

Rev Biomed 2000; 11:25-32.

Prevalencia, caracterización y extensión de las lesiones en pulmones de cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México.

Artículo Original

José de J. Williams, Marco A. Torres-León, Raúl Sansor-Nah.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

RESUMEN.

Introducción.- El complejo respiratorio ha sido identificado como el principal síndrome que afecta al ganado porcino, se encuentra asociado a pérdidas en la ganancia de peso, eficiencia alimenticia, y mortalidad. Con base en lo anterior se plantea los siguientes objetivos: a) Determinar la prevalencia de lesiones pulmonares en cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México; b) Caracterizar anatomopatológicamente las lesiones pulmonares, y c) Determinar el grado de extensión de las lesiones pulmonares.

Materiales y métodos.- En el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México, se inspeccionaron macroscópicamente los pulmones de los cerdos para identificar los tipos de lesión y evaluar el grado de extensión de la lesión.

Resultados.- La prevalencia de lesiones pulmonares fue 90.3% (11,895 pulmones). La pleuroneumonía se presentó en 37.1% (4,418) de los

pulmones, bronconeumonía en 28.9% (3,433), neumonía en 28.0% (3,329) y pleuritis en 6.0% (715) de los pulmones. En el 56.5% (304) de los pulmones se presentó un grado de extensión de la lesión pulmonar igual o menor al 10% y en el 43.5% (234) de los pulmones mayor al 10%. De los pulmones inspeccionados para evaluar el grado de extensión de la lesión, el 43.5% tuvo más del 10% del pulmón afectado.

Discusión.- Los tipos y grado de extensión de las lesiones se puede deber a varios factores entre los que se encuentran el sistema de producción, medidas de bioseguridad, nutrición, ambiente y microbismo ambiental. La prevalencia alta indica la importancia que tiene el complejo respiratorio en el estado de Yucatán. Los tipos de lesión pulmonar, sugieren la presencia de algunos microorganismos del complejo respiratorio.

(Rev Biomed 2000; 11:25-32)

Solicitud de sobretiros: M. en C. José de J. Williams, Depto. de Epidemiología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. Apdo. Postal 4-116, Itzimmá, Mérida, Yucatán, México.

Recibido el 31/Mayo/1999. Aceptado para publicación el 19/Julio/1999.

Este artículo esta disponible en <http://www.uady.mx/~biomedic/rb001114.pdf>

Vol. 11/No. 1/Enero-Marzo, 2000

Palabras clave: Ganado porcino, complejo respiratorio del cerdo, epidemiología veterinaria.

ABSTRACT.

Prevalence, characterization and degree of lesions in pig lungs in the municipal slaughterhouse of Merida, Yucatan, Mexico.

Introduction. The respiratory complex has been identified as the main syndrome in pigs. It is associated with weight gain, food conversion and mortality losses. The objectives of the present study were: a) to determine the prevalence of pulmonary lesions in pigs from the slaughterhouse of Merida, Yucatan, Mexico, b) anatomopathological characterization of pulmonary lesions, and c) to determine the degree of pulmonary lesions.

Material and methods.- Macroscopic inspection of pig lungs in the slaughterhouse of Merida, Yucatan, Mexico was carried out in order to identify types and degree of lesions.

Results.- The prevalence of pulmonary lesions was 90.3% (11,895 lungs). From this pulmonary lesions, pleuropneumonia was present in 37.1% (4,418 lungs), broncopneumonia in 28.9% (3,433 lungs), pneumonia in 28.0% (3,329 lungs) and pleuritis in 6.0% (715 lungs). The 56.5% (304) lungs had a degree lesion of 10% and 43.5% (234) lungs 10%. 43.5% of the inspected lungs had more than 10% pulmonary lesion.

Discussion.- The type and degree of pulmonary lesions in pigs could be due to factors such as the production system, biosecurity, nutrition, environment and environmental microorganisms. The high prevalence shows the importance of the respiratory complex in the state of Yucatan. The type of pulmonary lesions suggest that some microorganism are involved in the respiratory complex. (*Rev Biomed* 2000; 11:25-32)

Key words: Pigs, respiratory complex in pigs, veterinary epidemiology.

INTRODUCCIÓN.

El complejo respiratorio ha sido identificado como el principal síndrome que afecta al ganado porcino en explotaciones comerciales. Se encuentra asociado con varios agentes etiológicos incluyendo *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Bordetella bronchiseptica*, *Pasteurella multocida*; los virus de influenza porcina, coronavirus, fiebre porcina clásica, enfermedad de Aujeszky, y el síndrome disgénico y reproductivo del cerdo (PRRS) (1,2).

El complejo respiratorio en ganado porcino está asociado con pérdidas en la ganancia de peso, eficiencia alimenticia, y mortalidad (3-6).

En el estado de Yucatán, México, la porcicultura es una actividad importante, principalmente en términos de su valor económico, volumen de producción, alta demanda por parte de la población y su capacidad generadora de empleos (7). Los productores del estado de Yucatán, reportaron una producción de 1;000,000 cerdos de engorda finalizados durante 1998 (Asociación Ganadera Local de Porcicultores, 1999).

El monitoreo se puede definir como un conjunto de metodologías aplicadas de una manera ordenada dentro de una unidad de producción, con la finalidad de obtener y evaluar la información que se va generando en relación con los parámetros productivos y de salud de los hatos porcinos (8,9).

En el monitoreo de las enfermedades de las poblaciones animales, se puede tener una gran variedad de formas con una diversidad de objetivos y usos (10). Algunos estudios utilizan los maderos para estimar las prevalencias de diversas enfermedades, lo cual permite la caracterización anatomopatológica y la severidad de las lesiones pulmonares en los cerdos (9). Aunque las lesiones encontradas no indican la cantidad de tejido dañado durante toda la vida del animal, constituyen un elemento importante para detectar la presencia de enfermedades subclínicas (11). En el presente trabajo se reporta la prevalencia, carac-

terización y grado de extensión de lesiones pulmonares en cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizaron visitas al rastro municipal de Mérida, Yucatán, México, dos veces por semana de marzo de 1996 a marzo de 1997.

Durante cada visita, se revisaron todos los pulmones de los cerdos sacrificados, para poder determinar la prevalencia de las lesiones pulmonares y el tipo de lesión anatomopatológica.

Todos los cerdos inspeccionados fueron de granjas de flujo continuo.

Para estimar la prevalencia de lesiones pulmonares, se utilizó la siguiente fórmula (12):

Prevalencia = (Número de pulmones lesionados / Número de pulmones inspeccionados) x 100.

Para determinar el tipo de lesión anatomopatológica, se procedió a realizar la inspección macroscópica de todos los pulmones. Los pulmones fueron clasificados de la siguiente manera:

Sin cambios patológicos aparentes (SCPA): los pulmones no presentaban evidencia de lesiones (13,14).

Neumonía (N): inflamación del pulmón, generalmente presentando lesiones de color rojo oscuro, duras al tacto y de distribución difusa o focal, con ausencia de exudado en los bronquios y bronquiolos (13,14).

Bronconeumonía (BN): al corte se observa un área central de consolidación gris o rosácea; al comprimir el tejido se puede notar un abundante exudado que fluye de las vías aéreas (13, 14).

Pleuroneumonía (PN): consolidación del parénquima pulmonar con presencia o no de exudado en vías aéreas; engrosamiento de la pleura y/o adherencias entre lóbulos craneoventrales o entre pleura parietal y visceral (13,14).

Pleuritis (PR): inflamación de la pleura, caracterizada por la presencia de fibrina o tejido fibroso en la superficie de los pulmones y el revestimiento de la cavidad torácica, sin evidencia macroscópica de exudado en el parénquima pulmonar y vías aéreas (13-16).

Para determinar el grado de extensión de las lesiones pulmonares, se procedió a tomar una muestra del total de pulmones lesionados con neumonía, bronconeumonía, y pleuroneumonía de noviembre de 1996 a marzo de 1997. La muestra se obtuvo de manera sistemática, (17). El intervalo de muestreo entre pulmones se determinó que fuera 10, esto se debió a la velocidad de flujo de los animales sacrificados. Al realizar la inspección si los pulmones no presentaron cambios patológicos aparentes, no se tomaban en cuenta para integrar la muestra y se procedía a inspeccionar el pulmón inmediato.

El método de Morrison y cols. (18) fue el utilizado para la determinación del grado de extensión de las lesiones en los pulmones.

Los datos fueron capturados y analizados en el programa de cómputo Epi-Info 6.02 (19).

RESULTADOS.

Se inspeccionaron 13,174 pulmones de cerdos. La prevalencia observada de lesiones pulmonares fue del 90.3% (11,895 pulmones).

En el cuadro 1 se observan los diferentes tipos de lesiones anatomopatológicas y el número y porcentaje de pulmones afectados.

Para medir el grado de extensión de las lesiones en los pulmones, se inspeccionaron 538 pulmones. En el cuadro 2 se observan las frecuencias y porcentajes de neumonías y pleuroneumonías de acuerdo al grado de extensión de la lesión pulmonar.

En el cuadro 2, se observan que el 56.5% (304) de los pulmones tuvieron un grado de extensión de la lesión pulmonar igual o menor al 10% y el 43.5% (234) de los pulmones mayor al 10%.

Cuadro 1
Tipos de lesiones anatomopatológicas, y número de pulmones afectados en cerdos sacrificados de marzo de 1996 a marzo de 1997 en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México.

Lesión anatomopatológica	Número de pulmones	Porcentaje (%)
Pleuroneumonía	4,418	37.1
Bronconeumonía	3,433	28.9
Neumonía	3,329	28.0
Pleuritis	715	6.0
Total	11,895	100

DISCUSIÓN.

En este estudio, se encontró que el 90.3% (11,895) de los pulmones inspeccionados presentaron algún tipo de lesión pulmonar.

Se reporta en Austria que entre el 55 y 96% de los pulmones de los cerdos mostraron lesiones neumónicas de diferentes grados (20). Wunderli y Leuzinger (21) reportaron que en un estudio llevado a cabo en Suiza con 6739 pulmones de cerdos evaluados en rastro, el 47.0% (3167) de los pulmones inspeccionados tenían lesiones neumónicas. En los Estados Unidos de Norteamérica, el 69.0% de los cerdos finalizados mos-

traron algún grado de lesión pulmonar (3). En otro estudio realizado en los Estados Unidos de Norteamérica, se observó que de 4,508 pulmones inspeccionados en rastro, 93.4% (4,210) de los pulmones estaban lesionados (22).

Un estudio realizado en México, donde se inspeccionaron 41,060 pulmones de cerdos de abasto provenientes de los estados de Michoacán, Jalisco, Guanajuato y Tlaxcala, el 28.2% (11,579) de los pulmones presentaban lesiones de diferente grado y características anatómicas (23). En Mérida, Yucatán, México, se reporta que de 12,580 pulmones inspeccionados en el rastro municipal, el 82.8% (10,411) presentaron algún tipo de lesión (24).

Las diferencias que se observan entre las prevalencias de lesiones, pueden ser debido a varios factores entre los que se encuentran el sistema de producción, medidas de bioseguridad, nutrición, y ambiente (25,26). Los cerdos provenientes de un sistema de producción de tres sitios, tienden a controlar mejor las enfermedades respiratorias, que en granjas con sistema de producción continuo (27,28). Con relación a las medidas de bioseguridad, las granjas con mejores sistemas de bioseguridad pueden controlar mejor la entrada de agentes etiológicos, que pudieran ocasionar enfermedades en los animales (27,29). La nutrición tie-

Cuadro 2
Grado de extensión de las lesiones pulmonares, número y porcentaje de las neumonías, pleuroneumonías y bronconeumonías de noviembre de 1996 a marzo de 1997 en cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México.

Grado de extensión de la lesión pulmonar (%)	Número de neumonía	Porcentaje de neumonía	Número de pleuro-neumonía	Porcentaje de pleuro-neumonía	Número de bronco-neumonía	Porcentaje de bronco-neumonía	Número total de pulmones	Total * (%)
1 - 5	94	47.0	57	28.5	49	24.5	200	37.2
6 - 10	28	26.9	40	38.5	36	34.6	104	19.3
11 - 15	6	9.2	27	41.5	32	49.2	65	12.1
16 - 20	5	10.2	21	42.9	23	46.9	49	9.1
21 - 25	0	0	13	46.4	15	53.6	28	5.2
26 - 30	5	18.5	13	48.1	9	33.4	27	5.0
> 30	2	3.1	37	56.9	26	40.0	65	12.1
Total	140	26.0	208	38.7	190	35.3	538	100

* Con base al total de pulmones evaluados (n=538)

Lesiones pulmonares en cerdos.

ne un papel importante en la presentación de enfermedades, debido a que cerdos bien alimentados tienden a presentar menos enfermedades o si las presentan, con un curso de menor severidad en comparación a cerdos con dietas mal balanceadas (27,30). El microbismo ambiental que afecta el sistema respiratorio, puede originar prevalencias altas o bajas, lo cual es dependiente de la virulencia de los agentes (30).

En lo que respecta a los tipos de lesiones pulmonares se observó que el 37.1% (4,418 pulmones) presentó pleuroneumonía, el 28.9% (3,433 pulmones) bronconeumonía, el 28.0% (3,329 pulmones) neumonía y el 6.0% (715) pleuritis. Los tipos de lesiones son manifestación de la presencia de diferentes agentes etiológicos (18). La neumonía se encuentra asociada principalmente con el *M. hyopneumoniae* y *P. multocida* (31). En el estado de Minnesota, en los EUA, encontraron que el 60.0% de los cerdos presentaban lesiones de neumonía (32). En México, se ha reportado que del 30% al 80% de los pulmones de cerdos, presentan lesiones neumónicas asociadas con *Mycoplasma* (33). En el estado de Yucatán, se reportó una frecuencia de presentación de neumonías en el 29.5% (3,718 pulmones) (24). La prevalencia encontrada en este trabajo es similar a la reportada por Torres (24), lo cual sugiere que en los últimos años, si bien no se ha logrado disminuir sensiblemente la frecuencia de presentación de neumonías en Yucatán, cuando menos la prevalencia no se ha incrementado. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la importancia de la neumonía radica en que predispone al aparato respiratorio a infecciones secundarias que pueden conducir a la presentación de bronconeumonía.

El agente etiológico con el que principalmente se asocia a la bronconeumonía es *P. multocida* (34). Se menciona que *P. multocida* esta involucrada invariablemente en invasiones secundarias a la neumonía enzoótica, y que la infección con *P. multocida* resulta en bronconeumonía (34,35). Stipkovits (36), coincide en lo anterior, señalando que la neumonía por *mycoplasmas* con frecuencia se

complica con *P. multocida*, pero además pueden estar involucrados *A. pleuropneumoniae* y *B. bronchiseptica*.

La pleuroneumonía puede estar asociada con *A. pleuropneumoniae*, *Haemophilus* "grupo menor" y eventualmente por infección con bacterias piógenas (16). Se menciona que como consecuencia de una infección secundaria por *P. multocida* serotipo A, se puede presentar pleuroneumonía en los cerdos, y de manera rara puede ocurrir la misma lesión por infección con *P. hemolytica* (14). También se reporta que *H. parasuis* y *M. hyorhinis* probablemente estén involucrados en la inflamación de la pleura (37,38). Williams, y col. (39) reportaron que en el 56.4% (141) de los pulmones con pleuroneumonía, aislaron *A. pleuroneumoniae*. La frecuencia de pleuroneumonía encontrada en este trabajo (37.1%) es más alta a la reportada por Torres (19.1%) (24) y Pointon (1.7%) (32).

La pleuritis se relaciona con *A. pleuropneumoniae*, *H. parasuis*, ocasionalmente estafilococos, *M. hyorhinis*, *P. multocida* (16, 35, 40). El porcentaje observado en este estudio (6.0%) es similar al reportado en Yucatán (5.1%) (24). La pleuritis por *Pasteurella* es común y parece ir en aumento, especialmente en las granjas donde las enfermedades respiratorias son enzoóticas o en las que las prácticas de manejo provocan un alto grado de estrés en los animales (41). Aunque en este trabajo no se realizó un estudio para determinar el papel de la pleuritis como indicador económico, Fuentes (41) señala que ésta tiene una gran relevancia, ya que se ha estimado que por cada 1% de los animales que muestran pleuritis, el hato en general necesita 1.2 días más para llegar a peso de mercado.

Con relación al grado de extensión de la lesión pulmonar, es importante mencionar que aunque en este trabajo no se midió el impacto del grado de extensión de las lesiones pulmonares sobre los indicadores de producción (ganancia diaria de peso y conversión alimenticia). Se reporta que por cada 10% de lesión pulmonar hay una depresión en la ganancia diaria de peso de 37.4 gramos (42).

J de J Williams, MA Torres-León, R Sansor-Nah.

Por otro lado han observado que la ganancia diaria de peso no es afectada sino hasta que se tiene 21% o más de neumonía, disminuyendo la ganancia diaria de peso entre 17.6 a 29.6% (43). Monroy y cols. (44), reportan que cuando se relacionó la neumonía con la ganancia diaria de peso, se encontró que en la etapa de engorda por cada 10% de pulmón afectado, la ganancia diaria de peso disminuyó 78.5 gramos. Sin embargo, el porcentaje de lesión pulmonar que se observa durante el examen postmortem, no siempre representa la cantidad de tejido pulmonar dañado en vida, ya que el proceso neumónico es dinámico, y el pulmón tiene la capacidad de recuperación, por lo que probablemente no se encuentren lesiones observables (11). Los tipos de lesiones que tuvieron el mayor porcentaje en el grado de extensión mayor al 10% fueron pleuroneumonía 53.4% (111/208) y bronconeumonía 55.3% (105/190).

Aunque el objetivo del trabajo no fue evaluar al rastro como una herramienta de apoyo en el diagnóstico de las enfermedades, es una importante fuente de información la cual puede servir para el diagnóstico de diferentes enfermedades y la evaluación de las estrategias de control implementadas en las granjas porcinas.

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo fue realizado con un apoyo de CONACyT clave 498100-52163 PB.

REFERENCIAS.

- 1.- Estrada RR. Causas de enfermedades respiratorias. *Cerdos* 1997; (8):20-22.
- 2.- Ramírez NR. Las interacciones microbianas y el ambiente. *Cerdos* 1998; (10):3-4.
- 3.- Guerrero RJ, Miyat JA, Gorham PL, Watkins LE, Brown H, Ose E, et al. Incidence and economic implications of pneumonia and atrophic rhinitis in pigs in the USA and Canada. *Proceedings 10th International Congress Pig Veterinary Society*; 1988. p. 421.
- 4.- Muirhead MR. Las enfermedades son las que afectan a

la eficiencia y al engorde. *International Pig Letter* 1988; 8:25-6.

- 5.- Pijoan C. Vacunación contra las enfermedades respiratorias del cerdo. En: Morilla A, ed. *Avances en producción porcina*. Vol I. México: Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos; 1992. p. 103-7.
- 6.- Stephano HA. Situación de los problemas respiratorios en México. XXVII Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. julio 8-12; Acapulco Qro. Mexico; 1992. p. 249-55.
- 7.- Leyva MC, Rejón AM, Pech MV, Gómez MM. Diagnóstico de la productividad de la porcicultura comercial en Yucatan. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán* 1992; (182):50-9.
- 8.- Otte MJ, Otte E, Navarrete M, Sánchez J. Monitoreo de la salud y producción animal en Colombia. Informe Técnico No. 5. Proyecto Colombo-Alemán. Bogota, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario-ICA-GTZ 1989; 1-20.
- 9.- Lezzaca MG, Kleemann G, Lobo CA. Development of monitoring schemes for cattle and pig farm. Experiences in Colombia. Proyecto Colombo-Alemán. Bogota, Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario-ICA-GTZ 1991; 1-7.
- 10.- Beal VC. Perspectives on animal disease surveillance. *Proceeding of 87th Annual Meeting of the U.S. Animal Health Association* 1983. pp. 359-385.
- 11.- Noyes F, Feeney D, Pijoan C. Comparison of the effect of pneumonia detected during lifetime with pneumonia detected at slaughter or growth in swine. *J Am Vet Med Assoc* 1990; 127:1025-30.
- 12.- Smith RD. *Veterinary clinical epidemiology: A problem-oriented approach*. 2d ed. Florida: CRC Press; 1995. p. 72.
- 13.- Marcato P. *Anatomía e Histología Patológica Especial de los Mamíferos Domésticos*. 2a ed. Madrid: Interamericana-McGraw-Hill; 1990. p. 103-26.
- 14.- Trigo F. *Patología Sistémica Veterinaria*. 2a ed. México: Interamericana-McGraw-Hill; 1992. p. 118-54.
- 15.- Straw B, Backstrom L, Leman A. Examination of Swine at Slaughter. Part. I. The mechanics of slaughter examination and epidemiologic consideration. *Comp Cont*

Lesiones pulmonares en cerdos.

- Educ 1986; 8: 541-7.
- 16.- Christensen G, Mousing J. Respiratory system. En: Leman AD, Straw BE, Mengeling WL, D'Allaire S, Taylor DJ ed. Disease of Swine. 7th ed. Iowa: Wolfe; 1992. p. 138-63.
- 17.- Scheaffer R, Mendenhall W, Ott L. Elementary survey sampling. 4th ed. Boston: PWS-KENT; 1990. p. 205-41.
- 18.- Morrison RB, Hilley HD, Leman AD. Comparison of methods for assessing the prevalence and extent of pneumonia in market weight swine. Can Vet J 1985; 26:381-4.
- 19.- Dean J, Coulombier D, Smith D, Brendel K, Arner T, Dean A. Epiinfo. A word processing database and statistics program for public health (computer program) version 6.02. Centers for disease control and prevention (CDC) USA. World Health Organization Geneva, Switzerland; 1994.
- 20.- Kofer J, Awad-Masalmeh M, Thiemann G. Effects of husbandry, management and stable climate factors on the prevalence of pneumonia in slaughter pigs suffering from chronic respiratory disease. Deutsche-Tierarzte-Wochenschrift 1993; 100:319-22.
- 21.- Wunderli F, Leuzinger S. Macroscopic lung lesions in slaughter pigs. Swiss Vet 1993; 10:7-10.
- 22.- Wallgren P, Beskow P, Fellstrom C, Renstrom LH. Porcine lung lesions at slaughter and their correlation to the incidence of infections by *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Actinobacillus pleuropneumoniae* during the rearing period. J Vet Med 1994; 41: 441-52.
- 23.- Ciprián A, Medina G, Fuentes M, Pijoan C, Torres O, Colmenares G. Y, *et al.* Serotipificación de *Haemophilus pleuropneumoniae* aislados de cerdos en México. Vet Méx 1988; 19:205-10.
- 24.- Torres M. Prevalencia de lesiones en pulmones y evaluación de una prueba de aglutinación en placa (pleurotest) para la detección de anticuerpos contra *Actinobacillus pleuropneumoniae* en cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, México; 1995.
- 25.- Tielen M. Prevalencia y efectos económicos. Pigs 1995; (12):4-5.
- 26.- Scheidt A. Las causas de neumonía. Industria Porcina 1995; 15:15-6.
- 27.- Done HS. Environmental factors affecting the severity of pneumonia in pigs. Vet Rec 1991; 128:582-6.
- 28.- Loula TJ. The modern management systems an insurance policy not a panacea. Pig Progress 1998; 14:42-5.
- 29.- Clarck KI. Prevención de las enfermedades respiratorias: La experiencia de Estados Unidos. Pigs 1995; (12):6-7.
- 30.- Fleck VM. Complex respiratory system. Comp Food Anim Med Manag 1998; 20:11-21.
- 31.- Garner IA, Hird DW. Host determinants of pneumonia in slaughter weight swine. Am J Vet Res 1990; 51:1306-11.
- 32.- Pointon A, Mercy A, Backstrom L, Dial G. Disease surveillance at slaughter. En: Leman AD, Straw BE, Mengeling WL, D'Allaire S. Taylor DJ, ed. Disease of swine. 7th ed. Des Moines: Iowa State University Press; 1992. p. 974-81.
- 33.- Estrada R. Neumonía micoplasmica del cerdo. En: Morilla A, ed. Avances en producción porcina. México: Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos; 1992. p. 149-59.
- 34.- Ramírez R, Pijoan C. Enfermedades de los cerdos. México: Diana; 1990. p. 83.
- 35.- Done SH. The management of respiratory disease in the pig. An introduction. London, United Kingdom: Solvay Duphar Veterinary 1994; 1-23.
- 36.- Stipkovits L. Neumonía por mycoplasma en el cerdo. Misset Pig 1995; (12):16-17.
- 37.- Nicolet J. *Actinobacillus pleuropneumoniae*. En: Leman AD, Straw BE, Mengeling WL, D'Allaire S. Taylor DJ, ed. Disease of swine. 7th ed. Des Moines: Iowa State University Press; 1992. p. 401-8.
- 38.- Ross R. Mycoplasmal diseases. En: Leman AD, Straw BE, Mengeling WL, D'Allaire S. Taylor DJ, ed. Disease of swine. 7th ed. Des Moines: Iowa State University Press; 1992. p. 537-43.
- 39.- Williams J, Echeverria P, Torres M, Quijano R, Matos

J de J Williams, MA Torres-León, R Sansor-Nah.

M, Ramírez R. Aislamiento y serotipificación de *Actinobacillus pleuropneumoniae* en pulmones de cerdos con pleuroneumonía sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán.. En: Sociedad Mexicana de Patólogos Veterinarios A.C., ed. Memorias del VII Congreso de la Sociedad Mexicana de Patólogos Veterinarios, A.C., 3-6 junio, Manzanillo, Colima; 1998. p. 24.

40.- Mousing J, Lybye H, Barfod K, Meyling A, Ronsholt I, Willerberg P. Chronic pleuritis in pigs for slaughter: An epidemiological study of infections and rearing system-related risk factors. *Prev Vet Med* 1990; 9:107-9.

41.- Fuentes M. Enfermedades respiratorias del ganado porcino. *Síntesis Porcina* 1989; 9:58-61.

42.- Straw BE, Burge EJ, Hilley HD, Leman AD. Pneumonia and atrophic rhinitis in from a test in from a test station. *J Am Vet Med Assoc* 1989; 182:607-11.

43.- Hill MA, Scheidt AB, Teclaw RF, Clarck LK, Knox KE, Jordan M. Association between growth indicators and volume of lesions in lungs from pigs at slaughter. *Am J Vet Res* 1992; 53:2221-3.

44.- Monroy SM, Doporto DJ, Zuñiga HJ, Trujillo OE. Evaluaciones en rastro: Herramienta útil para controlar enfermedades (primera parte). *Tecnología Avipecuaria* 1994; 79:11-8.