

Estudio serológico de la brucelosis y leptospirosis en granjas porcinas del municipio Mauroa del estado Falcón, Venezuela

*Willian Mejía Silva**.**

*Denice Zapata**

*Alfredo Sánchez****

*Armando Quintero Moreno**.**

*Paola Torres, Miguel Chango*****

*Teófilo Padrino******

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es determinar la seropositividad de la brucelosis y leptospirosis en granjas porcinas del municipio Mauroa del estado Falcón, Venezuela. Se realizó un muestreo no probabilístico con voluntarios en 16 granjas porcinas y se tomaron mínimo 22 muestras de sangre en cada una, las cuales fueron enviadas y procesadas en el laboratorio del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Brucelosis, en la Facultad de Ciencias Vete-

* Cátedra Sistema de Producción Porcina, Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad del Zulia (LUZ). willian.mejia@fcv.luz.edu.ve

** Unidad de Investigación en Producción Animal, FCV-LUZ.

*** Laboratorio del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Brucelosis, FCV-LUZ.

**** Programa de Maestría en Producción Animal, Facultad de Agronomía y FCV-LUZ.

***** Programa de Maestría en Medicina Preventiva, FCV-LUZ.

rinarias (FCV) de la Universidad del Zulia (LUZ) y la Unidad de Leptospiriosis de la Cátedra de Enfermedades Infecciosas de la FCV-LUZ. Los sueros fueron evaluados mediante la técnica de la Fluorescencia Polarizada (FP) para detectar anticuerpos contra *Brucella* sp. y a través de la técnica de Microaglutinación con Antígenos Vivos (MAT) para *Leptospira*. De los 342 sueros analizados para detectar brucelosis se encontró una seropositividad del 3,5% en los sueros y 43,75% a nivel de granjas. Para la detección de anticuerpos contra *Leptospira* sp. se encontraron reactores serológicos en las 16 granjas muestreadas, y un total de 185 sueros (47,07%) resultaron positivos a una o varias serovariedades de *Leptospira*. En las granjas sin historial de vacunación, los serovares predominantes fueron: *javanica* (37,6%), *grippityphosa* (22,8%), *sari* (21,2%), *wolffi* (18,3%), *hebdomadis* (18,1%) y *pyrogenes* (9,3%). En el caso de las granjas con historial de vacunación, los serovares más frecuentes fueron: *grippityphosa* (7,8%), *wolffi* (6,5%), *sari* (5,1%), *javanica* (3,9%), *pomona* (1,3%) y *hebdomadis* (1,3%).

PALABRAS CLAVE: *Brucella*, *leptospira*, cerdas, mauroa.

Serological Study of Brucellosis and Leptospirosis on Pig Farms in the Mauroa Municipality, State of Falcon, Venezuela

ABSTRACT

The objective of this study was to determine seropositivity for brucellosis and leptospirosis on pig farms in the Mauroa Municipality, State of Falcon, Venezuela. A non-probabilistic sampling was carried out with volunteers from 16 pig farms and a minimum of 22 blood samples was taken at each farm. The blood samples were sent to and processed in the laboratory for the Epidemiological Surveillance System for Brucellosis and the Leptospirosis Unit in the Infectious Disease Area, both located at the School of Veterinary Sciences, University of Zulia (FCV-LUZ). The serum samples were processed by polarized fluorescence assay (FP) to detect antibodies against *Brucella* spp and through Microscopic Agglutination Techniques (MAT), using live antibodies for *Leptospira*. Out of the 342 serum samples analyzed to detect Brucellosis,

a seropositivity of 3.5% was found in the serum samples and 43.75% at the farm level. To detect antibodies against *Leptospira spp*, serological reactors were found on all 16 farms tested, and a total of 185 serum samples (47.07%) were positive for one or more serovars of *Leptospira*. On farms with no history of vaccination, the most frequent serovars were *javanica* (37.6%), *grippotyphosa* (22.8%), *sari* (21.2%), *wolffi* (18.3%), *hebdomadis* (18.1%) and *pyrogenes* (9.3%). For farms with a history of vaccination, the most prevalent serovars were *grippotyphosa* (7.8%), *wolffi* (6.5%), *sari* (5.1%), *javanica* (3.9%), *pomona* (1.3%) and *hebdomadis* (1.3%).

KEYWORDS: *brucellosis, leptospirosis, sows, Mauroa.*

Introducción

En la producción de cerdos (*Sus scrofa domestica*), intervienen unas series de factores como la genética, el manejo, la alimentación y la sanidad animal, donde debe existir una perfecta armonía entre ellos. En este sentido, la industria porcina actual requiere de granjas libres de enfermedades infecciosas ya que con ello podría ayudar a incrementar la producción y la rentabilidad. La presencia de microorganismos patógenos en las granjas reduce la productividad de los animales; lo cual se manifiesta con una mayor morbilidad, camadas pequeñas y de bajo peso, mortalidad, reducción de la fertilidad y un aumento en la conversión (Morilla, 1996).

Si bien en toda explotación porcina son registrados los abortos, los mismos deben ser controlados y no deberían superar el 2% (Martineau, 2004). Aproximadamente el 38% de los abortos diagnosticados se atribuyen a causas infecciosas (Suarez, 2003). Una gama muy amplia de virus (Pejsak, 2004) y bacterias (Busch et al., 2000; Ellis, 2006; Macmillan, 1999) están asociados con los fallos reproductivos en las cerdas.

La brucelosis es una enfermedad infectocontagiosa producida por bacterias del género *Brucella*. En el cerdo es una infección causada por las biovariedades 1, 2 ó 3 de *Brucella suis*; sin embargo, puede ser afectado por otros miembros del género *Brucella* como es el caso de *Brucella abortus*, en este caso se presentaría una infección sin sintomatología clínica y de carácter auto limitante. Estas bacterias afectan a varias especies de animales domésticos y de vida salvaje, además se transmiten ocasionalmente al hombre (Godfroid et al., 2010). En la actualidad se considera entre las principales zoonosis de distribución mundial, debido a su gran impacto en

la economía de los países y en la salud pública (Izquierdo et al., 2006; Navarro et al., 2007; OIE, 2012). El aborto es la manifestación más común de la brucelosis en las cerdas, lo que sucede muy tempranamente o en cualquier momento de la gestación. Las lesiones en los machos, que casi siempre son unilaterales se caracterizan por una orquitis granulomatosa difusa y epididimitis (Ellis, 2006; Godfroid et al., 2010).

Actualmente, la distribución de esta enfermedad es mundial y es propia de muchos países en los que se crían cerdos. En general, la prevalencia es baja, pero en muchas zonas, tales como Sudamérica y el sureste asiático, la prevalencia es mucho mayor (OIE, 2004). La brucelosis porcina puede ser un problema serio, sin embargo, la información que existe respecto a esta enfermedad en los cerdos es escasa, si se compara con la cantidad de publicaciones que se encuentran sobre esta temática para el bovino (*Bos taurus*), incluso muchos países no informan la presencia de casos de brucelosis porcina, lo que sugiere que no se realizan estudios de esta patología en las explotaciones porcinas (Ortiz et al., 2005).

La leptospirosis es una enfermedad infecciosa y contagiosa ampliamente distribuida en el mundo causado por microorganismos del género *Leptospira* el cual es capaz de afectar a diferentes especies de animales, incluyendo al hombre de manera accidental (Ellis, 2006). En el hombre puede ocasionar una enfermedad tan severa que de forma aguda llega a producir la muerte del paciente (Ellis, 2006). En los cerdos, esta enfermedad se asocia principalmente con problemas reproductivos y ocasionalmente, con la infección septicémica en los cerdos de engorde durante la fase de finalización (Ellis, 2006). Lo previamente descrito aunado a los costos de diagnóstico y tratamiento se traducen en grandes pérdidas económicas para los productores de cerdos (Ellis, 2006). Epidemiológicamente, la leptospirosis porcina es muy complicada porque el cerdo puede ser infectado por cualquiera de los más de 200 serovares patógenos que componen los diferentes serogrupos de la especie *interrogans*. Afortunadamente, estudios serológicos han demostrado que solamente un reducido grupo de serovares (*L. pomona*, *L. icterohemorrhagiae*, *L. grippityphosa*, *L. canicola*, *L. tarassovi*, *L. bratislava*, *L. muenchen*, *L. copenhageni*, *L. hardjo*, *L. hermani*, *L. pyrogenes*, *L. panama*, *L. australis* y *L. wolffi*), están constantemente presentes en brotes de leptospirosis porcina (Ellis, 2006; Feraud y Abeledo, 2005; Fuente et al., 1999). La permanencia de estos serovares en el cerdo

es variable, siendo generalmente influenciada por factores tales como tipo de explotación, medidas de higiene y desinfección, inmunización, adquisición de nuevos animales, convivencia con animales de otra especie (perros (*Canis lupus familiaris*), gatos (*Felis silvestris catus*), bovinos (*Bos taurus*), ovinos (*Ovis aries*), presencia de fauna nociva (roedores), entre otros.

Las evaluaciones serológicas de los rebaños juegan un papel importante en el seguimiento y mantenimiento del nivel de salud de las poblaciones porcinas. Además, es frecuente su aplicación en el conocimiento de la prevalencia puntual de las enfermedades infecciosas más relevantes en la región (Mogollón *et al.*, 2001). Sin embargo, en Venezuela poco se ha publicado con relación a la seropositividad observada sobre la brucelosis y leptospirosis porcina. El objetivo de este estudio fue evaluar la seropositividad de la brucelosis y leptospirosis en granjas porcinas del municipio Mauroa del estado Falcón, Venezuela.

1. Materiales y métodos

1.1. Localización geográfica del estudio

El municipio Mauroa se ubica en el oeste del estado Falcón entre 10° 40' 48" LN y 71° 24" LO, limita al norte con el Golfo de Venezuela; al suroeste con el estado Zulia, y al este con el municipio Buchivacoa (Wikipedia, 2012). El Municipio se enmarca dentro del área climática de bosque seco tropical, con un promedio anual de precipitación y temperatura que varía entre 1000 y 1800 mm y 22 a 29°C, respectivamente (Ewel, 1876). La economía del Municipio se basa en la explotación petrolera, a pesar de lo cual, también la agricultura y ganadería son importantes (Wikipedia, 2012).

1.2. Marco de la encuesta y muestreo

En la actualidad no existen datos oficiales fiables en cuanto al número de granjas porcinas en el estado Falcón, y asimismo en el municipio Mauroa. Para la determinación del número aproximado de granjas existentes se visitó la sede de los productores de cerdos y se procedió a solicitar una lista de sus afiliados oficialmente inscritos en dicha asociación (Feporcina Falcón). Como resultado se determinó que existen 20 granjas,

que producen cerdos de una forma organizada en este Municipio. Las granjas a formar parte del estudio fueron aquellas denominadas organizadas, las cuales estaban caracterizadas por poseer una infraestructura técnicamente diseñada para la producción de cerdos a escala comercial. Para este trabajo se realizó un muestreo no probabilístico con voluntarios del cual se seleccionaron 16 granjas (tabla 1) cuyos propietarios mostraron su voluntad a participar en el estudio.

TABLA 1. Número de granjas participantes, censo del plantel reproductor y total de muestras a tomar por granja y en cada categoría

Granjas	Censo de las granjas		Número de muestras	
	Cerdas	Verracos	Cerdas	Verracos
P0016-G1	25	2	20	2
P0017-G2	33	3	20	3
P0018-G3	23	2	21	2
P0019-G4	22	2	22	2
P0020-G5	24	2	20	2
P0026-G6	100	10	45	10
P0027-G7	30	1	21	1
P0028-G8	32	3	20	3
P0029-G9	32	3	20	3
P0021-G10	32	2	20	2
P0022-G11	27	2	20	2
P0023-G12	20	2	20	2
P0024-G13	29	2	20	2
P0025-G14	40	2	20	2
P0030-G15	32	3	20	3
P0031-G16	35	3	20	3
TOTAL	536	44	349	44

Para obtener el número de muestras de sangre a tomar en cada granja se utilizó el paquete estadístico Win Episcopo 2.0 (Win episcopo 2, 2000) y se escogió la opción “detectar enfermedad” la cual se basa en la siguiente fórmula:

$$N = (1 - (1 - a)^{1/D}) \times (N - (D - 1)) / 2$$

donde:

n : tamaño de la muestra

N : tamaño de la población

D : N de animales enfermo en el rebaño

a : nivel de confianza (normalmente 95% a 99%)

Se destaca que prevalecieron los siguientes criterios: detectar con un 95% de confianza al menos un individuo infectado (serológicamente) en cualquier granja positiva en la que la prevalencia de animales positivos fuese mayor o igual al 15% (Win episcopo 2, 2000). Basado en los criterios anteriormente mencionados se procedió a tomar como mínimo 22 muestras de sangre en cada granja, muestreando todos los verracos (100%) y el resto de las muestras eran tomadas de forma equitativa entre las diferentes categorías (tabla 2). En la tabla 1 se muestra el censo del plantel reproductor de cada granja muestreada y el número de muestras recolectadas en cada una de ellas.

TABLA 2. Distribución de las reproductoras por número de partos

Partos	Frecuencia	Porcentaje
0	217	76,7
1	33	11,7
2	5	1,8
3	8	2,8
4	18	6,4
5	2	0,7
Total	283	100

1.3. Obtención de las muestras de sangre

Las muestras de sangre fueron obtenidas de la vena yugular utilizando una jeringa de 5 cc. Con aguja desechable (18G x 1^{1/2}) y colocadas en tubos para extracción de sangre (BD Vacuntainer®). El muestreo se realizó sobre el plantel reproductor (cerdas y verracos) (tabla 2), debido a que han tenido mayor oportunidad de infectarse. En las cerdas se estratificó dicha población en función del número de partos. Las muestras de sangre recolectadas fueron trasladadas en una cava de anime con hielo y procesadas en el laboratorio de Patología Porcina de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia (FCV-LUZ). Las muestras se centrifugaron (Gemmy, PCL 05, Taiwan) a 300 g durante 15 minutos para la obtención de los sueros y seguidamente se guardaron en microtubos (Nirco 845TP, España) individuales de seroteca y almacenadas en un congelador (Pixys, TRF-25EA; CHINA) a -20°C hasta su procesamiento.

1.4. Procesamientos de los sueros

1.4.1. Detección de anticuerpos contra *Brucella spp.*

Para la detección de anticuerpos contra *Brucella* se utilizó la técnica de Fluorescencia Polarizada (FP), la cual se encuentra avalada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE, 2004). Las muestras fueron remitidas al laboratorio del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Brucelosis, en la FCV-LUZ para su procesamiento.

1.4.2. Detección de anticuerpos contra *Leptospira spp.*

Para determinar la presencia de anticuerpos contra *Leptospira* se utilizó la técnica de Microaglutinación con Antígenos vivos (MAT), de acuerdo al procedimiento desarrollado en el manual de técnicas de laboratorio del Centro Panamericano de Zoonosis (Myers, 1985). Para la prueba de Microaglutinación se utilizaron un total de 12 (serovares; *icterohaemorrhagiae*, *copenhageni*, *javanica*, *canicola*, *pyrogenes*, *bratislava*, *pomona*, *grippityphosa*, *hebdomadis*, *sari*, *wolffi* y *hardjo*) asociados con la enfermedad en cerdos y fue realizado en la Unidad de Leptospirosis, de la Cátedra de Enfermedades Infecciosas de la FCV-LUZ.

Para la clasificación de los animales como positivos o negativos, se utilizaron los criterios recomendados por Fuente *et al.* (1999). Para cerdas vacunadas se consideró como reacción positiva, cuando los sueros aglutinaban en la dilución 1/400 (independientemente de la fecha de vacunación) y, para cerdas no vacunadas, desde la dilución 1/100. Para el serovar *Bratislava* se consideró como positivo desde la dilución 1/100.

1.4.3. Encuesta epidemiológica

En la visita realizada a cada granja se entrevistó al propietario de la granja para llenar una encuesta epidemiológica en la que se incluyeron datos sobre el estado general de la granja y su funcionamiento, principalmente referente al tamaño de granja (total de cerdas, capacidad de engorde), características de las construcciones e instalaciones, aspectos relacionados con la bioseguridad, tasa de reposición, tratamientos antimicrobianos de rutina que se aplicaba y la presencia de otras actividades ganaderas en el recinto.

1.4.4. Análisis estadístico

Se utilizó el paquete de programas Epi-Info, versión 6 (Dean *et al.*, 1994), para elaborar la base de datos se utilizaron los procedimientos EPED y ENTER y con la ayuda del procedimiento ANALYSIS se calcularon las frecuencias de las diferentes variables: granjas seropositivas, seropositividad por número de partos y serotipos en el caso de *Leptospira*.

2. Resultados y discusión

2.1. Detección de anticuerpos contra *Brucella* sp.

De las 393 muestras de sueros recolectadas en las 16 granjas participantes en este estudio, solo 342 fueron evaluados (debido a un volumen insuficiente) mediante la prueba de FP y se encontraron 12 sueros positivos (3,5%) distribuidos en siete granjas (43,75%).

La brucelosis en el cerdo tiene una doble importancia clínica, en primer lugar la bacteria puede causar la enfermedad en los cerdos y por otro lado, es una importante zoonosis. En Venezuela existe un programa de

Prevención, Control y Erradicación de la brucelosis (MAT, 2003), sin embargo, su verdadera situación epidemiológica es desconocida.

En los últimos 20 años, la crianza de cerdos en el país ha experimentado cambios muy significativos en los sistemas de producción, lo que ha conllevado a desarrollar granjas porcinas con un óptimo estado sanitario, por lo que, ciertas enfermedades como brucelosis deberían haber sido eliminada de las granjas tecnificadas. Sin embargo, con la aplicación de la FP se obtuvieron valores de prevalencia individual bajos (3,5% individual) (Domínguez *et al.*, 2003). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Rubio *et al.* (Rubio *et al.*, 2011), quienes utilizando FP describen una prevalencia de 3,9% en granjas porcinas tecnificadas en la región centro occidental de Venezuela. Sin embargo, contrastan a los encontrados por Obando *et al.* (1996) en Venezuela, donde describieron una prevalencia del 38,5% en 2.762 muestras examinadas provenientes de granjas porcinas de los estados Aragua, Carabobo, Miranda, Yaracuy y Zulia. Asimismo, son menores a los descritos por Castro *et al.* (2006) en Argentina, quienes encontraron una prevalencia que osciló entre el 10 y 21% al aplicar dos técnicas de ELISA. Los estudios anteriormente mencionados no permiten establecer comparaciones directas al no utilizar la FP aquí evaluada. Los resultados obtenidos en este estudio indican que, a pesar de que los rebaños porcinos en Venezuela no son evaluados serológicamente, con cierta regularidad, para el diagnóstico de la brucelosis, la prevalencia encontrada en estos rebaños es baja y existe la posibilidad de establecer medidas de control y erradicación sobre la brucelosis porcina en las granjas infectadas. Según Domínguez *et al.* (2003) la aplicación de unas medidas de control viene definida por la prevalencia existente en la explotación. En explotaciones con prevalencias menores al 10% es recomendable la realización del diagnóstico mediante técnicas inmunológicas y el sacrificio de los animales con serología positiva, repitiendo dichas pruebas tantas veces como sea necesario hasta la seronegativización de la granja. Asimismo, a la luz de este estudio es importante la realización de una evaluación del rebaño porcino nacional para determinar la situación de este problema en el país.

La FP es una prueba serológica de reciente desarrollo para el diagnóstico de la brucelosis en los animales (Nielsen *et al.*, 1999; Nielsen y Gall, 2001; Praud *et al.*, 2012) y se ha estandarizado en diferentes especies incluyendo el cerdo (Nielsen *et al.*, 1999; Nielsen, 2002), sin embar-

go, no se han llevado a cabo estudios de campo en los cerdos para determinar la prevalencia de esta enfermedad bajo esta técnica. Los resultados de este estudio alertan sobre lo diseminada que está la enfermedad en las granjas evaluadas (43,75%) y el riesgo potencial de infección para el hombre en contacto con ellos y sugiere la necesidad de aplicar medidas preventivas y extender este estudio serológico a otras zonas del país, donde la cría de cerdos es importante.

2.2. Detección de anticuerpos contra *Leptospira* spp.

Se analizaron 393 muestras de sueros, de las cuales 77 (19,59%) procedían de animales vacunados y 316 (80,40%) de animales no vacunados (tabla 3). Tras la evaluación serológica para la detección de anticuerpos contra *Leptospira* se pudo observar que, en las 16 granjas muestreadas en las tres parroquias del municipio Mauroa, en todas se encontraron reactores serológicos. Un total de 185 sueros (47,07%) resultaron positivos a una o varias serovariedades de *Leptospira*. Por otra parte, solo siete de las granjas manifestaron presentar o haber presentado problemas de aborto (tabla 4).

En solo dos granjas hubo datos de vacunación contra *Leptospira*. En las granjas no vacunadas se encontró reacción contra 11 de los 12 serovares utilizados, los serovares predominantes fueron; *javanica* (37,6%), *grippotyphosa* (22,8%), *sari* (21,2%), *wolffi* (18,3%), *hebdomadis* (18,1%) y *pyrogenes* (9,3%) (tabla 5). En este grupo de granjas no se encontró reactores contra el serovar hardjo. En el caso de las granjas con historial de vacunación, los serovares más frecuentes fueron; *grippotyphosa* (7,8%), *wolffi* (6,5%), *sari* (5,1%), *javanica* (3,9%), *pomona* (1,3%) y *hebdomadis* (1,3%). En estas dos granjas no se encontró reactores contra los serovares *icterohaemorrhagiae*, *copenhageni*, *canicola*, *pyrogenes*, *bratislava*, *pomona* y *hardjo*. En ambos grupos de granjas se encontraron más de dos serovares en un mismo suero.

La leptospirosis es un problema más frecuente de lo que se cree, afecta por igual a humanos y animales (Ellis, 2006). En el cerdo, causa pérdidas económicas importantes porque afecta los índices reproductivos, ocasionando perdidas embrionarias, camadas con pocos lechones, abortos, mortinatos y lechones que nacen débiles o muertos (Ellis, 2006).

TABLA 3. Resultados serológicos a *leptospira* por la prueba de microaglutinación con antígenos vivos (MAT) en granjas porcinas del municipio Mauroa del estado Falcón

Granja	Número de muestras	Muestras Positivos	Porcentaje
P0016-G1	22	1	4,54
P0017-G2	23	13	56,52
P0018-G3	23	10	43,47
P0019-G4	24	17	70,83
P0020-G5	22	14	63,63
P0026-G6	55	5	9,09*
P0027-G7	22	7	31,81*
P0028-G8	23	13	56,52
P0029-G9	23	14	60,86
P0021-G10	22	16	72,72
P0022-G11	22	16	72,72
P0023-G12	22	11	50
P0024-G13	22	10	45,45
P0025-G14	22	19	86,36
P0030-G15	23	10	43,47
P0031-G16	23	9	39,13
TOTAL	393	185	47,07

* Granjas con historial de vacunación contra leptospirosis porcina.

TABLA 4. Presencia de la *leptospirosis* porcina en granjas ubicadas en tres parroquias del municipio Mauroa del Estado Falcón

Parroquia	Número de granjas	Positivas	Granjas c/abortos	Granjas s/abortos
Mene	10	10	3	7
Casigua	4	4	2	2
San Félix	2	2	2	0
TOTAL	16	16	7	9

Todas las granjas (16/16) analizadas en este estudio resultaron positivas a *Leptospira spp.* La seroprevalencia individual de los cerdos del municipio Mauroa fue de 47,07% (185/393), lo cual indica que la infección está ampliamente distribuida en este Municipio. Este valor supera a los obtenidos en el país por Candelo e Hidalgo (2002) y Candelo y Aguirre (2004) quienes encontraron un 26,25 y 28% de animales seropositivos, respectivamente. En España, Perea *et al.* (1999) describen un 10,56% de positividad y en México, Cisnero *et al.* (2002) mencionan un 39,8% de sueros positivos. Por otra parte, es importante hacer notar que en el presente estudio, siete granjas manifestaron tener problemas reproductivos en el rebaño y nueve no, pero en esas granjas se detectaron cerdas con títulos elevados (> 1:800) de anticuerpos contra la enfermedad. Muchas cerdas sin signos clínicos se le detectaron títulos altos, lo que revela que han tenido la enfermedad en forma subclínica. Cisnero *et al.* (2002) mencionan que, en aquellos rebaños con problemas reproductivos, la probabilidad de encontrar prevalencias superiores se incrementa, lo cual podría estar incidiendo en los resultados aquí descritos.

En cuanto a la detección de serovares se establecieron dos grupos: en aquellas granjas sin historia de vacunación y con vacunación. En el primer grupo se encontró que, la detección de anticuerpos contra *javanica*, *sari*, *wolffi* y *hebdomadis*, demostró que éstas fueron las seroviedades que con más frecuencia se detectaron en las granjas evaluadas. Estos resultados contrastan con estudios previos realizados en el país, donde algunos de estos serovares no habían sido detectados (Candelo e Hidalgo, 2002; Fuente *et al.*, 1999). Es importante señalar que, los serovares *pomona* y *bratislava* han estado relacionados con los cerdos (Cisnero *et al.*, 2002; Ellis, 2006; Moles *et al.*, 1998; Pulido *et al.*, 2009) y estudios previos los describen como los serovares que afectaban más frecuentemente a los cerdos en Venezuela (Candelo e Hidalgo, 2002; Fuente *et al.*, 1999). Sin embargo, en este estudio la frecuencia de detección de ambos serovares fue muy baja. Esta variación en los serovares circulantes en las granjas evaluadas podría estar sucediendo debido a diferentes factores de riesgo, como: al cambio en los sistemas de producción, manejo, alimentación, contacto con otras especies y a condiciones del medio ambiente (Cisnero *et al.*, 2002), sin embargo, la participación de estos factores no estaban dentro de los objetivos de este estudio, a pesar de su conocida importancia.

TABLA 5. Frecuencia y porcentaje de sueros positivos a leptospira en granjas con cerdos no vacunados

Serovares	Porcentaje de positividad
<i>javanica</i>	37,66 (119/316)
<i>grippotyphosa</i> *	22,78 (72/316)
<i>sari</i>	21,20 (67/316)
<i>wolffi</i>	18,04 (57/316)
<i>hebdomadis</i>	18,04 (57/316)
<i>pyrogenes</i>	9,17 (29/316)
<i>copehageni</i>	3,16 (10/316)
<i>pomona</i> *	1,90 (6/316)
<i>canicola</i> *	1,27 (4/316)
<i>icterohaemorrhagiae</i> *	1,27 (4/316)
<i>bratislava</i> *	0,95 (3/316)
<i>hardjo</i> *	0 (0/316)

*Serovares de *Leptospira* presente en las vacunas disponibles comercialmente en Venezuela

Ha sido descrito el papel de los roedores (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Musculus musculus*) en mantener una amplia variedad de serovares de *Leptospira* en las granjas porcinas (Giraldo *et al.*, 2002; Sandow y Ramírez, 2005). *Leptospira interrogans* serovar *javanica* ha sido aislada en ratas (Kobayashi *et al.*, 1972), razón por lo cual, no es descabellado pensar en el papel que puede estar desempeñado la presencia de ratas y ratones o/y la ausencia de un programa de control de roedores en estas granjas y su papel en el predominio de este serovar en las explotaciones evaluadas. Es importante destacar el carácter altamente invasivo y peligroso de este serovar, ya que se ha descrito su participación en cuadros de fallo renal agudo en humanos (Saravanan *et al.*, 1998).

En el grupo de granjas vacunadas se logró detectar reacción en seis de los doce serovares evaluados en este estudio, donde los serovares *grippotyphosa*, *wolffi*, *sari*, *javanica*, *pomona* y *hebdomadis* fueron los más frecuentes. Debido a la sola participación de dos granjas con historial de

vacunación y al bajo número de muestras no se puede establecer comparación con ambos grupos.

Es importante conocer el perfil de la leptospirosis porcina a través del tiempo, para determinar los cambios en las serofrecuencias de las distintas serovariedades, así como la aparición o llegada de nuevas *Leptospiras* a las unidades de producción. La información generada en este estudio permite elegir la adecuada batería de antígenos que se debe emplear en la prueba de diagnóstico, así como poder definir cuáles son los biológicos que deben utilizarse en la prevención y el control de esta enfermedad. Cabe destacar que las principales serovariedades de *Leptospira* encontradas en este estudio no están presentes en las bacterinas comercialmente disponible en la actualidad y utilizadas para controlar un brote de *Leptospira* en las granjas porcinas del país.

Conclusiones

En base a los resultados obtenidos se puede deducir que la brucelosis está ampliamente diseminada en las granjas porcinas evaluadas, lo cual predispone a un riesgo potencial de infección para el personal que allí labora y el entorno circundante. Por otro lado, se encontró una alta seroprevalencia (100%) a leptospirosis porcina en las granjas del municipio Mauroa y una amplia serovariedades de *Leptospira* circula en los rebaños porcinos estudiados, donde los serovares *javanica*, *sari*, *wolffi* y *hebdomadis* fueron los más frecuentes.

Agradecimiento

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) por el financiamiento parcial para la realización de esta investigación. Al personal del la Unidad de *Leptospirosis*, de la Cátedra de Enfermedades Infecciosas de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. A la Asociación de Productores de Cerdos del estado Falcón.

Referencias

Busch, M.; Thomas, R.; Schiller, I.; Corboz, L. Pospischil, A. (2000). Occurrence of Chlamydiae in the Genital Tracts of Sows at Slaughter and their Possible Significance for Reproductive Failure. *J. Vet. Med. B.* 47:471-480.

- Candelo, N.; Hidalgo, M. (2002). Estudio serológico de tres patologías del tracto reproductivo de cerdas en granjas del Estado Aragua, Venezuela. *Rev. Cientif. FCV-LUZ*. XII (2): 108-112.
- Candelo, N.; Aguirre, L. (2004). Leptospirosis en el estado Aragua. INIA Divulga 3 (Septiembre-Diciembre). Pp 2-4.
- Castro, H. A.; González, S. R.; Prat, M. I.; Baldi, P. C. (2006). Detección de anticuerpos anti-*Brucella* spp. en cerdos mediante técnicas de aglutinación y ELISA indirecto en las provincias de Buenos Aires y La Pampa, Argentina. *Rev. Arg. Microbiol.* 38:75-78.
- Cisnero, M. A.; Moles, L. P.; Gavaldón, R.; Rojas, N.; Torres, J. I. (2002). Serología diagnóstica de leptospirosis porcina en México 1995-2000. *Rev. Cub. Med. Trop.* 54:28-31.
- Dean, A. D.; Dean, J. A.; Burton, A. H.; Dicker, R. C. (1994). *Epi. Info V. 6.: Center for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, U.S.A.*
- Domínguez, L.; Goyache, J.; Cabezas, A.; Velasco, J.; Sánchez-Vizcaíno, J.M. (2003). Otras enfermedades bacterianas (Mal Rojo, Brucelosis, Tuberculosis). Curso Digital de Enfermedades Infecciosas Porcinas. SYVAS Laboratorio. En línea: <http://www.sanidadanimal.info/inmuno/inicio.htm>. 10/04/2012.
- Ellis, W. A. (2006). Leptospirosis. En: *Diseases of swine*. 9th Ed. B. E. Straw, S. J. J. Zimmerman, S. D'Allaire, D. J. Taylor (Eds). Ames, Iowa, Estados Unidos, Iowa State University Press. Pp 691-701.
- Ewel, J. J.; Madriz, A.; Tosi Jr., J. A. (1976). Bosque seco tropical. En: *Zonas de vidas de Venezuela*. Ediciones Sucre. 2^{da}. Ed. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas. Pp 76-88.
- Feraud, D.; Abeledo, M.A. (2005). Primer reporte en Cuba de *Leptospira interrogans* serovar *Tarassovi* y caracterización clínica epizootológica en focos de Leptospirosis porcina. *Rev. Electr. Vet.* VI (4):1-34.
- Fuente, M.; Heredia, C.L.; Barboza, D.; Fernández, J. G.; Saballo, A.; García, E.; Carrera, E.; Bordone, A.; Rangel, C. (1999). Leptospirosis porcina Detección de anticuerpos para los diferentes serovares involucrados en Venezuela. En línea: www.pppca.com.ve. 10/04/2012.
- Giraldo, D. L.; Orrego, A.; Betancurth, A. M. (2002). Los roedores como reservorios de *Leptospiras* en planteles porcinos de la zona central cafetera de Colombia. *Arch. Med. Vet.* 34 (1): 69-78.
- Godfroid, J.; Nielsen, K.; Saegerman, C. (2010). Diagnosis of Brucellosis in Livestock and Wildlife. *Croat. Med. J.* 51: 96-305.

- Izquierdo, N.; De León, M.; Olivera, K. (2006). Evaluación y comparación de los factores de riesgo para brucelosis en dos entidades destinadas al sacrificio de cerdos. *Rev. Prod. Anim.* 18 (2):131-134.
- Kobayashi, Y.; Kusaba, T.; Ueki, R. (1972). Isolation of *Leptospira Javanica* from Rats on Ishigaki Island. *Amer. Soc. Trop. Med. Hyg.* 21 (3):342-344.
- Macmillan, A. P. (1999). *Brucellosis*. B. E. Straw, S. J. J. Zimmerman, S. D'Allaire, D. J. Taylor (Eds) 9th Ed. Ames, Iowa, Estados Unidos, Iowa State University Press. Pp 385-393.
- Martineau, G. P. (2004). Aborto no infecciosos en cerdas. *Avan. Tecnol. Porc.* 1(1): 4-16.
- Ministerio De Agricultura Y Tierra. (MAT). (2003). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*. No. 37.728. Resolución No. 127. Normas para el Programa de Prevención, Control y Erradicación de la Brucelosis.
- Mogollón, J.; Rincón, M.; Arbeláez, G. (2001). Aplicaciones de la serología para el diagnóstico y control de las enfermedades porcinas en América Latina. *ANAPORC*. 22:221.
- Moles, L. P.; Urrutia, R. M.; Disodado, F.; Morilla A. (1998). Frecuencia de *Leptospira interrogans* en unidades de producción porcina del altiplano de México. *Vet. Méx.* 29 (1): 49-52.
- Morilla, G. A. (1996). Los perfiles serológicos y microbiológicos para evaluar el estado sanitario de las granjas porcinas. *Cien. Vet.* 7. 273-307.
- Myers, D. M. (1985). *Leptospirosis. Manual de métodos para el diagnóstico de laboratorio*. OPS/OMS. Buenos Aires, Argentina. Nota Técnica N3. Pp 46.
- Navarro, P.; Reyes, H.; Rodríguez, I.; Rodríguez, H.; Elías, M. (2007). Brucelosis: Zoonosis bacteriana y Enfermedad ocupacional. *Infor. Méd.* 9(10):533-542.
- Nielsen, K.; Gall, D.; Smith, P.; Vigliocco, A.; Pérez, B.; Samartino, L.; Nicoletti, P.; Dajer, A.; Elzer, P.; Enright, F. (1999). Validation of the fluorescence polarization assay as a serological test for the presumptive diagnosis of porcine brucellosis. *Vet. Microbiol.* 68:245-253.
- Nielsen, K.; Gall, D. (2001). Fluorescence polarization assay for the diagnosis of brucellosis: a review. *J. Immunoass. Immunochemi.* 22(3):183-201.
- Nielsen, K. (2002). Diagnosis of brucellosis by serology. *Vet. Microbiol.* 90:447-459.
- Obando, C.; Medina, N.; Ramírez, C. (1996). Situación de la salud animal en Venezuela. Instituto de Investigaciones Veterinarias. *Jornadas Técnicas CE-NIAP'96*. Memorias. Maracay. 08/01. Venezuela. p 52.

- Organización Internacional de Epizootias (OIE). (2004). Porcine Brucellosis. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial. En línea: http://www.oie.int/fr/normes/mmanual/a_00096.htm. 12/04/2012
- Ortíz, E.; Nibot, C.; Silva, E.; Izquierdo, M.; Cabrera, C.; Rodríguez, O. (2005). Aplicación del ELISA DAVIH BRU 3 para el diagnóstico serológico de la brucelosis porcina. *Rev. Salud Anim.* 27(3):166-170.
- Pejsak, Z. (2004). Virus que provocan trastornos reproductivos en ganado porcino. *Avan. Tecnol. Porc.* 1(2):18-22.
- Perea, A.; García, R.; Maldonado, A.; Tarrada, M. C.; Luque, I.; Astorga, R.; Arenas, A. (1999). Prevalence of antibodies to different leptospira interrogans serovars in pigs on large farm. *J. Vet. Med. B.* 41(7-8):512-516.
- Praud, A.; Gimenez, O.; Zanella, G.; Dufour, B.; Pozzi, N.; Antras, V.; Meyer, L.; Garin-Bastujih, B. (2012). Estimation of sensitivity and specificity of five serological tests for the diagnosis of porcine brucellosis. *Prev. Vet. Med.* 104:94-100.
- Pulido, O.; Andrades, R. J.; Dña, M. A.; Soledad, J. S.; López, J. (2009). Determinación de la seroprevalencia de la leptospirosis porcina por medio de la prueba de MAT en los municipios de Chiquinquirá y Garagoa (Boyacá). *Rev. Col. Cien. Pec.* 22(3):478.
- Rubio, E. R.; Becerra, L. A.; Trompíz, J. A.; Mejía, W.; Pino, D.; Sánchez, A. J. (2011). Validación operacional de técnicas de unión primaria y seroepidemiología de la brucelosis porcina en la región centro occidental de Venezuela. *Rev. Científ. FCV-LUZ.* XXI (6): 500-508.
- Sandow, K.; Ramírez, W. (2005). Leptospirosis. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET.* VI (6) Junio. En línea: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060605/060501.pdf>. 12/04/2012.
- Saravanan, R.; Rajendran, P.; Thyagarajan, S. P. (1998). Isolation of leptospira javanica from urine sample of an acute renal failure case in Chennai: India. *Indian J. Med. Microbiol.* 16(2):61-63.
- Suárez, P. (2003). Fracaso Reproductivo en cerdas. *Rev. Mundo Ganad.* 161: 48-50.
- Wikipedia. (2012). Mene de Mauroa. En línea: http://es.wikipedia.org/wiki/Mene_de_Mauroa. 07-04.2012
- Win Episcopo 2. (2000). Universidad de Zaragoza, España. Versión 2.0. 12/04/2012