adaptada al huésped es un huésped de mantenimiento o reservorio. La exposición de los animales susceptibles a las serovariedades no adaptadas al huésped produce una enfermedad accidental o incidental. Cada serovariedad está adaptada a un huésped de mantenimiento en particular, aunque pueden causar enfermedades en cualquier especie de mamíferos.

Una serovariedad se comporta de forma diferente dentro de su especie de mantenimiento que en otro huésped accidental. Un huésped de mantenimiento se caracteriza por (Radostis. O. M *et. al.*, 2002):

1. Una susceptibilidad alta a la infección.
2. Transmisión endémica en la especie del huésped.
3. Una patogenicidad relativamente baja para su huésped.
4. Tendencia a sufrir una enfermedad crónica en lugar de aguda, produciendo pérdidas económicas insidiosas debido a las pérdidas reproductivas.
5. Persistencia de la serovariedad en los riñones y a veces en el aparato genital.
6. Una respuesta de anticuerpos baja frente a la infección, que dificulta el diagnóstico.
7. Poca eficacia de la vacunación para prevenir la infección.

Por el contrario un huésped incidental se caracteriza por:

1. Una susceptibilidad relativamente baja a la infección, pero una patogenicidad alta para el huésped.
2. Tendencia a sufrir una enfermedad aguda, en lugar de crónica.
3. Transmisión esporádica de la especie y adquisición de la infección de otra especie a menudo en forma epidémica.
4. Una fase renal corta.
5. Una respuesta de anticuerpos intensa frente a la infección, como facilitando el diagnóstico.

## MANIFESTACIONES CLÍNICAS

**Sobreaguda:** se caracteriza por la aparición repentina de fiebre alta, hemoglobinuria, ictericia (Prescott, J.F; 1993) disnea por congestión pulmonar, anorexia, altos niveles de urea en sangre, de albúmina y bilirrubina en orina (Minchna S.W, 1970). Generalmente, acaba con la muerte del animal en 3 a 5 días, siendo los terneros los más afectados; aunque en hembras preñadas provoca aborto por la pirexia y la desaparición prácticamente de la producción láctea (síndrome de la caída de la leche), (Perdomo *et al.*, 2000) los serovares que más causan esta forma son: *L. grippotyphosa*, *L. pomona*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. autumnalis*, por lo que nunca se produce el portador crónico; por ser clasificado como serovares no adaptados (Guijarro, R. *et al.*, 1999).

**Aguda:** es frecuente en los terneros, casi siempre mortal. Presenta: anorexia, fiebre de 40.5-41.5 °C, posteriormente se presenta la hemoglobinuria, ictericia, septicemia, hemorragias petequiales en toda la membrana mucosa, anemia. Al principio, se puede presentar diarrea, en algunos casos, sanguinolentas y/o amarillentas y con olor fétido, pero más tarde puede haber estreñimiento. Rara vez afecta a los adultos (Patterson, C. J; 2003).

**Subaguda:** lo mismo que la forma aguda pero de menos severidad, puede ser subclínica excepto en los animales gestantes y/o en lactación, en los que pueden aparecer abortos y síndrome de la caída de la leche y a veces la leche se parece al calostro, (Ellis, W.A; 1983) o puede contener coágulos de sangre y el recuento de sus células blancas son muy altos. A la palpación las ubres son blandas y los cuartos afectados pueden parecer normales. También aparece ictericia, disminución de la rumia, fiebre (39-40.5 °C) y anorexia (Chamizo, E; 1998). En algunos casos, también se ha observado meningitis y dermatitis necrótica. El aborto puede ocurrir de 3 a 4 semanas después de la infección (Vanasco *et al.*, 2000).

**Forma crónica:** casi siempre está relacionado con *L. interrogans hardjo* y en algunos casos *L. interrogans pomona* sin manifestación clínica caracterizada por la aparición de abortos, retención de placenta, mortinatos, nacimientos de animales débiles. El aborto puede ocurrir en esta última etapa de la gestación entre 6 a 9 meses y el animal elimina el germen por la orina durante un largo período (Vanasco *et al.*, 2000).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en fincas localizadas en cuatro puntos diferentes de la sabana de Bogotá, la cual se caracteriza por una temperatura promedio de 14 °C, una temperatura máxima de 19.9 °C y una mínima de 8.2 °C en promedio.

Los municipios que comprendieron los muestreos fueron:

- ◆ **La Calera - Guasca:** con una temperatura promedio de 13 °C y 2710 msnm.
- ◆ **Sibaté:** con una temperatura promedio de 14 °C, y 2574 msnm.
- ◆ **Sopó:** con una temperatura promedio de 14 °C, y 2580 msnm.

- ◆ **Tabio:** con una temperatura promedio de 14 °C, y 2569 msnm.

Se tomó una cohorte de animales a los cuales se les hizo un seguimiento serológico cada 45 días por espacio de 12 meses con el fin de determinar la dinámica de la enfermedad, durante ese mismo tiempo se recolectó la información pertinente a variables productivas y reproductivas de los animales de las cohortes respectivas.

- ◆ Para la medición serológica de la leptospirosis bovina se identificaron fincas positivas a *Leptospira spp* por medio de la prueba de MAT.

Las fincas positivas se agruparon de la siguiente forma:

La finca 1 se inmunizó al inicio del período de prueba con bacterina muerta comercial (Cattle Master L5) a cinco serovares (*L. hardjobovis*, *L. pomona*, *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. grippotyphosa*) con reinmunización a los treinta días. Esta finca se denomina finca inmunizada. A esta finca se le realizó dinámica serológica, pruebas bioquímicas hepáticas y renales, así como variables productivas y reproductivas.

Dentro de las fincas se identificaron cohortes de animales positivos y negativos a la enfermedad, los cuales fueron seguidos por un período de doce meses con muestreos serológicos. El tamaño de las cohortes fue: Finca 1: La Calera y Guasca con 30 animales; finca 2: Sibaté, con 14 animales; finca 3: Sopó con 20 animales y finca 4: Tabio con 14 animales, distribuidas en tres grupos etéreos (Grupo 1, vacas; grupo 2: novillas y grupo 3: terneras), los cuales se identificaron y se les realizó seguimiento durante el estudio. El total de animales para el estudio fue 78 unidades experimentales. Un animal positivo es aquel que presenta en una muestra títulos mayores o iguales para el serovar *L. hardjo* 1:100 y para los demás serovares en estudio 1:200.

Los valores tomados como referencia son: BUN: 10-25 mg/dl, creatinina 1.0-2.0 mg/dl, ALAT 14-38 U/L y ASAT 48-100 U/L (Meyer J, 2004)

## PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

Los parámetros reproductivos que se registraron fueron:

- ◆ Servicios por concepción (SC) ideal = 1.65 servicios.
- ◆ Intervalo entre partos (IEP) ideal = 12-13 meses.
- ◆ Días Abiertos (DA) ideal = 100 días. (Schroder H, 1993).

## VARIABLES PRODUCTIVAS

Como único dato productivo de las cuatro fincas se tomó la producción láctea promedio mensual de los animales, en kilogramos de leche. La finca 4 Tabio fue vendida en el sexto muestreo y los datos productivos de los animales no fue posible obtenerlos.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

A las variables cuantitativas: títulos a *Leptospira spp* por la técnica de MAT, ALAT, ASAT, BUN, Creatinina, producción láctea, intervalo entre partos, servicios por concepción y días abiertos, se les realizó la estadística por medio del programa: *Statistix*.

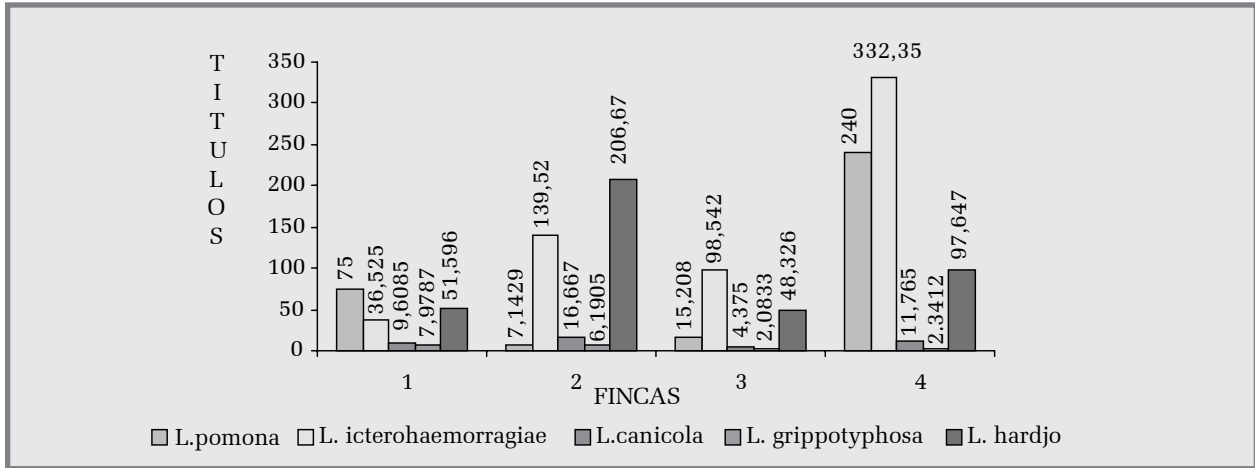
## RESULTADOS

El mayor promedio en títulos encontrados en el estudio fue para el serovar *L. icterohaemorrhagiae* con un promedio de 1:107.94. La mayor prevalencia es para el serovar *L. hardjo* el cual presentó 12.7% (90/711), luego el serovar *L. icterohaemorrhagiae* con 10.6% (75/711), los serovares *L. canicola* y *L. grippotyphosa* son los serovares que tienen el menor promedio en títulos y las menores prevalencias.

La finca 1 inmunizada fue la que presentó el menor promedio en títulos y las menores prevalencias con la finca 3, las fincas 2 y 4 son las que presentan en prome-

dio los títulos más elevados de los serovares *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. pomona*. (Figura1).

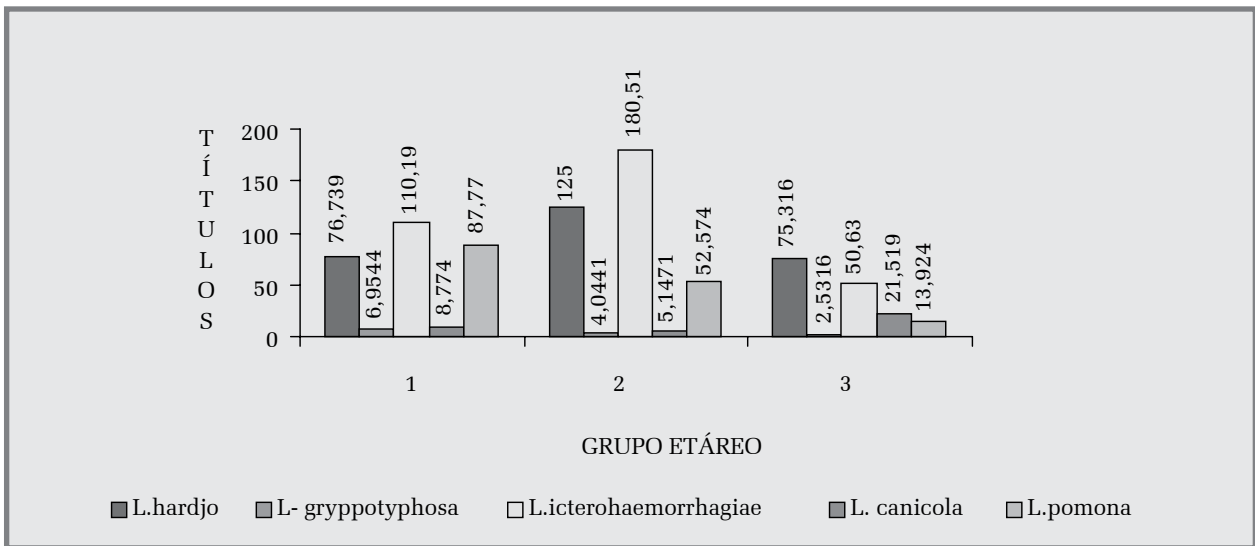
**FIGURA 1. COMPORTAMIENTO DE LA LEPTOSPIRA SPP EN CUATRO FINCAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ**



El grupo etéreo número 2 (novillas) presentó los títulos mas altos en promedio (1:180,51) y la mayor prevalencia 16,5% (20/127), posiblemente debido a

que las novillas se encuentran separadas de las vacas y al entrar en contacto con ellas, para el previo acostumbramiento al ordeño, se infectan de *leptospira spp* (Figura2).

**FIGURA 2. COMPORTAMIENTO DE LA LEPTOSPIRA SPP EN CUATRO FINCAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ**



El comportamiento de la enzima ALAT durante el estudio estuvo dentro de los rangos normales para la especie bovina, su valor fue 20,452 U/L en 485 muestras analizadas; en el caso de la enzima ASAT presentaron un valor promedio de 108,96 U/L en 466 muestras analizadas. Así mismo, los mayores valores para la enzima ASAT se encontraron en la finca 2 con 122,99 U/L y en la 4 con 130,66 U/L, y en el grupo etéreo 2 con un promedio de 112,95 U/L, aunque en todas las fincas y en todos los grupos etéreos su valor se encuentra aumentado.

En promedio los valores de BUN y creatinina durante el estudio estuvieron dentro de los rangos fisioló-

gicos para la especie bovina, por lo tanto, los animales del estudio no presentaron alteraciones renales evidenciadas por las pruebas utilizadas.

Los valores de urea encontrados en el estudio son similares a los valores citados por Meyer J; 2004, pero se encuentran ligeramente bajos para el promedio de la especie.

Los valores de días abiertos e intervalo entre partos, en promedio se encuentran aumentados ya que para días abiertos fue de 238,64 días y para los intervalos entre partos 522,78 días (Tabla 1).

**TABLA 1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE DÍAS ABIERTOS E INTERVALO ENTRE PARTOS POR FINCAS.**

	Finca 1	Finca 2	Finca 3	Finca 4
DA	241,05 +/-123,19	152,24 +/-36,239	294,86 +/-130,42	200,17 +/-92,053
IP	524,10 +/-122,40	441,86 +/-37,879	575,36 +/-131,39	483,60 +/-102,49

Promedios +/- desviación estándar

El promedio de servicios por concepción durante el estudio fue de 2,56 servicios en 166 animales entre vacas novillas; La finca que en promedio se encuentra con las mejores tasas de concepción es la finca ubicada en Sopó la cual presentó 1,75 servicios por concepción, y la finca que presentó tasas inferiores de concepción fue la finca ubicada en Tabio, 3 servicios.

Se realizaron gráficas de la dinámica con los serovares que tienen mayores títulos y prevalencias, siendo éstos: *L. hardjo*, *L. icterohaemorrhagiae* y *L. pomona* para establecer la relación de los serovares con las variables, se encontró que estadísticamente existe una relación directamente proporcional entre la variable ASAT y *L. icterohaemorrhagiae* 0,0691 y *L. Pomona* 0,1530 (Correlación de Pearson).

En la finca 1 la producción en litros de leche fue de 16.669 litros en promedio de 79 animales, en la finca 2 la producción fue de 14.794 litros en promedio de 34 animales y en la finca 3 la producción fue de 13.717 litros en promedio de 53 animales.

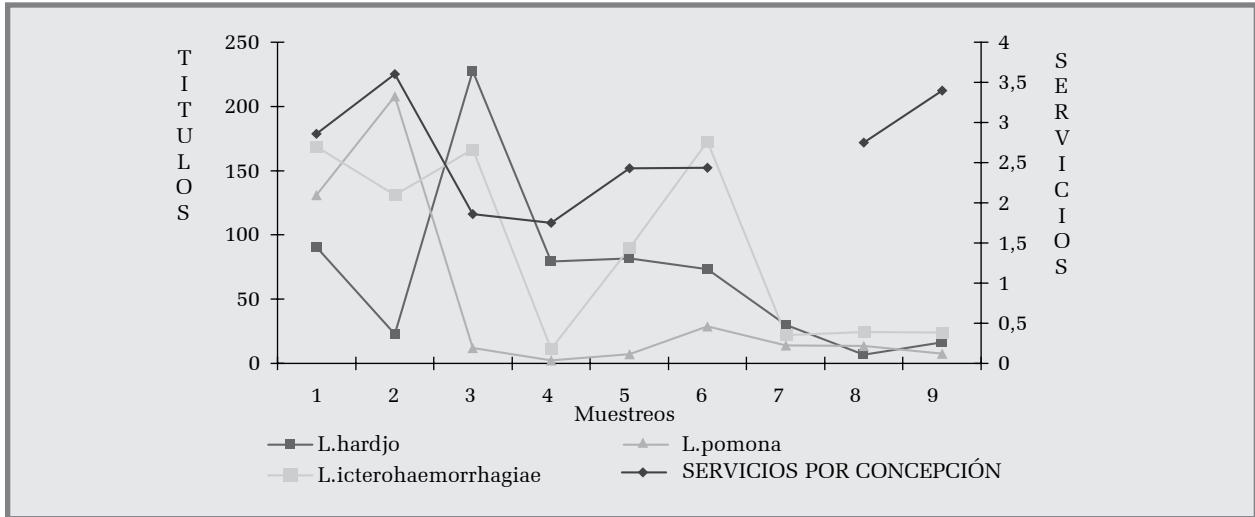
No se observa ninguna relación entre los serovares que presentaron títulos más altos y mayor prevalencia, como son: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. pomona* y *L. hardjo* con la variable hepática ALAT en ninguno de los muestreos.

Las variables BUN y creatinina no presentaron cambios en los valores normales atribuibles a la *leptospira spp*, ni a otra causa diferente de este agente. Se puede determinar que los servicios de concepción

disminuyen a medida que los títulos para el serovar *L. hardjo* aumentan y aumentan los servicios por concepción cuando los títulos para el serovar *L. hardjo* disminuyen, ya que cuando hay más títulos existen

más anticuerpos IgG por lo tanto el sistema inmune responde al agente infeccioso por consiguiente mejora la fertilidad (Figura3).

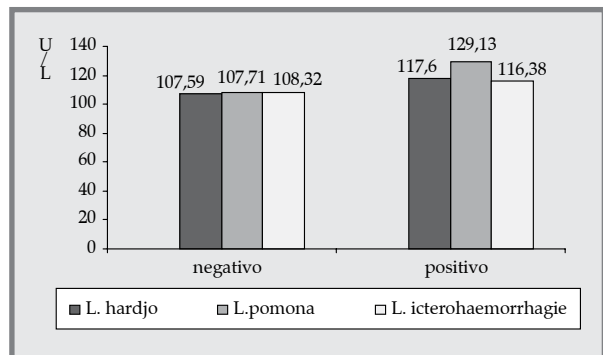
**FIGURA 3. DINÁMICA DE LOS SEROVARES *L. HARDJO*, *L. ICTEROHAEMORRHAGIAE* Y *L. POMONA* CON LOS SERVICIOS POR CONCEPCIÓN**



Este mismo comportamiento lo tienen las variables: días abiertos e intervalo entre partos, en las que existe una relación inversamente proporcional entre estas y el serovar *L. hardjo* durante los nueve muestreos.

No existe una relación directa entre los serovares durante los muestreos con la variable producción de leche. Se realizó la comparación de los valores de animales positivos y negativos a *leptospira spp* con las diferentes variables: BUN, creatinina y ALAT, dichos valores estuvieron dentro del rango normal para la especie bovina. Mientras que la variable ASAT presentó diferencias estadísticamente significativas entre animales negativos y positivos ( $P < 0.005$ ), siendo los valores superiores en los últimos.

**FIGURA 4. PROMEDIOS DE LA ENZIMA HEPÁTICA ASAT EN ANIMALES NEGATIVOS Y POSITIVOS DURANTE EL ESTUDIO EN CUATRO FINCAS LECHERAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ.**

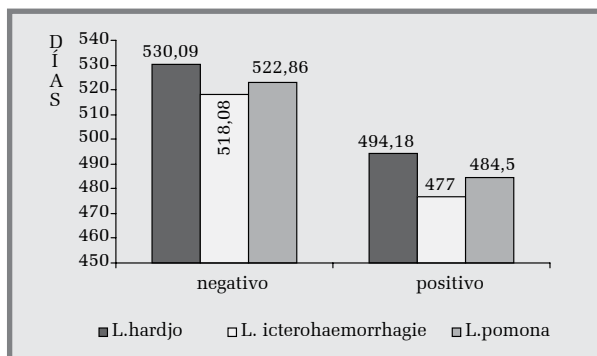




## DISCUSIÓN

Los animales **negativos** a *leptospira spp* presentaron un mayor número de días abiertos con un promedio para el serovar *L. hardjo* 247 días, para el serovar *L. icterohaemorrhagiae* 243 días y para el serovar *L. pomona* 238 días. En comparación con los animales **positivos**, los cuales arrojaron los siguientes valores: serovar *L. hardjo* 206 días, *L. icterohaemorrhagiae* 196 días y para el serovar *L. pomona* 202 días. El comportamiento del intervalo entre partos es similar al de la variable días abiertos ya que existe un mayor intervalo entre partos en los animales negativos, debido probablemente a que aún no han generado la respuesta inmune específica IgG pero pueden estar infectados con la *Leptospira spp* y ésta ocasionaría el aumento en el intervalo entre partos (Figura 5).

**FIGURA 5. PROMEDIOS DE INTERVALO ENTRE PARTOS EN ANIMALES NEGATIVOS Y POSITIVOS DURANTE EL ESTUDIO EN CUATRO FINCAS LECHERAS DE LA SABANA DE BOGOTÁ.**



Los servicios por concepción de los animales negativos a *leptospira spp* tuvieron un comportamiento similar con los tres serovares alrededor de dos servicios por concepción; en tanto que los animales positivos tienen que servirse de 2 a 4 veces para que queden cargados.

El aumento de la actividad de la enzima ASAT sanguínea, puede estar relacionada además de la *leptospira spp* con desequilibrios alimentarios en las vacas de leche (por aporte excesivo de proteínas y/o déficit energético en su ración), lo que conduce a sufrir en un primer momento, trastornos hepáticos subclínicos. Durante las dos primeras semanas postparto, la actividad de la enzima ASAT se mantuvo elevada, pero luego la enzima disminuyó levemente, manteniéndose hasta la semana décimo sexta sin que existan diferencias estadísticamente significativas ( $P > 0.005$ ). La actividad de la enzima ASAT en lactancia es significativamente mayor a la observada en la gestación ( $P < 0.005$ ). (Díaz, *et al.*, 1999), los animales positivos como los negativos presentaron valores aumentados, aunque en los animales positivos fueron superiores.

Los valores ligeramente bajos del BUN encontrados en los grupos etéreos y en las fincas estuvieron cercanos al límite inferior normal para la especie bovina, esto puede explicarse por la reducción de la síntesis debido a una función hepática anormal evidenciada por el aumento de los valores de la enzima ASAT en los animales negativos como positivos o por otra parte, debido a una ingesta reducida de proteínas en la dieta, ya que la urea se sintetiza a partir del amonio en su mayoría proveniente de éstas.

Las variables ALAT, BUN y creatinina estuvieron dentro de los valores fisiológicos en los grupos etéreos, fincas y en animales negativos y positivos, por ende, no se pudo establecer el efecto de la *leptospira spp* a nivel renal.

Parra *et al.*, (1993), encontraron que los días abiertos, los servicios por concepción y el intervalo entre partos altos se correlacionan con títulos serológicos a *L. hardjo* en forma inversa, lo cual explica que al

aumentar la respuesta inmunológica inespecífica se produce un mejor comportamiento reproductivo, en consecuencia se aumentan los niveles de IgA en la luz del útero, controlando las leptospiras presentes.

En el caso específico de los servicios por concepción, los animales positivos tuvieron mayor número de servicios, indicando una posible alteración reproductiva que afecta la fertilidad, en consecuencia, se requirieron mas servicios para cargar las vacas y novillas. Al ser animales positivos tienen anticuerpos específicos IgG que estarían probablemente contrarrestando la enfermedad y no tendrían que aumentar los servicios por concepción.

## CONCLUSIONES

Después de realizado el seguimiento serológico durante un año en nueve muestreos en cuatro fincas de la sabana de Bogotá, se demostró que los serovares en orden de importancia que causaron mayor impacto en los bovinos son: *L. hardjo* con una prevalencia de 12.7%, *L. icterohaemorrhagiae* con una prevalencia de 10.6%, *L. pomona* con una prevalencia de 7.0%; los serovares *L. canicola* y *L. grippityphosa* mostraron títulos y prevalencia mas bajas, por ende, son los serovares que causan menor impacto. La prevalencia total durante el estudio para *Leptospira spp* es de 31.74% la cual es considerada importante para hatos bovinos de la sabana de Bogotá, evidenciando la presencia de *Leptospira spp* en esta zona.

Las alteraciones producidas en el hígado por causa de la *leptospira spp* durante el estudio fueron valoradas por medio de pruebas enzimáticas: ALAT y ASAT. Para el caso particular, los animales seropositivos a *Leptospira spp*, no presentaron cambios representativos en estas dos enzimas para establecer un curso crónico de la enfermedad.

Por medio de las pruebas bioquímicas BUN y creatinina, se evidencia que los animales seropositivos a *Leptospira spp* durante el estudio no presentaron alteraciones de tipo renal.

El comportamiento de la *Leptospira spp* por fincas mostró títulos más altos en la finca número 4 (Tabio), mientras que la finca número 1 (Inmunizada) tuvo los títulos más bajos.

Por grupo etéreo la mayor susceptibilidad a *Leptospira spp* fue para las novillas, siendo mayores los títulos a *L. icterohaemorrhagiae* y a *L. hardjo*. Los valores en promedio de ASAT fueron superiores y los de BUN inferiores en comparación con los otros grupos etéreos.

No se encontraron cambios en los valores de ALAT, BUN y creatinina en la dinámica de los serovares. Por lo tanto, la *Leptospira spp* no afectó estas variables.

Los servicios por concepción, el intervalo entre partos y los días abiertos tiene una relación inversamente proporcional con el serovar *L. hardjo*, por lo tanto, este serovar está afectando directamente las variables reproductivas.

Los valores de ASAT estuvieron aumentados en los bovinos positivos y negativos, lo cual indica que la *Leptospira spp* no fue el factor determinante de estos valores.

Los parámetros reproductivos días abiertos e intervalo entre partos, presentan los mejores índices en animales positivos a la enfermedad, debido a que los animales tienen anticuerpos específicos para contrarrestar el agente causal, disminuyendo los días abiertos y el intervalo entre partos.

No se encontró una asociación estadística entre los serovares con la variable producción de leche.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acha, N.P. y Szyfres. *Zoonosis y enfermedades comunes al hombre y a los animales*. 3ra edición. OPS/OMS: (2001): 176 - 177.
- Chamizo, E. 1998. *Manual de Patología Veterinaria Especial* Ed. ISCAH: 269 - 271.
- Díaz H. *Et al.* "Efecto de la gestación parto y lactancia, en la función hématica y hepática en vacas Holstein en condiciones tropicales". *Revista Corpoica* 3.1 (1999): 8 - 12.
- Ellis, W.A. Recent developments in bovine Leptospirosis. *Vet. Annu*: (1983): 91 - 95.
- Gallego C.; Gallego M, y Gómez J. 2003 Leptospirosis Bovina situación actual en Colombia. En Cebú. Numero 333. Jul-Ago: 85.
- Guijarro, R. y Calvo, E. Tratamiento y control de leptospirosis bovina. *Producción Animal*: (1999): 27-36.
- Mincha S.W. 1970. Leptospirosis. *Vet. Rec. Cáp.* 86: 484-496
- Patterson, C. J. "Distribución geográfica y endemismo de la Leptospirosis en el hombre y los animales y su relación con el ecosistema de la Provincia Las Tunas". Tesis de maestría. Cuba: Universidad de Granma (2003),.
- Perdomo, E. y Garin, A. 2002. Leptospirosis animal en: *Guía de Control y Manejo de Leptospirosis*. OPS/HCP/HCV/URU.ZOO: 224 - 26.
- Prescott, J.F. Jubb K.V.F, Kennedy P.C, Palmer N.. *Leptospirosis, And Pathology of domestic animals*. Academic Press, Inc, 4th edition: (1993): 503-511.
- Radostis. O. M, Blood. D.C. *Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, caprino, porcino y equinos*. España: Ed .Mc Graw Hill. 1.152 (2002).
- Vadillo S. Piriz y E mateus. "Manual de microbiología veterinaria". MC Graw Hill interamericana: (2003): 249 - 251.
- Vanasco y Sequeiro, G. "Descripción de un brote de Leptospirosis en la Ciudad de Santa Fe, Argentina, marzo-abril, (1998)". *Rev Pan. de la Salud Pública*. (2000): Cáp. 7:35 - 40.