

## **Seroprevalencia de leptospirosis bovina en el sector 1 del Municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela 1999**

**Geovanny Angelosante, Mario Pérez-Barrientos, Gerardo D´Pool, Arelis García y Egar Sánchez**

*Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracaibo, Venezuela.*

*E-mail: perezbarrientos@cantv.net.*

### **Resumen**

---

Con el objeto de determinar la seroprevalencia de la leptospirosis bovina en el sector 1 del municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela, se realizó un muestreo serológico en vacas, novillas y toros de 30 fincas del sector. Para la evaluación de los sueros obtenidos se realizó la técnica de aglutinación microscópica (MAT), utilizándose una batería de seis serovares: *L. hardjo*, *L. pomona*, *L. hebdomadis*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa* y *L. canicola*. La prevalencia general obtenida resultó 21,6% para los animales muestreados, y 56,6% en relación a las fincas evaluadas. Los serovares detectados con mayor frecuencia, resultaron ser: *L. hardjo* 50,8% y *L. hebdomadis* 32,5%. Mediante el test de Ji-cuadrado, a través del programa estadístico Epiinfo, se determinó que no existen diferencias significativas entre las prevalencias de los grupos composición del rebaño y entre fincas.

**Palabras clave:** Leptospirosis, bovino, seroprevalencia, Venezuela.

# Seroprevalence of bovine leptospirosis in the sector 1 of the Rosario de Perija Municipality, Zulia state, Venezuela, 1999

## Abstract

In order to determine the seroprevalence of bovine leptospirosis in sector 1 of Rosario de Perija municipality, Zulia state, Venezuela, a serological sampling in cows, heifers and bulls was carried out on 30 farms in the sector. For the evaluation of the sera obtained, the microscopic agglutination technique (MAT) was developed, using a battery of six serovars: *L. hardjo*, *L. pomona*, *L. hebdomadis*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa* and *L. canicola*. The general prevalence was 21.66% for the sampled animals, and 56.6% in relation to the evaluated farms. The serovars, detected with more frequency were: *L. hardjo* 50.8% and *L. hebdomadis* 32.5%. By means of the Chi-square test, using the Epiinfo Statistical Program, it was determined that there was no significant difference among the prevalences of herd composition group and among farms.

**Key words:** Leptospirosis, bovine, seroprevalence, Venezuela.

## Introducción

Las autoridades sanitarias del municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela, vienen recibiendo constantes denuncias por parte de ganaderos y Médicos Veterinarios, de brotes sugestivos de leptospirosis en la población bovina. La presencia de esta enfermedad en los sistemas de explotación pecuaria es de gran importancia económica, debido a las pérdidas que provocan en la producción y productividad de los mismos y tomando en cuenta de que la enfermedad es catalogada como zoonosis, se dio inicio a un estudio de seroprevalencia de la leptospirosis bovina en el estado Zulia, comenzando en la zona del sector N° 1 del Municipio antes señalado, a fin de conocer la historia natural de la enfermedad, sus posibilidades de mantenimiento y diseminación, y buscar posibles estrategias de lucha.

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa y contagiosa, con una amplia distribución geográfica, que afecta a una gran diversidad de animales domésticos, silvestres, y también al hombre [1].

La misma es causada por una bacteria en forma de espiroqueta, perteneciente a la Familia *Leptospiraceae*, género *Leptospiras*, al cual pertenecen dos especies: *L. interrogans*, microorganismo helicoidal, de crecimiento anaeróbico obligatorio, y que comprende los serovares patógenos para los animales y el hombre [1,3,5,26] y la *L. biflexa*, de morfología semejante a la anterior, pero considerada de vida libre, no patógena [1,3].

En Venezuela, Jelambi *et al.* [14], han reportado la prevalencia de la enfermedad en la población bovina, porcina y bufalina con la detección de los serovares *hardjo*, *grippotyphosa*, *ballum*, *pomona*, *canicola*, *hebdomadis* y *icterohaemorrhagiae*. Sealey *et al.* [23] detectaron en el municipio Alberto Adriani del estado Mérida, Venezuela, a partir de un total de 164 muestras de sueros bovinos, analizados mediante la prueba de aglutinación microscópica (MAT), 145 muestras positivas a leptospirosis (81,09%), con una mayor ocurrencia del serovar *hardjo*. Ramírez y Rivera [22], en el mismo Municipio, obtuvieron una prevalencia de 60,15%, a partir de 385 sueros bovinos, donde

igualmente el serovar *hardjo* resultó ser el más prevalente. Díaz y Valera [9], realizaron un estudio serológico en el Municipio bajo estudio en el año 1986, evaluando 41 bovinos, que arrojaron una prevalencia del 29,0%.

Dado que afecta a los humanos, bovinos y otras especies animales, su presencia es de gran importancia económica en los sistemas de explotación pecuaria, ya que, además de afectar al efectivo animal, provoca pérdidas en la producción y productividad de los mismos, en base a las alteraciones reproductivas que genera, los gastos por vacunación y tratamientos curativos que los ganaderos deben incurrir para tratar de preservar la rentabilidad económica de sus explotaciones, afectadas por esta enfermedad.

Por todo lo antes señalado, el objetivo fundamental de la presente investigación consistió, en conocer la prevalencia de la leptospirosis bovina en el sector bajo estudio.

## Materiales y Métodos

### Ubicación Geográfica

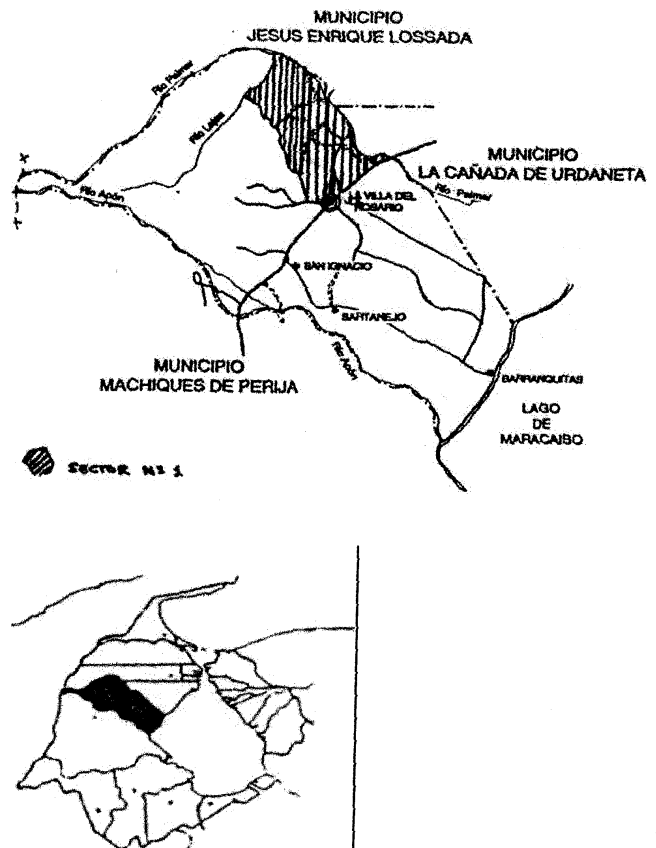
La presente investigación fue realizada en el sector N° 1 del municipio Rosario de Perijá, Edo. Zulia, Venezuela, durante el lapso Noviembre 1998 – Julio 1999. Dicho Municipio tiene una superficie de 3543 Km<sup>2</sup>, situado en la parte media de la costa occidental del Lago de Maracaibo, a una altura de 86 m. sobre el nivel del mar; presenta topografía variable que va desde tierras planas hasta accidentadas, pero todas asociadas geográficamente; el tipo de vegetación natural corresponde a la de bosque seco tropical [20]. Su clima es básicamente subhúmedo, con variaciones que siguen cambios de precipitación, las cuales se incrementan según el eje orientado Este – Oeste, desde las márgenes del lago, donde alcanzan valores de 1800 mm anuales, hasta la cercanía de la Sierra de Perijá con un promedio de precipitación de 1078 mm. Dichas variaciones permiten diferenciar en el área dos fajas climáticas diferentes, siendo la más húmeda la cercana al pie de monte de la Sierra de Perijá; la distribución de precipitación durante el año sigue un régimen bimodal, con dos máximas y dos mínimas. Las máximas se presentan en los meses de Octubre y Mayo, mientras que

las mínimas se suceden en los meses de Enero-Febrero y Julio-Agosto. La temperatura varía entre los 26° y 30°C, con un promedio de 28,9°C, y la evaporación alcanza valores promedios de 2346 mm anuales y una humedad relativa media del 64,0% anual [6].

En el Municipio bajo estudio existen aproximadamente 500 fincas, destinadas a la cría, al ordeño y a la ceba; los sistemas de explotación bovina se caracterizan por ser organizados, con adecuados niveles de tecnología y sistemas homogéneos de manejo, especialmente desde el punto de vista de la reproducción, sanidad animal y nutrición animal [21].

### Población y Muestra

La población bovina considerada en el presente estudio, estuvo constituida por la totalidad de bovinos adultos (vacas, novillas y toros) mestizos del sector, la cual fue estimada en 13.010 animales, distribuidos en 30 fincas dedicadas en su mayoría a la producción láctea [7]. Dicha población fue considerada como grupo Composición del



Rebaño, el cual estaba constituido por: Vacas (hembras adultas, con uno o más partos), Novillas (hembras jóvenes que aún no han tenido su primer parto) y toros (machos en servicio).

Partiendo de una prevalencia desconocida, el tamaño de la muestra fue estimado, utilizando la ecuación estadística señalada por Daniel [7], que garantizó que dicha muestra fuera independiente, aleatoria y representativa de la población:

Por razones de seguridad (hemólisis durante el transporte, mala conservación, ruptura de envases y cualquier otro daño que pudieran sufrir dichas las muestras), se tomaron 27 adicionales, que sumadas al tamaño mínimo de muestras ( $N_1=347$ ), arrojó el tamaño definitivo a tomar: 374.

$$N_0 = \frac{Z^2 / 2}{4e^2} \frac{(1,96)^2}{4(0,05)^2} 384$$

donde:

$N_0$  = Tamaño de la muestra

$Z$  = Intervalo de confianza 95%

$e$  = Error de muestreo = 5%

= Nivel de significación = 0,05

Para ajustar el tamaño de la población ( $N_0$ ), se aplicó la siguiente ecuación:

$$N_1 = \frac{N_0 N}{N_0 (N - 1)} 347$$

$N_0$  = Tamaño inicial de la población

$N$  = Tamaño de la muestra

$N_1$  = Tamaño de la muestra ajustada

### Muestreo

Se realizó un muestreo estratificado aleatorio proporcional [7], en base al total de animales existentes en cada finca, TABLA 1.

A cada animal seleccionado, se le extrajo aproximadamente 10 mL de sangre, por punción de la vena yugular, utilizando tubos al vacío, los cuales se mantuvieron en refrigeración durante el transporte hasta el laboratorio, donde posteriormente fueron centrifugados a 2.000 rpm x 10 minutos para separar los sueros; fueron conservados a  $-4^{\circ}\text{C}$ , previa identificación, en el laboratorio de Diagnóstico e Investigación de leptospirosis de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia, para luego ser procesados.

La técnica serológica desarrollada consistió en la prueba de Aglutinación microscópica (MAT)

[8], donde se enfrentaron los diferentes sueros contra antígenos de diferentes serovares, a saber: *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. pomona*, *L. hebdomadis*, *L. grippityphosa* y *L. hardjo*. Solo se utilizó un suero por animal con fines de determinar la presencia o no, de anticuerpos contra los serovares utilizados.

### Prueba de selección preliminar

Los sueros sometidos a la prueba MAT se diluyeron en solución salina estéril amortiguada con fosfato (SAF) para obtener una dilución de 1:25. Para ello, 0,25 mL del suero problema fue añadido a un tubo que contenía 6,0 mL de SAF y se mezclaron. Se utilizaron dos tubos de ensayo (12 x 75 mm) para cada antígeno; en uno de ellos se colocó 0,2 mL del suero diluido, mientras que en el otro, 0,1 mL del mismo suero diluido más 0,1 mL de SAF. Se agregaron a ambos tubos 0,2 mL del antígeno estandarizado, obteniéndose diluciones finales de suero de 1:50 y 1:100. Para cada uno de los antígenos de prueba de la batería de serovares se incluyó un tubo control, contentivo de 0,2 mL de SAF Y 0,2 mL de antígeno. Los tubos fueron incubados a temperatura ambiente durante dos horas [8].

Con un asa bacteriológica calibrada a 0,01 mL, se dejó caer una pequeña gota uniforme de las diluciones preparadas anteriormente citadas, sobre una lámina portaobjeto, para ser evaluadas mediante microscopía de campo oscuro (Marca Seitz, binocular, modelo Axiolab), con un objetivo 10X. Se observó el grado de aglutinación de cada antígeno, en relación al antígeno control, según la escala 1+ a 4+, o como negativo, presentándose las siguientes alternativas: Negativo (sin aglutinación e idéntico al antígeno control); 1+ (aglutinación con 75% de células libres); 2+ (aglutinación con 50% de células libres); 3+ (aglutinación con 25% de células libres) y 4+ (aglutinación con 0-25% de células libres) [8].

### Determinación de títulos

Todos los sueros que a la dilución de 1:100 reaccionaron frente a uno o más antígenos, aglutinando al 50% o más, fueron seleccionados para una extensión de títulos. Para ello, se realizaron diluciones dobles partiendo de la dilución original del suero de 1:25. Se preparó una gradilla con hileras

TABLA 1. Distribución de las unidades muestreadas de la población bovina en el sector 1 del municipio rosario de perija del estado zulía, venezuela, por cada unidad de producción.

Finca N°	Novillas	Vacas	Toros	Total
1	4	10	1	16
2	1	3		4
3	1	4		5
4	1	4		5
5	2	10		12
6	1	6		7
7		1		1
8	2	6		8
9	1	2		3
10	1	3		4
11	5	2		7
12	11	25	2	38
13	3	12		5
14	2	9		11
15	3	12	1	16
17	3	7	1	11
18	2	6		8
19	5	14	1	20
20	1	2		3
21	4	12	1	17
22	1	2		3
23	3	10	1	14
24	1	3		4
25	2	7	1	10
26	1	1		2
27	5	10	1	16
28	3	5		8
29	26	58	2	86
30	3	6		9
Total	100	261	12	374

de 8 tubos para cada antígeno reaccionante, cada uno con 0,2 mL. de SAF. Se añadió al primer tubo 0,2 mL. de la dilución del suero 1:25, se mezcló y transfirió de ella 0,2 mL. al segundo tubo, mezclándose. Se repitió el procedimiento de dilución hasta el último tubo, a partir del cual se descartaron 0,2 mL.; una vez agregado el mismo volumen de antígeno, se obtuvieron las dilu-

ciones del suero desde 1:100 hasta 1: 12.800. Si el título resultaba mayor a la última dilución con cualquiera de los antígenos, se repetía el procedimiento efectuándose diluciones adicionales del suero. Se incubaron los tubos a temperatura ambiente durante dos horas y se leyeron según el procedimiento descrito por Donald y Myers [8].

### Interpretación de la prueba

En la leptospirosis, generalmente se detectan anticuerpos mediante la prueba MAT después de la primera semana de la enfermedad, alcanzándose títulos máximos cerca de la tercera o cuarta semana postinfección. Pueden persistir títulos bajos de aglutininas durante meses y/o años. A causa de esta persistencia de los títulos, resulta difícil establecer si los anticuerpos son consecuencia de una experiencia anterior con la enfermedad, o si se trata de una infección en curso. Por ello, se hace necesario examinar al menos dos muestras de sangre por animal (muestras pareadas), toda vez que sea posible: Una, tomada durante la fase aguda de la enfermedad, y la otra, dos o tres semanas después, para detectar si hubo aumento de títulos [8]. Motivado a que se utilizaron serovares específicos de cada serogrupo, no se presentaron co-aglutinaciones.

### Interpretación de los resultados

Para la interpretación de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se tomaron en cuenta los siguientes criterios: Estado de vacunación del animal (vacunado o no), tiempo de vacunado, títulos obtenidos y frecuencia de serovares detectados. De allí se tienen las alternativas siguientes:

- Animales con más de 3 meses de vacunados: Se consideraron positivos, al presentar títulos >1:400.

- Animales no vacunados o recién vacunados (menos de 3 meses): Se consideraron positivos al presentar una alta serología (p.e., > 1:800).
- Animales negativos: Cuando presentaron títulos  $\leq$  1:400.

Los serovares predominantes fueron aquellos que obtuvieron los mayores títulos en la serología.

Dado que el objetivo de la investigación fue detectar la presencia de anticuerpos frente a serovares específicos, solo se realizó un muestreo de cada animal, sin tomar en consideración otras patologías que pudieran estar afectando en el momento del muestreo, a los animales evaluados.

## Resultados

A partir de la población bovina muestreada (374 animales), distribuida en 270 vacas, 92 novillas y 12 toros, se obtuvieron los siguientes resultados:

Dichos resultados arrojan una prevalencia general del 21,6% (81/374). De acuerdo al Grupo Composición del Rebaño, se señala como sigue: Vacas 20,37% (55/270); Novillas 23,91% (22/92) y Toros 33,33% (4/12), FIG.1. La población muestreada estuvo distribuida en 30 fincas del sector bajo estudio, de las cuales 17 (56,6%) resultaron positivas, mientras que el resto, 13 (43,4%), resultó negativo a la detección de anticuerpos contra la leptospirosis, FIG 2.

Composición del rebaño	Positivos	(%)	Negativos	Totales
Vacas	55	20,37	215	270
Novillas	22	23,91	70	92
Toros	4	33,33	8	12
Totales	81	21,66	293	374

Serovares	Vacas	%	Novillas	%	Toros	%	Totales
<i>L. icterohaemorrhagiae</i>	5	7,1	3	12,0	0	0,0	8
<i>L. canicola</i>	7	10,0	1	4,0	0	0,0	8
<i>L. pomona</i>	3	4,2	2	8,0	0	0,0	5
<i>L. grippityphosa</i>	3	4,2	0	0,0	0	0,0	3
<i>L. hebdomadis</i>	18	25,7	8	32,0	2	40,0	28
<i>L. hardjo</i>	34	48,5	11	44,0	3	60,0	48
	70		25		5		100

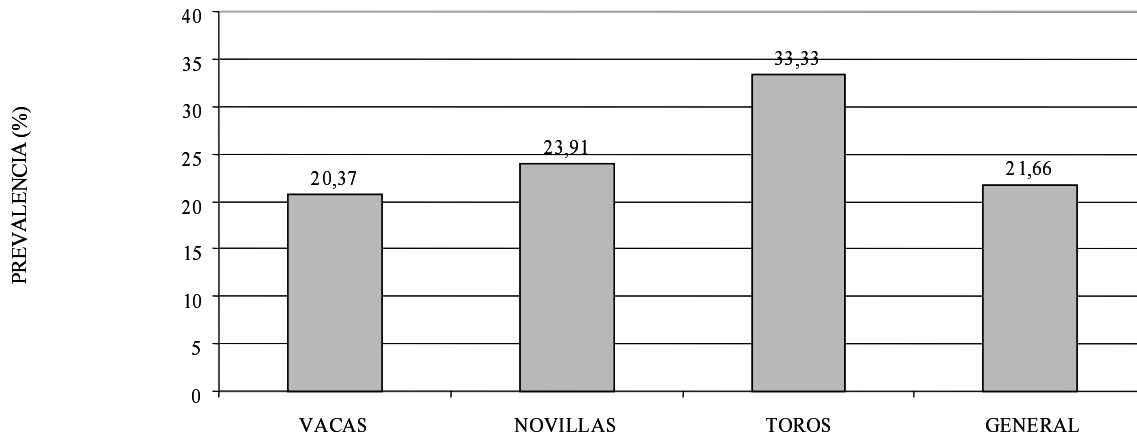


FIG. 1. Distribucion de prevalencia de leptospirosis por composicion del rebaño en el sector 1 del municipio Rosario de Perijá del Edo. Zulia.

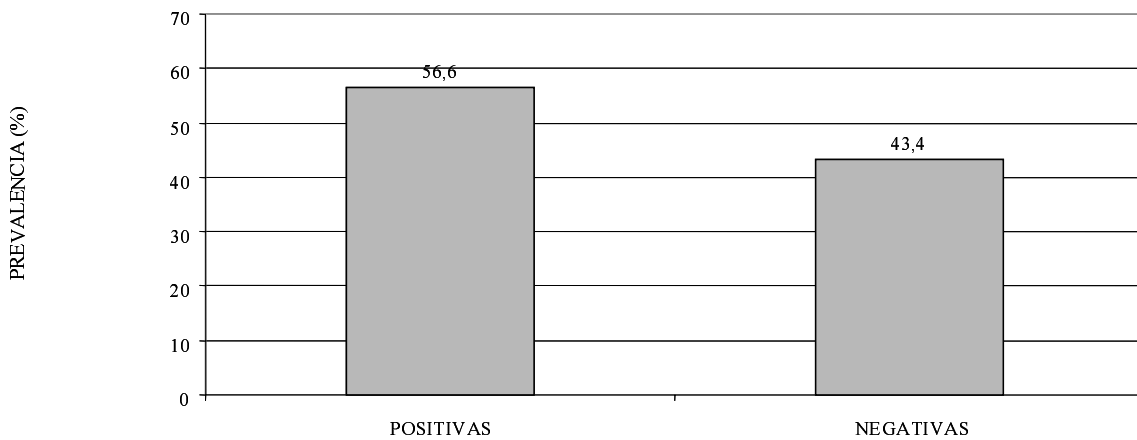


FIG. 2. Distribucion de prevalencia de leptospirosis en fencas del sector 1 del municipio Rosario de Perijá del Edo. Zulia.

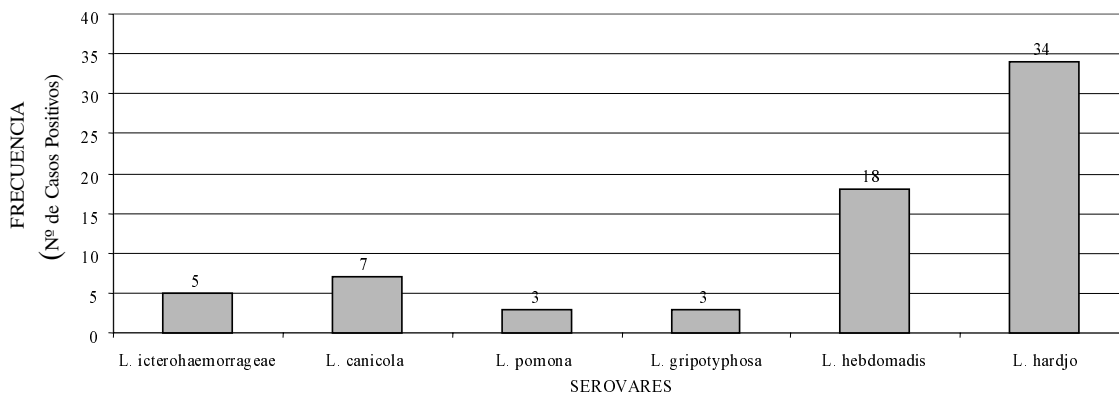


FIG. 3. Distribucion de prevalencia de los serovares de leptospira en vacas del sector 1 del municipio Rosario de Perijá del Edo. Zulia.

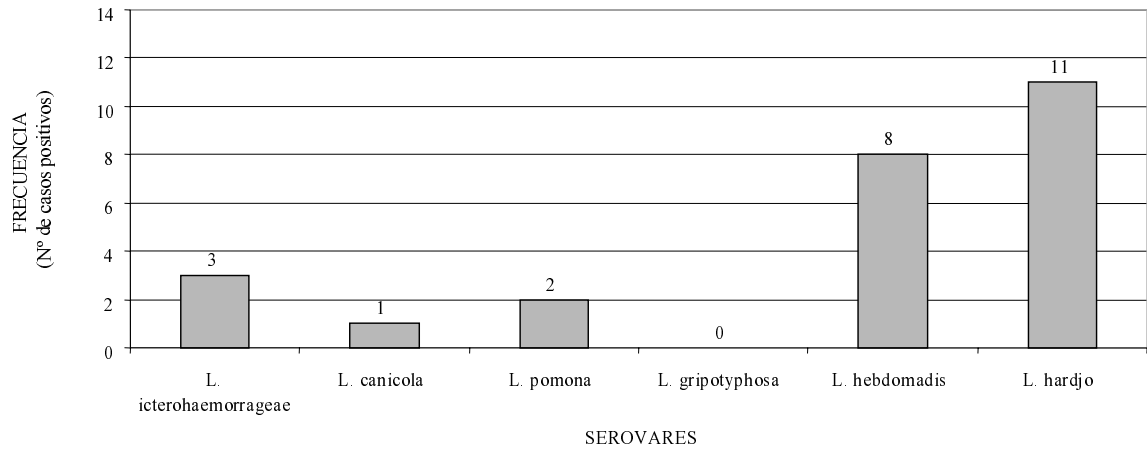


FIG. 4. Distribucion de prevalencia de los serovares de leptospira en novillas del sector 1 del municipio Rosario de Perijá del Edo. Zulia



FIG. 5. Distribucion de prevalencia de los serovares de leptospira en toros del sector 1 del municipio Rosario de Perijá del Edo. Zulia.

La prevalencia general estuvo conformada por la frecuencia de los diferentes serovares detectados:

La distribución por grupo Composición del rebaño de las frecuencias constituidas por cada serovar detectado, se observan en las FIGS. 3,4 Y 5.

## Discusión

La presente investigación arrojó una prevalencia general del 21,6% (81/374), en el municipio Rosario de Perijá, Edo. Zulia, Venezuela, la cual, mediante el test de Ji-cuadrado, a través del Programa Estadístico EPINFO, reveló que no existen diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) al compararlo con la prevalencia detectada por

Díaz y Valera [9] en el año 1985, en el mismo Municipio, del 29,0% (12/41). Ello podría reflejar que los controles sanitarios aplicados, frente a los factores causales de la enfermedad sobre el rebaño bovino del área bajo estudio, no han sido del todo efectivos para controlar dicha entidad nosológica.

Ambos resultados, obtenidos en el mismo sector del Edo. Zulia, al ser comparados con los obtenidos por Ramírez y Rivera [22], así como por Sealey *et al* [23] en el Mpio. Alberto Adriani, Edo. Mérida, Venezuela, de 60,15% (232/385) y 81,09% (133/164) respectivamente, demuestran que existen diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), lo cual indicaría que la frecuencia con que se presenta la enfermedad en estos últimos sectores, dependen de factores predisponentes existentes en dichas regiones diferentes



al tipo de animal evaluado, como serían: topografía, manejo, persistencia de roedores, presencia de depósitos de agua, atención veterinaria, etc.

Investigadores de otras latitudes, han realizado experiencias similares para la determinación de la prevalencia contra la leptospirosis bovina, encontrándose diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en relación a la presente investigación, como sigue: Ghosh *et al* en la India, 1989 [13]; Drager y Jonas en Alemania 1990 [10]; King en Australia, 1991 [15]; Zamora *et al* en Chile, 1991 [25]; Fernández *et al* en México, 1993 [12]; Vidic *et al* en Alemania, 1994 [24] así como Lilenbaum y Santos en Brasil, 1996 [19]. Sin embargo, los resultados obtenidos por Bulu y col., en Turquía, 1990 [2], y Kocik en Polonia, 1992 [17], reflejan la no existencia de diferencias significativas.

Los resultados obtenidos, según el grupo Composición del rebaño evaluado en la presente investigación, revelan que no existen diferencias significativas, mediante el test de Ji-cuadrado a través del Programa Estadístico EPINFO ( $P = 0,092$ ), entre vacas y novillas, lo que se interpreta que la leptospirosis se presentó con igual proporción para ambos grupos. Los toros evaluados, no se consideraron para estas comparaciones, dado lo pequeño del número de animales seleccionados para el estudio. Los novillos, tampoco fueron tomados en cuenta, motivado a que ellos están destinados solamente para el beneficio.

De igual forma, se comparó el número de fincas evaluadas con casos positivos a la enfermedad contra las fincas que no los presentaron, gracias al test de Ji-cuadrado, lo cual infiere que para ambos grupos de fincas la situación referente a la enfermedad es similar, tomando en consideración que, fincas positivas son aquellas que presentaron al menos un animal positivo a leptospirosis. Sin embargo, la seroprevalencia de la entidad nosológica bajo estudio, detectada por fincas resultó ser del 56,6% (17/30), FIG. 2, lo cual tiene gran importancia, debido a que estas fincas positivas, pueden transformarse en fuentes potenciales de diseminación de dicha enfermedad.

En relación a los serovares utilizados en la prueba MAT, se detectó con mayor distribución porcentual el serovar *hardjo*, con un 50,8%, seguido de los serovares: *hebdomadis* 32,5%; *icterohaemorrhagiae*

6,3%; *canícola* 4,6%; *pomona* 4,0% y *grippothyphosa* 1,4%. Dichos resultados coinciden con los reportados por Collares [4]; Ezech *et al* [11]; Lilenbaum y Santos [19]; Sealey *et al* [23]; Kingscote [16]; Vidic *et al* [24] así como Zamora *et al* [25] y Ramírez y Rivera [22]. Kulasekar *et al* [18] no coinciden con esta aseveración, dado que el serovar más prevalente para ellos, resultó ser *L. autumnalius*.

## Conclusiones

La seroprevalencia general de leptospirosis en el sector 1 del municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela, fue del 21,6%.

Los serovares predominantes fueron: *hardjo* 50,8%; *hebdomadis* 32,5%; *icterohaemorrhagiae* 6,3%; *canícola* 4,6%; *Pomona* 4,0% y *grippothyphosa* 1,4%.

La seroprevalencia por grupo Composición del rebaño en el sector bajo estudio, correspondió a lo siguiente: vacas 20,37%; novillas 23,91% y toros 33,33%.

La seroprevalencia de leptospirosis bovina por fincas, resultó ser del 56,6%.

## Recomendaciones

Continuar con las investigaciones epidemiológicas de la leptospirosis bovina en los diferentes sectores del municipio Rosario de Perijá, así como también, en los diferentes Municipios del Edo. Zulia, a fin de conocer la situación real del problema, dada la condición de ser una zoonosis, y causa de grandes pérdidas en la producción bovina de la región.

Ampliar el rango de factores a estudiar, a fin de aumentar el conocimiento de la historia natural de la leptospirosis.

Establecer de manera oficial, por parte de las autoridades sanitarias del estado Zulia, un Programa Regional de prevención y control de la leptospirosis bovina.

## Agradecimiento

Los autores desean expresar su agradecimiento al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES) por

el financiamiento del Proyecto N° 0204-99, el cual forma parte esta investigación.

De igual modo, al Personal de los laboratorios de Diagnóstico e Investigación de leptospirosis y el de Enfermedades Infecciosas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia, por el apoyo prestado para la ejecución del presente trabajo.

## Referencias Bibliográficas

- [1] ACHA, P.; SZYFRES, B. (1986). Bacteriosis. **Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al Hombre y a los Animales**. 2da. Ed. Organización Panamericana de la Salud. Pub. N° 503: 112-120.
- [2] BULU, A.A.; DORTEERLER, R.; OZKAN, O.; HOSTURK, F. (1990). Studies on the Prevalence of Leptospirosis in cattle and sheep in some provinces of eastern Anatolia (Kars, Artvin, Gumushane, Erzurum) and the serotype involved. **Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi**. 6 (6): 49-60.
- [3] BLOOD, D.C.; HENDERSON, C.; RADOSTITIS, O.M. (1992). Enfermedades causadas por Bacterias. **Medicina Veterinaria**. 7ma. Ed. Vol. 1: 816-824.
- [4] COLLARES, M. (1991). Bovine Leptospirosis in cattle in Portugal: Bacteriological and Serological findings. **Vet. Rec**. 128 (23): 549-550.
- [5] CONTRERAS, J.A. (1992). Enfermedades producidas por Bacterias. **Enfermedades de los bovinos causadas por: Agentes virales, bacterianos, rickettsiales y protozoarios**. **Diagnóstico, tratamiento y control**. 1ra. Ed. Editorial Rapolit: 435-451.
- [6] COMISION DE PLANIFICACIÓN NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS (COPLANARH). (1974). Inventario Nacional de Tierras Región Lago de Maracaibo. Publicación N° 34: 8-9.
- [7] DANIEL, W. (1991). Distribución de muestreo y estimación. **Bioestadística**. 3ra. Ed. Editorial Noriega Limusa, México: 139-170.
- [8] DONALD, M.; MYERS, D.M. (1985). Procedimientos serológicos. **Manual de Metodos para el Diagnóstico de la Leptospirosis**. Organización Panamericana de la Salud. Nota Técnica N° 30: 9-44.
- [9] DIAZ, I.; VALERA, A. (1985). Prevalencia de Leptospirosis bovina en el sector 1 del Municipio Rosario de Perijá. Universidad del Zulia. Facultad Ciencias Veterinarias. División de Postgrado. **1er. Curso Medio de Salud Animal**. Maracaibo, Noviembre 1985. (mimeografiado). 10pp.
- [10] DRAGER, K.G.; JONAS, D. (1990). Serological prevalence of leptospirosis: a Survey of pigs and cattle in Rheinland-Pfalz (Germany) covering several years. **Tierarztliche-Umachau**. 45 (7): 483-486.
- [11] EZEH, A.O.; ADDO, P.B.; ADESIYUN, A.A.; BELLO, C.S.S.; MAKINDE, A.A. (1989). Serological prevalence of bovine leptospirosis in Plateau state, Nigeria. **Reveu d' Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays tropicaux**. (4): 505-508.
- [12] FERNÁNDEZ, L.; REYES, V.; PEÑA, M. (1993). Determinación de anticuerpo contra *Leptospira interrogans* en bovinos de hatos lecheros en el valle de Atlxco, Puebla, mediante la prueba de aglutinación microscópica. **Vet. Mex**. 24 (1): 47-49.
- [13] GHOSH, S.S.; SRIVASTAVA, S.K.; GUPTA, B.R. (1989). Seri-incidence of leptospirosis in organized cattle farms in North Eastern Hill Region. **Indian J. Comp. Microb, Immunol. And Infect. Dis**. 10 (1): 48-50.
- [14] JELAMBI, F.; MANZZONELLI, R.; AGUIRRE, L. de.; RUIZ P.R, L.; APONTE, F.; RODRÍGUEZ, R. (1984). La Leptospirosis en Venezuela. **Rev. ASOGAL**. 8: 13-15.
- [15] KING, S. (1991). The prevalence of Leptospirosis in cattle herds in the Western Division of New South Wales: a serological survey. **Australian Vet. J**. 68 (9): 308.
- [16] KINGSCOTE, B. (1988). Leptospiral antibodies in cattle in Alberta and Evidence of an emerging serovar. **Canadian Vet. J**. 29 (8): 647-653.
- [17] KOCIK, T. (1992). Bovine leptospirosis epidemiological studies in Northern Regions of Poland. **Medycino Weterrynaryjan** 48 (1): 11-13.
- [18] KULASEKAR, K.; QUAYAN, S.A.; RATNAM, S. (1990). Leptospirosis in repeat Breeding and anoestrus cattle. **Indian J. Anim. Reprod**. 11 (2): 130-178.
- [19] LILENBAUM, W.; SANTOS, M.R.C. (1996). Effect of management systems on the prevalence of bovine leptospirosis. **Vet. Rec**. 138 (23): 511-570.
- [20] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. (1976). **Zonas de vida de Venezuela**. 2da. Ed. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Caracas: 271.
- [21] MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRIA. (1996). **Resumen Zoonitario**. Departamento de Sanidad Animal. Maracaibo: 4.
- [22] RAMÍREZ, M.; RIVERA, S. (1999). Seroprevalencia de Leptospirosis bovina en relación a los factores de riesgo en el Municipio Alberto Adriani,

- Estado Mérida, Venezuela. **Revista Científica FCV-LUZ**. IX (5): 418- 426.
- [23] SEALEY, M.; LUGO, A.; TREJO, E.; DAVILA, A.; ARANGUREN, Y.; LOPEZ, R.; BOLIVAR, R.; ANDUEZA, F. (1996). Encuesta seroepidemiológica de la Leptospirosis bovina en el municipio Alberto Adriani del estado Mérida. Universidad de Los Andes. Facultad de Farmacia. Departamento de Microbiología y Parasitología. **IV Congreso Venezolano de Microbiología**. Caracas, Noviembre: 155.
- [24] VIDIC, B.; BOBOS, S.; SEGULJEV, Z.; JOVICIN, M. (1994). Presence of specific antibodies to *leptospira interrogans*, serotype *hardjo* in dairy cows and isolation of this bacterium from milk. **Veterinarski glanik**. 48 (3-4): 225-227.
- [25] ZAMORA, J.; RIEDEMANN, S.; MONTESINOS, MI; CABEZAS, X. (1991). Isolation in Chile of *Leptospira interrogans* serovars *hardjo* and Kennewicki from apparently healthy cattle. **Archivos de Medicina Veterinaria**. 23 (2): 131-135.
- [26] ZINSSER, J.; WILLETT, A.; WILFET, C. (1994). Espiroquetas. **Microbiología** 20ma. Ed. Editorial Panamericana: 909-914.
-