

# SEROPREVALENCIA DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY Y DEL SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO PORCINO (PRRS) EN GRANJAS PORCINAS DEL MUNICIPIO MAUROA DEL ESTADO FALCÓN

## Seroprevalence of Aujeszky Disease and Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) in Pig Farms Located in the Municipality of Mauroa, Falcon State

Willian Mejía Silva<sup>1\*</sup>, Derwin Calatayud<sup>1</sup>, Denice Zapata<sup>1</sup>, Armando Quintero Moreno<sup>1,2</sup>, Paola Torres<sup>3</sup> y Miguel Chango<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Cátedra Sistema de Producción y Patología Porcina. <sup>2</sup>Laboratorio de Andrología. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. <sup>3</sup>Programa de Maestría en Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. \*E-mail: willian.mejia@fcv.luz.edu.ve

### RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue estimar la seroprevalencia de dos enfermedades reproductivas 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 393 muestras de sangre, las cuales fueron enviadas y procesadas en el laboratorio de Patología Porcina de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. Los sueros fueron analizados mediante la técnica de ELISA para determinar la presencia de anticuerpos contra el virus de la enfermedad de Aujeszky (VEA) y el virus del Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS). En las granjas muestreadas no se detectó anticuerpos contra el VEA, sin embargo, ocho granjas (50%) resultaron infectadas con el virus del PRRS.

**Palabras clave:** Aujeszky, PRRS, seroprevalencia, Falcón, cerdas.

### ABSTRACT

The aim of this study was to estimate the seroprevalence of two reproductive diseases in pig farms located in the Municipality of Mauroa, Falcon State, Venezuela. A non probabilistic sampling with volunteers was done in 16 farms and 393 blood samples were taken. The blood samples were processed in the laboratory of Pig Pathology of the Facultad de Ciencias Veteri-

narias de la Universidad del Zulia. The serum samples were processed by ELISA to determine the presence of antibodies against Aujeszky disease virus (ADV) and Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS). In the sampled farms, no antibodies were detected against ADV; however, eight (50%) farms were positive to PRRS virus.

**Key words:** Aujeszky, PRRS, seroprevalence, Falcón, sows.

### INTRODUCCIÓN

En la producción de cerdos (*Sus scrofa domesticus*) intervienen una serie de factores como el manejo, la alimentación, la sanidad y la genética del animal, donde debe existir una perfecta armonía entre ellos. El aspecto sanitario es uno de los factores más notables que influyen en el proceso productivo, siendo las enfermedades del aparato reproductor una de los aspectos más importantes que limitan la productividad de las granjas porcinas. La industria porcina actual requiere de granjas libres de enfermedades infecciosas, ya que, con ello se incrementa la productividad y la rentabilidad de la industria porcina. La presencia de microorganismos patógenos en las granjas reduce la productividad de los animales, lo cual se manifiesta con una mayor morbilidad, mortalidad, reducción de la fertilidad y del peso corporal [19].

El aborto es la expresión más dramática de la pérdida de la producción y puede presentarse en cualquier momento de la gestación de la cerda. Es conocido que una tasa de abortos menor al 2% es considerada aceptable en la mayoría de las granjas [16], siendo una cifra que no está necesariamente asociada a un

proceso infeccioso, sin embargo, cuando en una granja se presenta un aumento en el número de abortos se sospecha que existe un agente infeccioso involucrado. El 38% de los abortos diagnosticados en una granja se atribuyen a causas de origen infeccioso [22]. Los factores causales pueden asociarse con infecciones del tracto reproductivo de la cerda, que aparecen durante el servicio, bien sea mediante monta natural o por inseminación artificial. Las lesiones inflamatorias en el endometrio inducidas por infecciones bacterianas o víricas pueden provocar trastornos en el proceso de implantación [22]. Una amplia gama de bacterias y virus [2, 6, 13, 18], están asociados con los fallos reproductivos en las cerdas.

Las evaluaciones serológicas de las poblaciones de cerdos juegan un papel importante en el seguimiento y mantenimiento del nivel de salud de las granjas porcinas. Estas evaluaciones se utilizan para dar el seguimiento clínico a los problemas de salud, así como para determinar el estatus sanitario de una granja en particular y para manejar las estrategias de introducción de animales de reposición y el establecimiento y evaluación de programas de vacunación; además, es frecuente su aplicación en el conocimiento de la prevalencia puntual de las enfermedades infecciosas más relevantes en la región [20]. La estimación de la prevalencia de las principales enfermedades infecciosas en los porcinos es quizás, una de las mayores aplicaciones de los llamados perfiles serológicos [19]. Esto ha permitido conocer el grado de difusión de las enfermedades y de los problemas que afectan la producción porcina.

En Venezuela, el diagnóstico serológico de la enfermedad de Aujeszky (EA) y del Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS) se remonta a los años 90, cuando se detectó por primera vez la presencia del virus en poblaciones porcinas [11], lo que condujo a un incremento en el interés por parte de los asesores técnicos y productores, en mantener un monitoreo constante de sus animales para determinar el estatus sanitario del mismo. Actualmente, es bien conocido el impacto económico que ejerce la presencia de la EA, el PRRS y otros patógenos dentro de las granjas de cerdos y su importancia en la reproducción [3]. Sin embargo, poco se ha publicado en relación a la seropositividad observada sobre el los virus de EA y el PRRS en algunos Estados de Venezuela.

El objetivo de este estudio fue estimar la seroprevalencia de la EA y del PRRS en granjas porcinas del municipio Mauroa del estado Falcón, Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización geográfica del estudio

El municipio Mauroa se ubica en el oeste del estado Falcón entre los 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 [27]. El Municipio se enmarca dentro del área climática de bosque seco tropical, con un promedio anual de precipitación y de temperatura que varía entre 1000 y 1800

mm y 22 a 29°C, respectivamente [15]. La economía del Municipio se basa en la explotación petrolera, sin embargo, también la agricultura y la ganadería son importantes [27].

### Muestreo

En la actualidad, no se conocen datos oficiales confiables en cuanto al número total de granjas porcinas existente en el estado Falcón, así como en el municipio Mauroa. Para la determinación del número de granjas existentes se visitó la Asociación de Productores de Cerdos del estado Falcón (Feporcina). Como resultado se determinó que en el municipio Mauroa existen 20 granjas que producen cerdos de una forma organizada, las cuales fueron seleccionadas en primera instancia como aptas para la realización de esta investigación. Estas granjas están caracterizadas por poseer una infraestructura técnicamente diseñada para la producción de cerdos a escala comercial. Luego se realizó un muestreo no probabilístico con voluntarios, del cual se seleccionaron 16 granjas, cuyos propietarios mostraron su voluntad a participar en el estudio. Asimismo, se realizó una entrevista a los propietarios de cada granja para recabar información sobre el estado general de ésta y su funcionamiento; obteniendo datos relevantes en referencia al inventario de animales por categoría (reproductoras, ceba, etc.), características de las construcciones e instalaciones, aspectos relacionados con la bioseguridad, tasa de reposición, tratamientos antimicrobianos que se aplican rutinariamente, además de otras actividades que se generan en la granja.

El criterio para determinar el número de muestras de sangre por granja se basó en 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% [28], decidiéndose tomar como mínimo 22 muestras de sangre en cada granja. En la TABLA I se aprecia el censo del plantel reproductor de cada granja muestreada y el número de muestras recolectadas en cada una de ellas.

### Obtención de las muestras de sangre

Las muestras de sangre fueron obtenidas de la vena yugular utilizando una jeringa de 5 c.c. y aguja desechable (18G x 1<sup>1/2</sup>). El muestreo se realizó sobre el plantel reproductor (cerdas y verracos), 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 llevadas y procesadas en el laboratorio de Patología Porcina, perteneciente a la Cátedra Sistemas de Producción y Patología Porcina de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. Las muestras se centrifugaron (centrifuga 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.

TABLA I  
**CENSO DE GRANJAS PARTICIPANTES Y TOTAL DE MUESTRAS TOMADAS POR GRANJA EN CADA CATEGORÍA  
 (CERDAS/VERRACOS).**

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
<b>TOTAL</b>	<b>536</b>	<b>44</b>	<b>349</b>	<b>44</b>

#### Detección de anticuerpos contra el virus de Aujeszky

Para el estudio de la (EA) se empleó una prueba de ELISA de competición disponible comercialmente (HerdChek Anti-PRV gpl IDEXX® Laboratories, Inc. EUA®). Este kit sólo detecta anticuerpos contra la glicoproteína E (anteriormente gpl) del virus, y se utiliza para diferenciar entre anticuerpos inducidos por el virus de campo de los vacunales. La técnica se realizó acorde a las instrucciones del fabricante. La lectura de las absorbancias (densidad óptica (D.O) fue hecha en un lector de ELISA (BioTek, ELx800™ EUA) a una longitud de onda de 650 nm. Una vez obtenidas las lecturas se calcularon los coeficientes muestra sobre negativo (S/N), si el coeficiente fue inferior a 0,6 la muestra se clasificó como positiva para anticuerpos frente al antígeno gpE del virus de la EA, si por el contrario, este coeficiente fue superior a 0,7 la muestra se clasificó como negativa.

#### Detección de anticuerpos contra el virus del PRRS

Para el estudio de la seroprevalencia de virus del PRRS, las muestras de suero fueron analizadas mediante la técnica de ELISA para detectar anticuerpos específicos contra este virus. Con este fin se empleó una prueba de ELISA indirecto disponible comercialmente (HerdChek PRRS 2XR de IDEXX Laboratories, Inc. EUA®). La técnica se realizó acorde a las instrucciones del fabricante. Con las lecturas obtenidas se calcularon los coeficientes muestra sobre positivo (S/P), si el coeficiente fue inferior a 0,4 la muestra se clasificó como negativa

para anticuerpos contra el virus del PRRS. Si por el contrario, este coeficiente fue igual o superior a 0,4 la muestra se clasificó como positiva.

#### Análisis estadístico

Se utilizó el paquete de programas Epi-Info, versión 6 [9], para elaborar la base de datos (módulos EPED y ENTER) y con la ayuda del módulo ANALYSIS [9] se calculó la frecuencia de circulación del virus para las dos enfermedades.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Características descriptivas

Un total de 16 granjas porcinas de ciclo completo ubicadas en el municipio Mauroa del estado Falcón participaron en este estudio. En las explotaciones porcinas participantes no había historia previa de vacunación contra la EA y el PRRS. Trescientos noventa y tres muestras de sueros sanguíneos fueron analizadas, de las cuales 349 correspondieron a cerdas y 44 a los verracos (TABLA I). De las granjas evaluadas, solo se pudo obtener información de 283 cerdas en cuanto a su estatus reproductivo, de las cuales 66 correspondieron a cerdas con 1 o más partos y 217 a hembras nulíparas, lo cual indica que en las granjas evaluadas, el plantel reproductor era joven.

### **Detección de anticuerpos contra el virus de Aujeszky**

Se evaluaron 393 sueros de porcinos procedente de cerdas y reproductores no vacunados, donde no se encontró ningún animal seropositivo al virus de campo. Los resultados obtenidos en este estudio demuestran la ausencia de la circulación del virus de la EA en las granjas estudiadas, lo cual contrasta con estudios previos realizados en el país donde describen una prevalencia superior al 75% que reflejan que ha habido alta circulación del virus de campo de la EA en Venezuela [7, 23]. A pesar de la ausencia de un programa oficial de control y erradicación de esta enfermedad en el país, Del Castillo [10] menciona una seroprevalencia del 3% (60/1949) y 0,61% (7/1145) en Venezuela para los años 2008 y 2009, respectivamente. Esta disminución en la detección de anticuerpos contra el virus de la EA, puede deberse a varios factores, tales como: el mejoramiento que han experimentado los sistemas de producción de cerdos en el país en los últimos años en cuanto a las construcciones e instalaciones, el establecimiento de normas de bioseguridad en las granjas, la presencia de asesoría veterinaria, la aplicación de vacunas de última generación contra la EA y al uso de nuevas técnicas de diagnóstico que permitan detectar y discriminar entre un animal sano y uno infectado con el virus de campo.

En base a estos resultados y los recientes [10] sería relevante instaurar una campaña nacional de control y erradicación de esta enfermedad en Venezuela.

### **Detección de anticuerpos contra el virus del PRRS**

De las 393 muestras evaluadas mediante la técnica de ELISA, se obtuvo un total de 383 (97,5%) sueros negativos y 10 positivos (2,5%); sin embargo, las muestras positivas se obtuvieron de 8 (50%) de las 16 granjas evaluadas. Dentro de las granjas positivas, la prevalencia individual se encontró en un rango de 1,8 a 4,3%. Debido a la ausencia de vacunación con biológicos autógenos ó comerciales en las granjas muestreadas, los animales positivos que mostraron anticuerpos contra la enfermedad son producto de una infección natural.

El PRRS es un proceso infeccioso reconocido en gran parte del mundo, donde la cría de cerdo es de importancia económica y ha tenido efectos muy negativos disminuyendo el censo porcino en estas entidades. En Venezuela se reportó la enfermedad por primera vez en 1997, evidenciando su importancia en las poblaciones de cerdos [24]. En este estudio, la seroprevalencia aparente individual de las ocho granjas fue baja (2,5%) observando pocos animales infectados con el virus del PRRS en las granjas positivas. Estos resultados contrastan con otros estudios realizados en Venezuela y en otros países latinoamericanos. En Venezuela, Díaz y col. [11] mencionan una prevalencia individual en reproductoras de 50,5% y una difusión del virus entre el 20 y 100% en las granjas positivas. En México, Salinas y col. [26] describen seroprevalencia aparente del 27,7% y con un rango de 6,7 a 45%. Asimismo, en Perú, Alegría y col. [1] mencionan valores del

13,6% de prevalencia y una difusión del virus en las granjas positivas en un rango que oscila entre 12,5 y 100%. En enfermedades infecciosas es común encontrar diferencias en la seroprevalencia entre granjas, siendo una de las mayores fuentes de variación entre resultados de estudios de observación. Los posibles factores involucrados en estas discrepancias pueden deberse a diferencias en los sistemas de producción, al manejo y a la falta de medidas básicas de bioseguridad. Estudios realizados en México por Martínez y col. [17] y Rovelo y col. [25] describen que la realización de la cuarentena a los animales antes de introducirlos a la granja es un factor que podría enmascarar la enfermedad, ya que los animales pueden llegar en fase de incubación y salir negativo en las pruebas diagnósticas, pero podrían presentar la enfermedad más adelante. Por otro lado, estos mismos estudios mencionan que la no aplicación de pruebas diagnósticas de forma rutinaria, realizar un vaciado parcial de la nave y mantener animales de diferentes edades dentro de una nave, favorece la presencia del virus del PRRS.

Los resultados de este estudio sugieren que la difusión del virus del PRRS es amplia al encontrarse cerdas positivas en el 50% (8/16) de las granjas estudiadas. Estos resultados coinciden con estudios previos realizados en Venezuela, donde evaluaciones serológicas han confirmado la distribución extendida de la enfermedad en el país (50%), sin embargo, han descrito una seroprevalencia más alta, que oscila entre el 44,8 y el 90% [4, 8, 10, 11]. Basado en los resultados obtenidos en este estudio y los descritos por otros investigadores se puede concluir que el PRRS es una enfermedad endémica en Venezuela, siendo estos resultados similares a los descritos en Corea [12], Gran Bretaña [14], Estados Unidos de América [21] y en México [26].

De las visitas hechas a las granjas participantes se pudo constatar que todas las granjas muestreadas en este estudio se caracterizaron por ser de ciclo completo y de flujo continuo. Este sistema de producción es el más común en el país (casi el 80%), lo cual favorece la persistencia de las infecciones de forma endémica en las granjas afectadas [5], por lo cual se sugiere la necesidad de cambiar de sistemas de producción de ciclo completo y de flujo continuo a sistemas de operación en multisitios, con el fin de mejorar las condiciones de salud y controlar la diseminación de las enfermedades dentro de los rebaños.

## **CONCLUSIONES**

La seronegatividad encontrada en los animales evaluados para detectar la presencia del virus de la enfermedad de Aujeszky indica que no está circulando en las granjas muestreadas.

Se detectó la presencia de cerdos seroreactores (2,5%) al virus que provoca el Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino en 8 de las 16 granjas evaluadas, lo cual se traduce

en afirmar que esta patología se encuentra ampliamente difundida (50%) en las granjas porcinas del municipio Mauroa del estado Falcón. Se recomienda la implementación de medidas de control del virus del PRRS para la erradicación del agente a corto plazo.

### AGRADECIMIENTO

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) por el financiamiento parcial para la realización de esta investigación. A la Asociación de Productores de Cerdo del estado Falcón.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALEGRÍA, M.E.; RIVERA, H.; MANCHENGO, A. Evidencia del virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino de crianza tecnificada. **Rev. Inv. Pec. IVITA**. 9(1): 53-58. 1998.
- [2] ARIAS, M.; ROMERO, L.; GOMEZ-VILLAMANDO, J.C.; SANCHEZ-VIZCAÍNO, J.M. Enfermedad de Aujeszky. 2002. Curso Digital de Enfermedades Infecciosas Porcinas. SYVA Laboratorio. En línea: <http://sanidadanimal.info/inmuno/inicio.htm>. 06/06/2010.
- [3] BENFIELD, D.A.; COLLINS, J.E.; DEE, S.A.; HALBUR, P.G.; JOO, H.S.; LAGER, K.M.; MENGELING, W.L.; MURTAUGH, M.P.; ROSSOW, K.D.; STEVENSON, G.W.; ZIMMERMAN, J.J. Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome. In: **Diseases of swine**. Straw, B.E.; Allaire, S.D.; Mengeling, W.L.; Taylor, D.J. (Eds). 8<sup>th</sup> Ed. Iowa State University Press. Pp 159-172. 1999.
- [4] BOULANGER, A.; MOSCARDI, A. Prevalence and serologic profile of antibodies in PRRSV from several farms in Venezuela. **Proceeding of 15th IPVS Congress**. Birmingham. 07/5-7. United Kingdom. Pp 312. 1998.
- [5] BOULANGER, A.; ROLO, M.; UTRERA, V.; RAMIREZ, O. J.; NOGUERA, C. Seroepidemiology PRRSV infection in four pigs farms in Venezuela. **Proceeding of 19th IPVS Congress**. Copenhagen. 07/16-19. Denmark. Pp 32. 2006.
- [6] BUSCH, M.; THOMA, R.; SCHILLER, I.; CORBOZ, L.; POSPISCHIL, A. Occurrence of chlamydiae in the genital tracts of sows at slaughter and their possible significance for reproductive failure. **J. Vet. Med.** 47:471-480. 2000.
- [7] CANDELO, N.A.; HIDALGO, M. Estudio serológico de tres patologías del tracto reproductivo de cerdas en granjas del estado Aragua, Venezuela. **Rev. Cientif. FCV-LUZ**. XII (2):108-112. 2002.
- [8] CANO, J.P.; UTRERA, V.; FUENTE, D.; SOGBE, E.; ZANNIN, L. Some factors associated with the seroprevalence of PRRS in Venezuela. **17th International Pig Veterinary Society Congress**. Ames- Iowa. 06/2-5. USA. Pp 241. 2002.
- [9] DEAN, A.D.; DEAN, J.A.; BURTON, A.H.; DICKER, R.C. **Epi. Info V. 6**. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, U.S.A., 1996.
- [10] DEL CASTILLO, S. Seroprevalencia de virus de Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino, virus de Aujeszky y *Mycoplasma Hypopneumoniae* en Venezuela. **II Seminario Internacional en Sanidad Avícola, Porcina y Bovina**. Maracay. 03/16-18. Venezuela. Pp 4. 2010.
- [11] DÍAZ, C.T.; SOGBE, E.; ASCANIO, E.; BOULANGER, A.; RODRIGUEZ, C. Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino. Detección de Antígeno Tisular. Aspectos Clínicos, Anatomopatológicos y serológicos en los Estados Aragua y Carabobo, Venezuela. **Rev. Cientif. FCV-LUZ**. IX (3): 215-222. 1999.
- [12] DOO-SUNG, CH.; CHANHEE, CH.; YONG-SOON, L. Seroprevalence of antibody to Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus using enzyme-linked immunosorbent assay in selected herds in Korea. **J. Vet. Diag. Invest.** 9: 434-436. 1997.
- [13] ELLIS, W.A. Leptospirosis. In: **Diseases of swine**. Straw, B.E.; Allaire, S.D.; Mengeling, W.L.; Taylor, D.J. (Eds). 8<sup>th</sup> Ed. Iowa State University Press. Pp 483-493. 1999.
- [14] EVANS, CH.; MEDLEY, G.F.; GREEN, L.E. Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) in GB pig herds: farm characteristics associated with heterogeneity in seroprevalence. **Vet. Res.** 4. 48:11. 2008.
- [15] EWEL, J.J.; MADRIZ, A.; TOSI Jr., J.A. Bosque seco tropical. En: **Zonas de vida de Venezuela**. Ediciones Sucre. 2<sup>da</sup>. Ed. Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas. Pp 76-88. 1976.
- [16] MARTINEAU, G.P. Aborto no infecciosos en cerdas. **Avanc. Tecnol. Porc.** 1(1): 4-16. 2004.
- [17] MARTÍNEZ, G.; WILLIAMS, J.; ALZINA, L. Identificación de factores de riesgo asociados a la exposición al virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino dentro de granjas porcinas del estado de Yucatan, México. **Vet. Méx.** 33(4): 363-369. 2002.
- [18] MACMILLAN, A.P. Brucelosis. In: **Diseases of swine**. Straw, B.E.; Allaire, S.D.; Mengeling, W.L.; Taylor, D.J. (Eds). 8<sup>th</sup> Ed. Iowa State University Press. Pp 385-393. 1999.

- [19] MORILLA, G.A.; GONZALÉZ, D. Los perfiles serológicos y microbiológicos para evaluar el estado sanitario de las granjas porcinas. **Cien. Vet.** 7: 273-307. 1996.
- [20] MOGOLLÓN, J.; RINCÓN, M.; ARBELÁEZ, G. Aplicaciones de la serología para el diagnóstico y control de las enfermedades porcinas en América Latina. **ANAPORC.** 211:55-56. 2001.
- [21] NATIONAL ANIMAL HEALTH MONITORING SURVEILLANCE (NAHMS). PRRS seroprevalence on U.S. Swine operations. 2009. On line: [http://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/nahms/swine/downloads/swine2006/swine2006\\_is\\_PRRS.pdf](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/swine/downloads/swine2006/swine2006_is_PRRS.pdf).30-10. 2011.
- [22] PEJSAK, Z. Virus que provocan trastornos reproductivos en ganado porcino. **Avan. Tecnol. Porc.** 1(2): 18-22. 2004.
- [23] ROLO, M.; PALENCIA, L.; LÓPEZ, N.; MARÍN, C.; SINFONTES, S. Estudio serológico de la Pseudorabia en Venezuela. **Vet. Trop.** 8: 59-67. 1993.
- [24] ROLO, M.; LOPEZ, N.; PALENCIA, L.; SINFONTES, S.; MARTINEZ, J.; SANDOVAL, A. The seroprevalence of porcine reproductive and respiratory syndrome in Venezuela. In: **Proceeding of 15th IPVS Congress.** Birmingham. 07/5-7. United Kingdom. Pp 312. 1998.
- [25] ROVELO, A.; ALZINA, A.; RODRÍGUEZ, J.C.; SEGURA, J.; VILLEGAS, S. Prevalencia y factores de riesgo asociados con el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino en sementales de granjas porcinas en el sureste de México. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XX (1):17-23. 2010.
- [26] SALINAS, J.A.; LARA, J.; FLORES, H.; AVALOS, R.; ZÁRATE, J.J.; RIOJAS, V.; SEGURA, J.C. Presencia de animales seropositivos al síndrome reproductivo y respiratorio porcino en Nuevo León. **Vet. Méx.** 39 (2): 215-221. 2008.
- [27] WIKIPEDIA. Mene de Mauroa. 2011. En Línea: [http://es.wikipedia.org/wiki/Mene\\_de\\_Mauroa](http://es.wikipedia.org/wiki/Mene_de_Mauroa). 05-01. 2012.
- [28] WIN EPISCOPE 2. 2000. Universidad de Zaragoza, España. [www.epidemiologia.vet.ulpgc](http://www.epidemiologia.vet.ulpgc). Versión 2.0. 15-09. 2011.