

# EPIDEMIOLOGIA SEROLÓGICA DE LA BRUCELOSIS BOVINA EN EL MUNICIPIO ROSARIO DE PERIJÁ (ZULIA-VENEZUELA)

## Serologic epidemiology of bovine brucellosis in the Rosario of Perijá County (Zulia-Venezuela)

Sergio Rivera Pirela\*

José Curiel\*\*

Nelda Rojas de Guanipa\*\*\*

Irama Sangroni\*\*\*

Neira Urdaneta\*\*\*

\* FCV. Universidad del Zulia

Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela.

\*\* FCV. Universidad Rancisco de Miranda

Coro, Estado Falcón, Venezuela..

\*\*\* Laboratorio Regional de Diagnóstico Estadístico del MAC, Estado Zulia, Venezuela..

\*\*\*\* Banco de Sangre del Estado Zulia, Venezuela.

### RESUMEN

Un estudio seroepidemiológico de la brucelosis bovina realizado en el Municipio La Villa del Rosario de Perijá, Edo. Zulia, demostró que, aun cuando la mayoría de las fincas encuestadas reportaron antecedentes de la enfermedad (54%) y abortos (85,7%), en las mismas se realiza vacunación oportuna (74%) y eliminación de las vacas diagnosticadas positivas (95%), manteniéndose dentro de ellas las hijas de madres positivas (64%). Utilizando la prueba del anillo en la leche, se detectó un 87,5% de rebaños positivos a la enfermedad. Este porcentaje se elevó ligeramente en aquellas fincas con factores de riesgo para brucelosis. Comparando las prevalencias obtenidas con las diferentes pruebas serológicas, Rápida en Placa (R.P.), Lenta en Tubo (L.T.), 2 Mercapto Etanol (2-ME), Fijación de Complemento (F.C.), Rosa de Bengala (R.B.) y ELISA, observamos una diferencia notable entre los resultados de las pruebas R.P. y L.T. con respecto al resto, siendo aún más marcadas en el grupo de las vacas vacunadas (rango 0,56 a 5,02). No hubo diferencia significativa de las pruebas R.P. y L.T., ni entre las pruebas de F.C., R.B. y ELISA, por el contrario, se observó diferencia significativa entre los resultados de ambos grupos. Esto nos indica que las pruebas de mayor sensibilidad detectaron mayor cantidad de reaccionantes positivos. En todo caso, la concordancia de las

distintas pruebas superó el 93,5%, con una discordancia no mayor del 3,5% comparado con la prueba de F.C. la cual sirvió como prueba de referencia.

Los datos obtenidos en este trabajo distan de los registros oficiales de prevalencia para la brucelosis bovina (1,8%) y muestran una mayor prevalencia de la misma en la zona en estudio (4,5%), sobre todo en vacas vacunadas. Esto nos obliga a minimizar los factores de riesgo y revisar e incrementar los programas de vacunación para tratar de controlar las graves pérdidas que está ocasionando esta enfermedad en la región y el país.

**Palabras claves:** Epidemiología, brucelosis bovina, prevalencia, ELISA, sensibilidad.

### ABSTRÁCT

A seroepidemiological study of bovine brucellosis in Rosario of Perijá County, Zulia State, Venezuela; showed that even though most of the farms studied had reported antecedents of the disease (54%) and abortions (85.7%), and their animals had been vaccinated at the proper time (74%) and positive cows had been eliminated (95%), maintaining the female springs of those positive animals within the herd (64%). Using the Milk Ring Test, 87.5% of the herds were found positive to the disease. This percentage increased in those herds with risk factors for brucellosis. Comparing the obtained prevalences

with different serological test, such as Standard Plaque Agglutination (SPA), Standard Tube Agglutination (STA), 2-Mercapto Ethanol agglutination (ME), Complement Fixation (CF), Bengale Rose (BR) and Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA), its showed a remarkable difference in the results with SPA and STA compared to the others, being more noticeable in the group of vaccinated cows (range 0.56 to 5.02). There were no significant differences between the prevalences of SPA and STA and between CF, BR and ELISA. There was a significant difference between the results of both groups. This does not indicate the test with more sensitivity detected higher amounts positive reactors. The concordance of the different tests exceeded 93.5%, with a discordance not higher than 6.5% when compared to the CF test which was used as a reference test. The obtained results are far from those reported at official registers (1.8%) and indicate a higher prevalence of bovine brucellosis in the studied area (4.5%), which obliges to minimize the risk in order to control the important losses than cause this disease.

**Key words:** Epidemiology, bovine brucellosis, prevalence, ELISA, sensibility.

## INTRODUCCIÓN

La brucelosis es una zoonosis con alta repercusión económica en el desarrollo de la industria agropecuaria nacional, además constituye un grave problema de salud pública [1, 3].

La brucelosis se reconoció en el país desde el año 1930 y a partir de ese momento, se realizaron algunos aislamientos de la bacteria. En la década del 50 se presentaron gran cantidad de abortos en los rebaños bovinos de todo el país, lo que trajo como consecuencia la iniciación de un programa de diagnóstico y vacunación en las áreas con mayor prevalencia; sin embargo, fue en el año 1968 cuando se comenzó una "campaña organizada" de control de la enfermedad [6].

Hoy en día, el Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) establece un 0,89% de seropositividad en bovinos para la región zuliana y un 1,06% para esta misma especie animal en el país [13].

El diagnóstico de la brucelosis tanto en los animales como en el hombre, se realiza a través de métodos bacteriológicos y serológicos. Los primeros son los únicos inequívocos cuando se llega a aislar el agente causal. Los segundos, en animales y humanos, se hacen utilizando las pruebas convencionales de aglutinación Rápida en Placa (R.P.) y Lenta en Tubo (L.T.) y otras denominadas complementarias que incluyen la 2-Mercapto Etanol (2-ME), Card Test (C.T.), Fijación de Complemento (F.C.) [19] y más recientemente la prueba de ELISA la cual se encuentra en estos momentos en período de validación para Latinoamérica [17].

En nuestro país la prueba oficial en campo para el diagnóstico de la brucelosis bovina es la seroaglutinación rápida en

placa. Esta técnica diagnóstica ha venido siendo juzgada en términos de su confiabilidad y validez; no obstante, ofrece la ventaja de ser una prueba sensible, sencilla y más rápida que la aglutinación en tubo. Su mayor desventaja es la baja especificidad puesto que la misma detecta principalmente anticuerpos IgM aglutinantes, los que reaccionan en forma cruzada con *Yersinia enterocolitica*, *Pasteurella* sp., *Campylobacter* sp., *Salmonella* sp. y *E. coli* [15].

Muchos autores han demostrado que la prueba rápida en placa, además, no permite detectar un alto número de animales infectados, los cuales sólo podrían ser evidenciados utilizando técnicas más sensibles [7, 16].

La persistencia de la enfermedad está relacionada con la presencia en las fincas de animales infectados no detectados por las pruebas convencionales.

El principal interés en este trabajo fue comparar y relacionar las prevalencias de la brucelosis bovina de la zona según las técnicas diagnósticas empleadas y caracterizar la ocurrencia y distribución de la enfermedad así como la evaluación de los factores de riesgo relacionados en el Municipio Rosario de Perijá del Edo. Zulia, el cual alberga una población bovina cercana a los 100.000 animales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó en el Municipio Rosario de Perijá del Estado Zulia enclavado en una superficie de 3.543 km<sup>2</sup> situado en la parte media de la Costa Occidental del Lago. La población del Municipio Rosario de Perijá es de 46.725 habitantes, correspondiéndole a la parroquia El Rosario, el 83,3% de la población.

La misma variedad de topografías, que van desde planas hasta accidentadas, todas ellas asociadas geográficamente. El clima de la zona es básicamente sub-húmedo, con precipitaciones que oscilan entre 600 mm hasta 1.800 mm anuales. La temperatura varía entre 22°C y 36°C. Posee una vegetación natural que corresponde a la de un bosque seco tropical [4].

En el Municipio Rosario de Perijá, existen aproximadamente 500 fincas destinadas a la cría, al ordeño y a la ceba, las cuales ocupan el mayor espacio dedicado a la explotación pecuaria. En ellas se producen unos 357.500 litros de leche diarios y el promedio por finca es de 650 litros. Según las estadísticas del MAC [13] se estiman en 252.800 cabezas de ganado bovino para este municipio.

Los sistemas de explotación bovina se caracterizan por ser organizados con adecuados niveles de tecnología y sistemas homogéneos de manejos, especialmente en lo relacionado a programas reproductivos, alimentación y sanitarios.

TABLA I

## FINCAS REACCIONANTES A LA PRUEBA DE LA LECHE CON O SIN FACTOR DE RIESGO. 1993

Factores de Riesgo	Fincas con Factor REACC. A.L.					Fincas sin Factor REACC. A.L.				
	N.	+	%	-	%	N.	+	%	-	%
Antec. brucelosis	19	18	95	1	5	16	14	88	2	13
Antec. de aborto	30	28	93	2	7	5	4	80	1	20
Vacunación oportuna	26	22	85	4	15	9	9	100	0	0
Eliminación de vacas positivas	20	19	95	1	5	1	1	100	0	0
Eliminación de hijas de vacas positivas	7	6	86	1	14	12	11	92	1	8
$\bar{X}$			90,8		9,2			92		6,6

La población de referencia está conformada por todas las hembras bovinas del Municipio Rosario de Perijá. Según el catastro ganadero de la Unidad de Epidemiología de la UEDA-Zulia, existen registradas 492 fincas con 20 o más hembras en sus rebaños para un total de 93.570 vacas aproximadamente, las cuales se encuentran distribuidas en 45 sectores operacionales.

Los criterios de inclusión para la selección de la muestra, fueron los siguientes:

1. Vacas vacunadas o no, con Cepa 19
2. Vacas mayores de tres años de edad
3. Vacas con uno o más partos
4. Vacas con dos o más meses en período de lactancia

### Muestreo

El método de muestreo utilizado fue por conglomerados; donde cada conglomerado corresponde al total de vacas dentro de cada sector, obteniéndose la muestra proporcional al tamaño de cada sector. La selección de las vacas dentro de cada finca y sector se realizó en forma aleatoria.

### Métodos

A cada vaca seleccionada, se le extrajo 10 ml de sangre, por punción de la vena yugular, posteriormente esta muestra se centrifugó a 3.500 rpm para extraer el suero, los cuales se conservaron en congelación a -80°C hasta ser procesados. De cada finca seleccionada se obtuvo una muestra de leche cruda (150 ml) proveniente del tanque de enfriamiento o una alcuota de cada cántara.

Las técnicas serodiagnósticas empleadas fueron las convencionales y complementarias según FAO/IAEA [14, 20, 23].

### Muestra

Para obtener un tamaño de la muestra representativo, óptimo y válido, se aplicó la siguiente ecuación estadística,

dato que la investigación se está realizando por primera vez y no existe estimación previa de prevalencia a disposición del investigador [12].

$$n = \frac{Z \cdot \alpha/2^2}{4 \cdot (e)^2},$$

donde Z: Intervalo de Confianza 95%, e: Error admisible 5%

$$n = \frac{(1,96)^2}{4 \cdot (0,05)^2}; n = 384 \text{ vacas}$$

Se previó un 4% adicional del tamaño de la muestra que fue usado como reemplazo para ajustar el tamaño de la muestra.

$$n = 400 \text{ vacas}$$

La fracción de muestreo (fm) en la presente investigación fue 4 por 1000.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La encuesta realizada en 35 fincas, TABLA I, para evaluar los factores de riesgo de la brucelosis bovina mostró que la gran mayoría de las vacas presentaban antecedentes de la enfermedad (19/35) y antecedentes de aborto (30/35). Al mismo tiempo se pudo conocer que la vacunación oportuna se realizaba en casi todas las fincas (26/35), así como también la eliminación de vacas positivas (20/21). Sin embargo, la eliminación de hijas de vacas positivas resultó ser una práctica poco común (7/19), TABLA I.

La vacunación oportuna y la eliminación de vacas positivas no incidió en los porcentajes de reaccionantes positivas a la prueba del Anillo de la Leche (A.L.) ya que no hubo diferencias entre las fincas con y sin factores de riesgo (F.R.) con respecto a este parámetro (90,8% REACC.A.L. con F.R. y 92%

cias entre las fincas con y sin factores de riesgo (F.R.) con respecto a este parámetro (90,8% REACC.A.L. con F.R. y 92% REACC. A.L. sin F.R.), TABLA I. Estos resultados sugieren revisar la posibilidad de fallas presumiblemente en el proceso de inmunización, lo que aumentaría el riesgo de que animales susceptibles contraigan la enfermedad.

Las altas proporciones encontradas en fincas reaccionantes a la prueba del Anillo de la Leche de donde existen antecedentes de brucelosis (95%) y abortos (93%), nos induce a pensar acerca de la existencia de infecciones latentes en vacas de la mayoría de las fincas encuestadas, reforzándose la hipótesis sobre la relación que existe entre el aborto y los mecanismos de transmisión y diseminación de la enfermedad entre los animales de cada rebaño. Para Schiff [24], la reducción de abortos reduce mucho los focos de infección, incluso, con este hecho se previene en gran parte la propagación de la infección.

En relación a la eliminación de hijas de madres positivas, se observaron altos porcentajes de fincas reaccionantes a la prueba del A.L.; tanto en aquellas donde se realizaba esta práctica (86%) como donde no se ejecutaba (92%).

Al respecto, Morgan, citado por Sutherland S. [25], determinó que las becerras nacidas de madres infectadas generalmente obtienen la infección en o antes del nacimiento, la cual, puede entonces permanecer "dormida" hasta que el animal maduro llegue a la preñez.

Existen excelentes métodos diagnósticos para determinar la ocurrencia y distribución de la brucelosis; los mismos arrojan mejores resultados cuando son interpretados en conjunto [21].

En la presente investigación se hizo uso de la prueba del Anillo en la Leche, la cual se aplica con éxito en la vigilancia

TABLA II

### TAMAÑO DE MUESTRAS POR VACAS Y FINCAS EN CADA SECTOR. 1993

Sector	Total Fincas	Fincas a Muestrear	Total Vacas	Vacas a Muestrear
1	38	6	14.013	60
2	54	4	10.104	40
3	6	0	584	0
4	29	2	3.672	20
5	26	3	4.465	20
6	10	1	1.560	10
7	4	0	236	0
8	0	0	0	0
9	35	3	4.858	20
10	28	3	6.263	30
11	44	3	8.468	40
12	64	5	11.547	50
13	23	1	3.023	10
14	45	4	11.817	50
15	86	5	12.860	50
Total	492	40	93.570	400

F.I. División Catastral, M.A.C. 1992. Fincas: N= 492, n= 40  
Vacas: N=93.570, n=400

epidemiológica de áreas controladas y libres de infección para descubrir fincas presuntamente infectadas y también para conocer la tasa de rebaños afectados en un municipio lechero [22].

Como se evidencia en la TABLA III, la prueba Anillo de la Leche permitió diagnosticar un 87.5% de rebaños reaccionantes, encontrándose en los sectores 2, 12 y 15, TABLA II, los rebaños más afectados a juzgar por los altos títulos de

TABLA III

### REBAÑOS REACCIONANTES A LA TÉCNICA DE ANILLO DE LECHE. 1993

Sectores	Rebaños Reaccionantes (Grado de Aglutinación)					Rebaños muestreados	Rebaños Reaccionantes (%)
	+	+	+++	++++	-		
1	1	3	1	0	1	6	33,33
2	0	0	2	1	1	4	75,00
4	1	0	0	0	1	2	50,00
5	3	0	0	0	0	3	100,00
6	1	0	0	0	0	1	100,00
9	1	2	0	0	0	3	100,00
10	2	0	0	0	1	3	66,66
11	1	0	1	0	1	3	66,66
12	0	2	2	1	0	5	100,00
13	1	0	0	0	0	1	100,00
14	3	0	1	0	0	4	100,00
15	1	2	1	1	0	5	100,00
Total	15	9	8	3	5	40	87,50

aglutinación (cuatro cruces) detectados por esta prueba. Estos resultados permitieron conocer la magnitud de la brucelosis en la zona bajo estudio. Según Casas [8], ocasionalmente se descubren anticuerpos en leche antes de que se observen títulos aglutinantes en suero sanguíneo. Además, afirma Nicoletti [18] que la sensibilidad de esta prueba es tal, que permite detectar la infección en la leche cuando una sola vaca se encuentra infectada entre muchas vacas sanas.

Las pruebas serológicas se usan comúnmente en el diagnóstico de la brucelosis animal. Para Lord [9], la brucelosis cuenta con más pruebas de diagnóstico que ninguna otra enfermedad, sin embargo, la investigación orientada al desarrollo de nuevos procedimientos continúa activamente.

La TABLA IV muestra un resumen de la comparación múltiple de la prevalencia general de brucelosis bovina según técnicas diagnósticas, en donde observamos una diferencia significativa entre los resultados de cada técnica, excepto entre R.P. y L.T.; F.C. con R.B. y ELISA, y R.B. con ELISA, que no evidencian diferencia significativa entre ellas. Esta asociación de resultados entre R.P. y L.T. se explica porque ambas utilizan el mismo fundamento técnico en relación a los títulos diagnósticos y clases de anticuerpos detectados. No obstante las otras pruebas a pesar de tener el mismo fin, difieren en cuanto a especificidad de cada prueba, coincidiendo con Weidmann [29], quien ha demostrado que las pruebas de mayor sensibilidad son la R.B., F.C. y ELISA, FIGURA 1.

La TABLA V refleja los resultados de las tasas de rebaños afectados. Serológicamente se obtuvo una proporción de reaccionantes del 62,5%, es decir, que 25 rebaños de los 40 encuestados evidenciaron una o más vacas sospechosas y/o positivas. También se observa, que la tasa de rebaños afectados diagnosticada por la técnica de Anillo en la Leche fue de 87,5%, FIGURA 2. Roepke y Stiles [22] citan que "con tres

TABLA IV

**COMPARACIÓN MÚLTIPLE DE PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA, SEGÚN TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS**

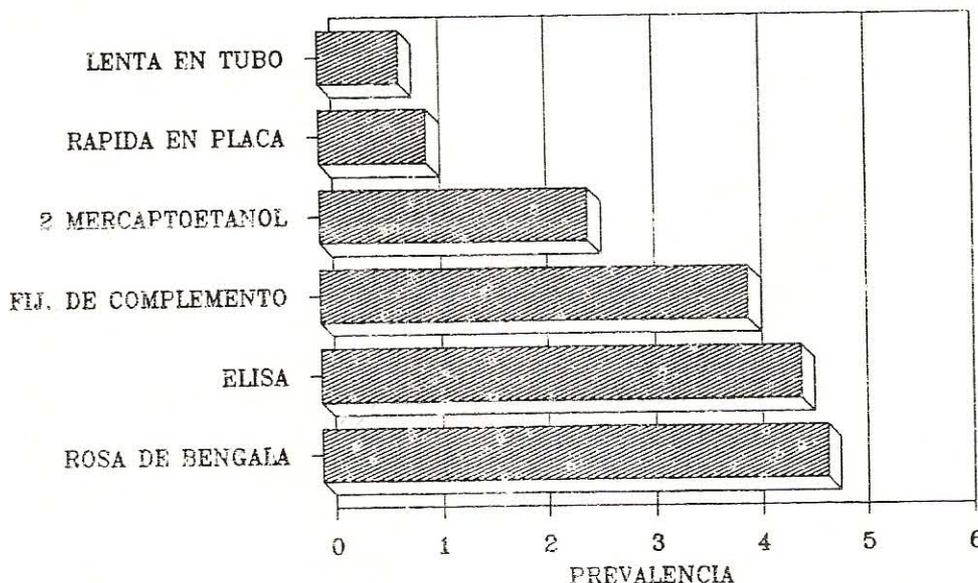
Técnicas	A	B	C	D	E	F
A	-	N.S.	*	*	*	*
B	-	-	*	*	*	*
C	-	-	-	*	*	*
D	-	-	-	-	N.S.	N.S.
E	-	-	-	-	-	N.S.
F	-	-	-	-	-	-

A: Rápida en Placa, B: Lenta en Tubo, C: 2-MercaptoEtanol, D: Fijación de Complemento, E: Rosa de Bengala, F: ELISA  
Significación Estadística: N.S. No Significa, \* P < 0,05

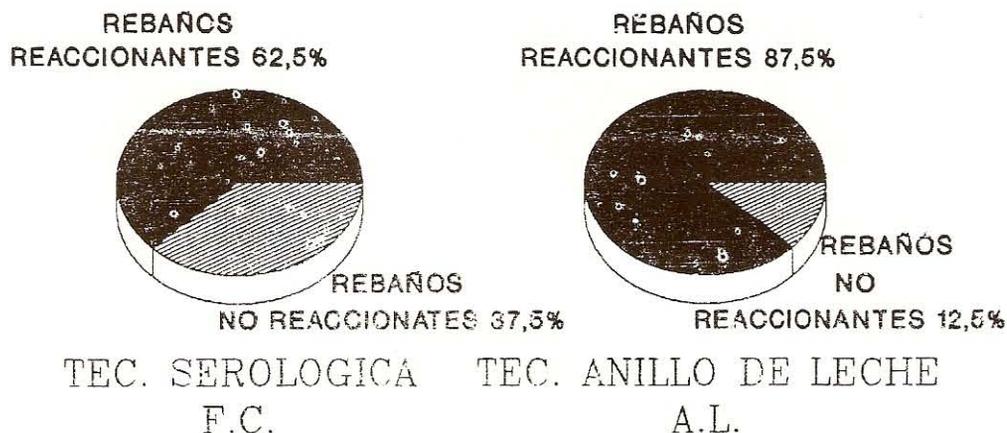
TABLA V

**PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA POR REBAÑOS, SEGÚN TÉCNICA DIAGNÓSTICA. 1993**

Técnicas Diagnósticas	Rebaños Reaccionantes		Rebaños Reaccionantes		Total
	No.	%	No.	%	
Serológica (F.C.)	25	62,50	15	37,5	40
Leche (P.A.L.)	35	87,50	5	12,5	40



**FIGURA 1. PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA SEGÚN TÉCNICAS SERODIAGNÓSTICAS. MUNICIPIO ROSARIO DE PERIJÁ. ZULIA, 1993.**



**FIGURA 2. PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA POR REBAÑOS, SEGÚN TÉCNICA DIAGNÓSTICA. MUNICIPIO ROSARIO DE PERIJÁ, ZULIA. 1993.**

TABLA VI

**PREVALENCIA DE BRUCELOSIS BOVINA, SEGÚN TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS. 1993**

Técnicas	Prevalencia Vacas Vacunadas X 100	Prevalencia Vacas No Vacunadas X 100	Prevalencia General X 100
Rápida Placa	0,56	4,76	1,00
Lenta Tubo	0,56	2,38	0,75
2-Mercapto Etanol	2,23	4,76	2,50
Fijación de Complemento	3,91	4,76	4,90
Rosa de Bengala	5,02	2,38	4,75
ELISA	4,74	2,38	4,50

muestreos consecutivos se han detectado como presuntamente infectados el 86,8% de los hatos, confirmados luego en la prueba de seroaglutinación como positivos".

De tal manera que, al analizar los resultados, podemos inferir que la magnitud de la infección en los rebaños es superior a la detectada por serología, ya que se toma un espectro mayor de animales en leche que en la serología, si tomamos en consideración que en esta última, los resultados se reflejan a través de una muestra de la población.

Con el objeto de conocer y comparar los resultados en vacas vacunadas o no vacunadas y expuestas a la infección de brucelosis, se aplicaron las pruebas convencionales de aglutinación y las complementarias, obteniéndose información individual de cada vaca y permitió conocer la variabilidad de precisión entre las técnicas utilizadas.

En la TABLA VI, y específicamente en la columna de prevalencia general, podemos observar que el resultado obtenido para la prueba Rápida en Placa (1%) y en Lenta en Tubo (0,75%), coinciden con los resultados de las cifras oficiales [13]; sin embargo, con las otras técnicas, las cifras sobrepasan

en mayores proporciones a los valores obtenidos por las pruebas convencionales, lo que hace inferir que la persistencia de la brucelosis en la zona bajo estudio debe estar relacionada con la baja detección de reaccionantes positivos.

En la vacunación, los anticuerpos de la clase IgM se detectan al quinto día y alcanzan sus valores máximos aproximadamente a los trece días; las IgG se detectan simultáneamente o pocos días después y obtienen sus valores máximos entre 28 y 42 días. Posteriormente, estos valores de IgG descienden persistiendo por largo tiempo las IgM [1, 11, 28].

En la infección, por el contrario, la IgG tiende a aumentar y persiste por cierto tiempo. La mayoría de los anticuerpos en suero de bovinos infectados son de la subclase IgG<sub>1</sub> [14]; esta última posee muy baja capacidad de aglutinación [7]. Las técnicas de aglutinación Rápida en Placa y Lenta en Tubo detectan anticuerpos de las clases IgM y IgG<sub>2</sub> [7].

Las pruebas complementarias tales como Fijación de Complemento y Card Test detectan principalmente anticuerpos de la clase IgG<sub>1</sub>. Card Test no detecta anticuerpos de la clase IgM [17, 27]. La nueva técnica de ELISA utilizada en nuestro

TABLA VII

**ASOCIACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS  
EN RELACIÓN A LA TÉCNICA DE FIJACIÓN DE COMPLEMENTO**

Técnicas	Concordancia		No.	Discordancia				Total
	No.	%		D+	%	D-	%	
Rápida Placa	388	97,00	12	3	0	0	400	
Lenta Tubo	387	97,00	13	3	0	0	400	
Rosa de Bengala	381	95,25	8	2	11	2,75	400	
2 Mercapto Etanol	390	97,50	8	2	2	0,50	400	
ELISA	374	93,50	12	3	14	3,50	400	

estudio detecta solamente anticuerpos de infección (IgG<sub>1</sub>) ya que él conjugado posee esa especificidad.

En este estudio se demuestra que un 5% aproximado de los animales vacunados se encuentran infectados de brucelosis y que la prevalencia general de la zona puede alcanzar 4,75%, TABLA VI. De acuerdo al reporte presentado por Bello y Mogollón [5] en 22 entidades del país, la cifra de prevalencia alcanzaba el 2,6%. En 1984, el Anuario Estadístico del Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) reportó para todo el territorio nacional una prevalencia de 1,8% [13]. Para 1990, Acosta [2], estima la misma en 6,44%. Evidentemente, no se ha experimentado en nuestro país una mejora en cuanto a las cifras de infección para la brucelosis bovina; por el contrario, se observa que las tasas de prevalencia han aumentado a pesar del esfuerzo del sector oficial sobre todo en lo concerniente a la evaluación serológica, preparación y distribución de vacunas.

Acosta [2] considera que el Estado Zulia es una zona de alta prevalencia para brucelosis bovina habiendo estimado para 1990 que las cifras en fundos eran del 42,93%, lo cual está muy por debajo de nuestros resultados en el Municipio Villa del Rosario donde pudimos observar un 62,5% de rebaños reaccionantes con la prueba de Fijación de Complemento, TABLA V.

En la TABLA VII, se resume la asociación en términos de concordancia y la discordancia de la evaluación de las técnicas diagnósticas usando como referencia Fijación de Complemento. La concordancia alcanzó un 97,5% con la técnica del 2-Mercapto Etanol y en ningún momento fue menor del 93,5% (Técnica de ELISA).

La discordancia se situó en un 3,5% como valor máximo observado con la técnica de ELISA.

A pesar de las diferencias observadas en cuanto a las prevalencias detectadas por las pruebas Rápida en Placa y Lenta en Tubo con Fijación de Complemento, su concordancia se situó en 97% y su discordancia en un 3%.

Estos resultados difieren de los encontrados por Mariño y col. [10], quienes afirman que las pruebas Rápida en Placa y Lenta en Tubo poseen los más bajos valores de sensibilidad y especificidad con bajas proporciones de concordancia o reciprocidad en los diagnósticos en relación a la Fijación de Complemento. Sin embargo, coinciden los resultados en relación a los valores arrojados por la prueba 2-Mercaptoetanol, la cual mostró una concordancia del 97,5% en relación a los diagnósticos encontrados por la Fijación de Complemento; de igual forma, sus resultados mostraron una asociación significativa entre ambas.

Los resultados obtenidos con la prueba de ELISA en relación con la Fijación de Complemento, evidenciaron una asociación poco significativa entre los resultados, sin embargo, se observa una concordancia del 93,5% entre sus valores diagnósticos, TABLA VII. Para Ruppenner y col. [23], existe una asociación significativa entre los diagnósticos de la prueba ELISA y Fijación de Complemento; reportan además una concordancia del 95,2% y una diferencia no significativa en relación a la proporción de discordancia.

Esta diferencia de resultados entre ambas investigaciones son debidas a los criterios uniformes de estandarización de las técnicas [26], así como también a la procedencia de los sueros bovinos analizados, ya que son más confiables y mejor controlados los resultados de sueros provenientes de rebaños infectados experimentalmente que los de rebaños infectados naturalmente.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Acha, P. and Szyfres, B. Brucelosis, Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales. Publicaciones científicas OPS No. 503, 2da. edición. pp. 14-34, 1986.
- [2] Acosta, C. Plan de acción para eliminación de la Brucelosis Bovina en Venezuela. Caracas; IICA/MAC; pág. 83, 1990.

- [3] Alton, S.; Jones, L., Augus, R. and Verger, J. Techniques for the Brucellosis Laboratory. París. INRA pág. 190, 1986.
- [4] Atencio, A. Fertilidad en vacas, mosaico tauro-indicas en condiciones de trópico muy seco. Revista Científica. Vol. V No. 1. Maracaibo, Venezuela. 1995.
- [5] Bello, A. y Mogollón, D. Principales Aspectos de la Brucelosis Animal en Venezuela. Revista Veterinaria Venezolana 1 (1):79-87, 1976.
- [7] Butler, J.Z.; Seawright, G.L.; Mc Ginen, P.L. and Beldsvif, M. Preliminary evidence for a Diagnostic Immunoglobulin g. antibody response among positive culture cows vaccinated with *Brucella abortus* and challenge exposed with strain 2308. Am. J. Vet. Res. 47 (6): 1258-1264, 1986.
- [8] Casas, R. Diagnóstico Serológico de la Brucelosis OPS/OMS. Buenos Aires, págs. 107-140, 1980.
- [9] Lord, V. Curso de Actualización en Brucelosis Bovina. LUZ. págs. 114-130, 1992.
- [10] Mariño, O.; Gallego, M.; Sedano de L. y Almansa, J. Comparación de técnicas serológicas en la evaluación de bovinos infectados naturalmente por *Brucella abortus*. Revista ACOVEZ. 1491:27-32, 1987.
- [11] Mc Cullough, N.B. Respuesta inmune a Brucella. Inmunología Bacteriana, Micótica y Parasitaria. 2da. edición. Editorial Panamericana págs. 555-561, 1985.
- [12] Milton, J. y Tsokos, J. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Zaragoza. Interamericana. págs. 224-237, 1987.
- [13] Ministerio de Agricultura y Cría. UEDA-Zulia. Boletín Epidemiológico. 1992.
- [14] Moreno, E.; Speth, S.L.; Jones, L.M. and Berman, D.T. Immunochemical characterization of *Brucella lipopolysaccharide*. Infection and Immunity. 31 (1):204-221, 1981.
- [15] Nielsen, J.; Duncan, J.R.; Stenshorn, B. and Ruckerbaner, G. Relationship of humoral factors (antibody and complement) Immune Responsiveness, resistance and diagnostic serology. In. J.E. Butler (Editor). The ruminants immune system. Plenum Press, N.Y. 367-389, 1981.
- [16] Nielsen, R. Assessment of the reactivity of Bovine Isotypes to *Brucella abortus* by stand and second generation serological test. Agricultura Canadá, Animal Diseases Research Institute, Nepean, Ontario, Canadá. PB. 12th Meeting of Brucellosis Researchers. United Nations University. Chicago, 1984.
- [17] Nielsen, K. and Wright, P.T. Enzyme immuno assay and its applications to the detection of bovine antibody to *Brucella abortus*. Agricultura Canadá, Animal Diseases Research Institute, Nepean, Ontario, Canadá, monog. 55-59, 1984.
- [18] Nicoletti, P. Further evaluation of serological test procedures used to diagnose brucellosis. Amer. J. Vet. Res. 30:1811-1816, 1969.
- [19] Organización Mundial de la Salud (OMS). Prueba de Fijación de Complemento para Diagnóstico de Brucelosis. (Nota técnica No. 24). Buenos Aires. Cepancho, 1981.
- [20] Organización Mundial de la Salud (OMS). Pruebas Suplementarias para el Diagnóstico de la Brucelosis. (Nota técnica No. 25). Buenos Aires. Cepancho, 1982.
- [21] Pietz, D. y Comart, V. Uso de los datos epidemiológicos y pruebas serológicas en Brucelosis Bovina. Journal of the American Veterinary Medical Association. 17 (12): 1221-1226, 1980.
- [22] Roepke, M. and Stiles, F. Potencial efficiency of milk test for detection of brucellosis. Amer. J. Vet. Res. 31:2145-2149, 1970.
- [23] Ruppenner, R.; Meyer, M.E.; Welleberg, P. y Behyer, D.E. Comparación de la prueba inmunoenzimática (ELISA) en contraste con otras pruebas de diagnóstico para brucelosis utilizando sueros de rebaños infectados experimentales. Amer. J. Vet. Res. 41 (13): 1329-1333, 1980.
- [24] Schilf, E. Epidemiología de la Brucelosis. Revista Inst. Nac. de Trigo. Vol. III, Marzo-Junio, Nos. 1 y 2, págs. 62-68, 1974.
- [25] Sutherland, S. Inmunología Brucelosis Bovina. The Veterinary Bulletin. Mayo. Vol. 50 No. 5, pág. 359-368, 1980.
- [26] Thrusfield, M. Epidemiología Veterinaria. Zaragoza. Ed. Acribia: 282, 1980.
- [27] Tizard, I. Identificación y medición de la respuesta inmune humoral. Inmunología Veterinaria. 2da. edición. México D.F. Edit. Panamericanas 160-172, 1985.
- [28] Valetre, L. La reaction ELISA daus le diagnostic de la Brucellose animal, Rev. Elew Med Pays Trop. 40 (19): 341-3435, 1987.
- [29] Weidman, H. Survey of means non available for cambating Brucellosis in cattle production in the tropics animal. Research and Development 33:98-111, 1991.