

Prevalencia, gravedad y factores asociados a lesiones pulmonares en cerdos sacrificados en un camal de Huaura, Perú

Prevalence, severity and factors associated with lung lesions in pigs slaughtered in a slaughterhouse in Huaura, Peru

Raúl Delzo Alvines¹, Carlomagno Velásquez Vergara^{2*}, Claudia Velásquez Rosazza³

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia, gravedad y factores asociados a lesiones pulmonares en cerdos sacrificados en un camal de la provincia de Huaura, Perú. La investigación se realizó entre mayo y junio de 2023. Se evaluaron 1036 pulmones de cerdos, clasificados por categoría (gorrinos, reproductores), tipo de granja (tecnificada, no tecnificada) y sexo (macho, hembra). Las lesiones neumónicas se categorizaron en una escala de 0 a 5, según la extensión de la consolidación pulmonar. El 88.2% de los pulmones tuvieron lesiones neumónicas, siendo de 11.8, 15.2, 24.1, 22.3, 24.9 y 1.6% las frecuencias para los grados 0, 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. El tipo de granja, categoría animal y el sexo no tuvieron una asociación significativa con la presentación de lesiones pulmonares ($p>0.05$).

Palabras clave: severidad de lesión, lóbulos, tamaño de granja, edad, sexo

¹ Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho-Perú

² Departamento Académico de Zootecnia, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho-Perú

³ Estación Experimental Pasco, Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, Perú

* Autor correspondiente: Carlomagno Velásquez Vergara; cvelasque@unifsc.edu.pe

Recibido: 15 de agosto de 2025

Aceptado para publicación: 23 de abril de 2026

Publicado: 30 de junio de 2026

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the prevalence, severity, and associated factors of lung lesions in pigs at a slaughterhouse in the province of Huaura, Peru. The research was conducted between May and June 2023. A total of 1036 pig lungs were evaluated, classified by category (piglets, breeding stock), farm type (intensive, non-intensive), and sex (male, female). Pneumonic lesions were categorized on a scale of 0 to 5, according to the extent of pulmonary consolidation. In total, 88.2% of the lungs showed pneumonic lesions, with frequencies of 11.8, 15.2, 24.1, 22.3, 24.9, and 1.6% for grades 0, 1, 2, 3, 4, and 5, respectively. Farm type, animal category, and sex were not significantly associated with the presence of lung lesions ($p>0.05$).

Keywords: lesion severity, lobes, farm size, age, sex

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias constituyen uno de los desafíos más críticos en los sistemas de producción porcina intensiva. Estudios como el de Maes *et al.* (2008) señalan que es poco probable que los cerdos alcancen los mataderos sin evidenciar lesiones pulmonares, las cuales se desarrollan progresivamente durante su ciclo productivo. Estas patologías, que predominan en las fases de crecimiento – engorde, se manifiestan con alta morbilidad y baja mortalidad, así como deficiencias en la conversión alimenticia, menor consumo de alimento, menor ganancia de peso (Pieters y Maes, 2019), deterioro de la calidad de la canal (Cobanovik *et al.*, 2021) y mayor susceptibilidad a infecciones secundarias (Paz-Sánchez *et al.*, 2021). Esta sinergia de factores genera pérdidas económicas sustanciales para los productores, agravadas por la elevada prevalencia de los cerdos en sistemas de confinamiento destinados a sacrificio (Paz-Sánchez *et al.*, 2021).

El desarrollo de lesiones pulmonares en cerdos constituye un proceso multifactorial donde intervienen agentes infecciosos como *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica* y *Streptococcus suis*, así como el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino

(PRRS), el circovirus porcino y el coronavirus (Meyns *et al.*, 2011), prácticas de manejo inadecuadas, incluyendo el hacinamiento, higiene deficiente y la exposición prolongada al estrés (Meyns *et al.*, 2011; Alawneh *et al.*, 2018), alteraciones en la respuesta inmune de los animales (Almeida *et al.*, 2020) y condiciones ambientales adversas, como la calidad del aire (alto nivel de amoníaco), fluctuaciones térmicas extremas y sistemas de ventilación ineficientes (Fraile *et al.*, 2010).

El principal patógeno asociado a las lesiones neumónicas en cerdos es *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhyo) (Zhang *et al.*, 2020; Ferreira *et al.*, 2021). Un estudio determinó que 78.2% de lesiones neumónicas macroscópicas fueron positivas para Mhyo (Pallarés *et al.*, 2021). La infección primaria por Mhyo debilita la respuesta inmune del huésped, predisponiéndolo a infecciones secundarias por otras bacterias y virus del complejo respiratorio porcino. Además, se ha evidenciado una asociación positiva entre la extensión de las lesiones pulmonares y la presencia de Mhyo (Ferreira *et al.*, 2021).

Para evaluar la gravedad de las lesiones pulmonares en cerdos, se han desarrollado sistemas de puntuación en camales, como los propuestos por Madec y Kobisch (1982), Blaha (1993), Piffer y Brito (1994), Christensen *et al.* (1999) y Bollo *et al.* (2008).

La mayoría de estos sistemas se basan en la cuantificación de la superficie pulmonar afectada con la finalidad de asociar la extensión de las lesiones con las pérdidas económicas (Hattab *et al.*, 2023). Estos sistemas son útiles para diagnosticar infecciones clínicas y subclínicas y se han convertido en herramientas clave para la toma de decisiones y la evaluación de programas de control implementados en granjas (Jerlström *et al.*, 2022).

En Perú, diversos estudios realizados en mataderos han reportado una alta prevalencia de lesiones neumónicas en cerdos, superando el 80% (Asmat *et al.*, 2017). Sin embargo, no existen investigaciones que evalúen de manera específica la gravedad de estas lesiones pulmonares. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia, gravedad y factores asociados a lesiones neumónicas en cerdos sacrificados en un camal de la provincia de Huaura, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

El estudio se realizó en un camal ubicado en el distrito de Huacho, provincia de Huaura, región de Lima, Perú. La zona se encuentra a una altitud de 50 msnm, con una temperatura anual que oscila entre 14 y 27 °C y una humedad relativa que entre 75 y 90%. La investigación se llevó a cabo durante los meses de mayo y junio de 2023.

Población

El estudio incluyó 1036 de cerdos sacrificados que se utilizaron para analizar la relación entre las lesiones pulmonares y los factores de manejo. La distribución detallada de los factores dentro de la población se presenta en la Cuadro 1.

Cuadro 1. Población de cerdos beneficiados en un camal de Huacho (Lima, Perú) de acuerdo con el tipo de granja, categoría animal y sexo

	Factor	Cerdos	
		n	%
Tipo de granja	Tecnificada	474	45.8
	No tecnificada	562	54.2
Categoría	Reproductor	407	4.2
	Gorrino	989	95.8
Sexo	Hembra	494	47.7
	Macho	542	52.3

Valoración de las Lesiones Pulmonares

Los pulmones, una vez removidos, se sometieron a una inspección macroscópica por parte del Médico Veterinario responsable del camal. Se definió como lesión pulmonar la presencia de áreas de consolidación (zonas de tejido endurecido) con tonalidades que variaban entre grisáceas y rojizas en la superficie del órgano. La severidad y distribución de las lesiones se evaluaron siguiendo los protocolos estandarizados de Bollo *et al.* (2008), según los parámetros cuantitativos y cualitativos indicados en el Cuadro 2 y Figura 1.

Cuadro 2. Valoración de lesiones pulmonares en el cerdo

Rango	Área de consolidación pulmonar
0	Ausencia
1	Se extiende en un lóbulo ¹
2	Uni- o bilateral que alcanza dos tipos de lóbulos
3	Uni- o bilateral que alcanza a tres tipos de lóbulos
4	Bilateral que alcanza a todos los lóbulos
5	Bilateral ampliamente distribuida en todos los lóbulos

¹ Lóbulo craneal, medio, caudal o accesorio

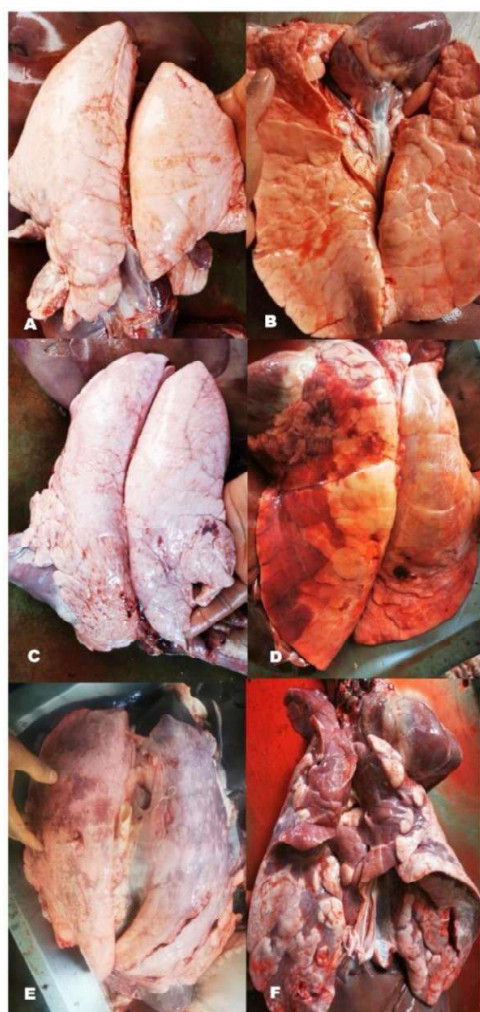


Figura 1. Valoración de las lesiones pulmonares en cerdos: a) pulmón normal, b) lesión pulmonar grado 1, c) Lesión pulmonar grado 2, d) lesión pulmonar grado 3, e) lesión pulmonar grado 4, f) lesión pulmonar grado 5

Instrumento

Se elaboró una ficha estandarizada para el registro de lesiones pulmonares, adaptando el sistema de puntuación propuesto por Bollo *et al.* (2008). Además, incluyó los siguientes factores: tipo de granja, categoría y sexo del animal. La información recolectada se sistematizó en hojas de cálculo de Microsoft Excel.

Como tipo de granja se consideró: a) Granjas tecnificadas, caracterizadas por una crianza intensiva, uso de líneas genéticas comerciales, instalaciones y equipos modernos, y una población superior a 500 marranas, y b) Granjas no tecnificadas, definidas por operar con instalaciones y equipos básicos, empleo de razas cruzadas, y una población menor a 50 marranas. Como categoría animal se consideró: a) cerdos desde los 70 días de edad hasta su venta comercial (150 días), y b) Reproductores a marranas y verracos retirados tras finalizar su ciclo productivo. Como sexo se consideró a) macho (incluyendo verracos y gorrinos), y b) hembra (marranas y gorrinas).

Parámetros

- Porcentaje de prevalencia (%). Calcula el porcentaje de pulmones afectados en la muestra analizada según la fórmula: $(N.^{\circ} \text{ de pulmones con lesiones}) / (\text{Total de pulmones evaluados}) * 100$.
- Índice de lesión (ILP). Combina la severidad (escala 0-5) y la frecuencia de las lesiones en un valor ponderado, según la fórmula: $ILP = (\text{Valoración de la lesión} * N.^{\circ} \text{ pulmones con lesiones}) / \text{Total de pulmones evaluados}$
- Lesiones máximas (LM). Expresa el porcentaje de pulmones con daños severos (puntuación ≥ 3), según la fórmula: $LM = (N.^{\circ} \text{ de pulmones con lesiones} \geq 3) / (\text{Total de pulmones evaluados}) * 100$

Análisis de los Datos

Se aplicó estadística descriptiva para calcular la prevalencia de lesiones pulmonares (%) y caracterizar su severidad mediante parámetros como el índice de lesión pulmonar (ILP) y la frecuencia de lesiones máximas (LM). La relación entre la presencia de lesiones pulmonares y los factores en estudio se evaluó mediante la prueba de Chi-cuadrado con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$. Los datos se procesaron y analizaron utilizando el programa estadístico Minitab v. 19.

RESULTADOS

Prevalencia

El 88.2% de los cerdos presentaron lesiones pulmonares. Se identificaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre la frecuencia de lesiones en los niveles 2-4 con los niveles 1 (lesiones en un solo lóbulo) y 5 (lesiones extendidas a todos los lóbulos) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Frecuencia de lesiones pulmonares de acuerdo con el área de consolidación pulmonar en cerdos sacrificados en un camal de la Provincia de Huaura, Perú

Grado	Extensión de la lesión	Frecuencia	
		n	%
0	Sin consolidación	122	11.8
1	En un lóbulo	158 ^a	15.2
2	En dos lóbulos	250 ^b	24.1
3	En tres lóbulos	231 ^b	22.3
4	En todos los lóbulos	258 ^b	24.9
5	Abarca todo el pulmón	17 ^c	1.6

Índice de lesión pulmonar (ILP)

El ILP tuvo un valor de 2.38, que corresponde a una severidad moderada-alta, lo cual indica que los cerdos presentaron lesiones que afectaron entre 2 a 3 lóbulos pulmonares (Cuadro 4)

Cuadro 4. Estimación del Índice de lesión pulmonar (ILP)

Grado (G)	Frecuencia (n)	Puntos (G×n)
0	122	0
1	158	158
2	250	500
3	231	693
4	258	1,032
5	17	85
Total	1,036	2,468
ILP		2.38

Cuadro 5. Lesiones pulmonares en 1036 cerdos sacrificados en un camal de la provincia de Huaura, Perú

	Resultados
Prevalencia, %	88.2
Índice de lesión pulmonar (ILP)	1.61
Lesiones máximas (LM), %	48.9

Lesiones máximas

El valor calculado de 48.9% (Cuadro 5) indica que casi la mitad de los cerdos beneficiados presentan lesiones que van desde la afectación de tres lóbulos hasta el pulmón completo. El elevado valor calculado es indicativo de un problema respiratorio endémico en las granjas de procedencia.

Factores asociados a la presentación de lesiones pulmonares

Los factores en estudio, categoría y sexo del animal, así como el tipo de granja no mostraron una asociación significativa ($p > 0.05$) con la presentación de lesiones pulmonares (Cuadro 6).

DISCUSIÓN

La prevalencia de lesiones neumónicas en cerdos sacrificados en un camal de la provincia de Huaura fue de 88.2%, cifra bastante similar al 85.5% reportado por Asmat (2017) en el camal de Conclucos de Lima, Perú. Sin embargo, este valor es más alto que los reportados en países de la región, como 28% por Williams *et al.* (2020) en México, 50% por Blois *et al.* (2017) en Argentina, y 68% por Ferraz *et al.* (2020) en Brasil. Asimismo, más alto que el 24% reportado por Przyborowska-Zhalniarovich *et al.* (2021) en Polonia, el 54% reportado por Paz-Sánchez *et al.* (2021) en España, y 72% por Teixeira *et al.* (2016) en Irlanda. Un posible factor que expli-

Cuadro 6. Relación entre el tipo de granja, categoría y sexo con las lesiones pulmonares en cerdos sacrificados en un camal de la Provincia de Huaura, Perú

Factores	Sin lesiones	Con lesiones		Valor p
	n	n	%	
Categoría				
Gorrino	116	873	88.27	0.829
Reproductor	6	41	87.23	
Sexo				
Macho	67	475	87.63	0.540
Hembra	55	439	88.86	
Tipo de granja				
Tecnificada	59	411	87.44	0.245
No tecnificada	63	503	88.86	

caría esta elevada prevalencia radica en que, en el presente estudio sería que entre las lesiones neumónicas se incluyeron las producidas por pleuritis, a diferencia de otras investigaciones que analizan estas afecciones de forma independiente.

El índice de lesión pulmonar (ILP) de 2.38 fue superior al valor promedio de 0.56 registrado en España tras el análisis de 137 010 pulmones durante un periodo de tres años (PorciNews.com. 2016). Este hallazgo revela que la mayoría de los cerdos sacrificados presentan áreas de consolidación pulmonar, producto de una alta carga de patógenos asociados a neumonía en las granjas de procedencia. Dicha condición, respaldada por investigaciones previas (Pieters y Maes, 2019; Fraile *et al.*, 2010, Fablet *et al.*, 2012), revela un grave deterioro sanitario de las granjas porcinas.

Al analizar la severidad de las lesiones neumónicas, el 48.8% de los casos se clasificaron en los grados 3, 4 y 5, lo que indica una consolidación pulmonar de moderado a grave, con afectación desde tres lóbulos hasta la totalidad del tejido pulmonar. Estos hallazgos

no solo representan un reto clínico-sanitario, sino que también comprometen los parámetros productivos de los animales, reforzando la importancia de estos diagnósticos en la gestión ganadera.

El tipo de granja, la categoría animal y el sexo no evidenciaron asociación estadística con la presencia de lesiones pulmonares en el estudio. Estos hallazgos contrastan con las investigaciones de Scollo *et al.* (2017) en Italia y Przyborowska-Zhalniarovich *et al.* (2021) en Polonia, quienes reportaron una correlación significativa entre el tipo de explotación y la región geográfica con la incidencia de estas lesiones, posiblemente debido a una mayor variedad regiones geográficas en sus estudios. Ante esta situación, es fundamental considerar otros factores determinantes en la aparición de enfermedades respiratorias en cerdos, como el sistema de producción, las condiciones higiénicas y el estado sanitario general de las granjas (Oba *et al.*, 2021). Asimismo, resulta imprescindible implementar medidas preventivas y protocolos de manejo sanitario más estrictos para preservar la salud animal y garantizar la viabilidad económica del sector porcino.

CONCLUSIONES

- La prevalencia de lesiones pulmonares es alta, con una distribución que varía desde la afectación de tres lóbulos pulmonares hasta la totalidad del órgano.
- No se encontró asociación entre la presencia de lesiones por neumonía con el tipo de explotación, categoría y sexo del animal.

LITERATURA CITADA

1. **Alawneh J, Parke C, Lapuz E, David J, Basinang V, Baluyut A, Barnes T, et al. 2018.** Prevalence and risk factors associated with macroscopic lung lesions in pigs slaughtered in smallholder and commercial farms in two provinces of the Philippines. *Front Vet Sci* 5: 7. doi: 10.3389/fvets.2018.00007
2. **Almeida H, Mechler-Dreibi M, Sonalio K, Ferraz M, Storino G, Barbosa F, Maes D, et al. 2020.** Cytokine expression and *Mycoplasma hyopneumoniae* load in the development of lung lesions in experimentally inoculated pigs. *Vet Microbiol* 244: 108647. doi: 10.1016/j.vetmic.2020.-108647
3. **Asmat N. 2017.** Etiología e impacto económico del decomiso de vísceras de la especie porcina en un matadero de la ciudad de Lima-Perú. Mayo 2014-Abril 2015. Lima, Perú: Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 28 p.
4. **Blaha T. 1993.** Recording pathologico-anatomical organ findings at the slaughterhouse. 1. Approach to new ways of assuming responsibility for consumer protection and animal health. *Fleischwirtschaft* 73: 877-881.
5. **Blois A, Sosa C, Bertone J, Ambrogi A, Tamiozzo P. 2017.** Neumonía enzoótica porcina en la provincia de Mendoza: un estudio descriptivo. *In Vet* 19: 43-52.
6. **Bollo JM, Menjon E, Calvo E. 2008.** Review of the «0 to 5 scoring method» for enzootic pneumonia slaughterhouse lesions. In: IPVS - Biennial International Congress - South Africa.
7. **Christensen G, Sørensen V, Mousing J. 1999.** Diseases of the respiratory system. In: *Diseases of Swine*. 8th ed. Iowa State University Press. p 913-940.
8. **Ėobanovi  N, Stajkovi  S, Kurelju i  J, Źuti  J, Kurelju i  B, Stankovi  S, Karabasil, N. 2021.** Biochemical, carcass and meat quality alterations associated with different degrees of lung lesions in slaughtered pigs. *Prev Vet Med* 188: 105269. doi: 10.1016/j.prevetmed.2021.105269
9. **Fablet C, Marois C, Dorenlor V, Eono F, Eveno E, Jolly J, Devendec L, Kobisch M, Madec F, Rose, N. 2012.** Bacterial pathogens associated with lung lesions in slaughter pigs from 125 herds. *Vet Sci* 93: 627-630. doi: 10.1016/j.rvsc.2011.11.002
10. **Ferraz M, Almeida H, Storino G, Sonalio K, Souza M, Moura C, Costa et al. 2020.** Pulmonary consolidation caused by *Mycoplasma hyopneumoniae* has a negative effect on productive performance and economic income in finishing pigs. *Prev Vet Med* 182: 105091. doi: 10.1016/j.prevetmed.-2020.105091
11. **Ferreira MM, Mechler-Dreibi ML, Sonalio K, Almeida HM, Ferraz MES, Jacintho APP, Maes D, de Oliveira LG. 2021.** Co-infections by *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Mycoplasma hyorhinis* and *Mycoplasma flocculare* in macroscopic lesions of lung consolidation of pigs at slaughter. *Vet Microbiol* 258: 109123. doi: 10.1016/j.vetmic.2021.10
12. **Fraile L, Alegre A, L pez-Jim nez R, Nofr as M, Segal s J. 2010.** Risk factors associated with pleuritis and cranioventral lung consolidation in slaughter-age pigs. *Vet J* 184: 326-33. doi: 10.1016/j.tvjl.2009.03.029

13. **Hattab J, Porrello A, Romano A, Rosamilia A, Ghidini S, Bernabò N, Capobianco Dondona A, et al. 2023.** Scoring enzootic pneumonia-like lesions in slaughtered pigs: traditional vs. artificial-intelligence- based methods. *Pathogens* 12: 1460. doi: 10.3390/pathogens12121460
14. **Jerlström J, Huang W., Ehlorsson C, Eriksson I, Reneby A, Comin A. 2022.** Stochastic partial budget analysis of strategies to reduce the prevalence of lung lesions in finishing pigs at slaughter. *Front Vet Sci* 9: 957975. doi: 10.3389/fvets.2022.957975
15. **Madec F, Kobisch M. 1982.** Bilan lésionnel des pumons de porcs charcutiers a l'abattoir. *Journé'es de la Recherche Porcine* 14: 405-412.
16. **Maes D, Segalés J, Meyns T, Sibila M, Pieters M, Haesebrouck F. 2008.** Control of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs. *Vet Microbiol* 126: 99-109. doi: 10.1016/j.vetmic.2007.-09.008
17. **Meyns T, Van Steelant J, Rolly E, Dewulf J, Haesebrouck F, Maes D. 2011.** A cross-sectional study of risk factors associated with lung injury in pigs at slaughter. *Vet J* 187: 388-392. doi: 10.1016/j.tvjl.2009.12.027
18. **PorciNews.com 2016.** *Mycoplasma hyopneumoniae*, valoración de lesiones pulmonares en matadero. *Porcine News*. [Internet]. Available in: <https://porci-news.com/mycoplasma-hyopneumoniae-importancia-cerdo/>
19. **Oba P, Dione MM, Wieland B, Mwiine FN, Erume J. 2021.** Correlations between lung pneumonic lesions and serologic status for key respiratory pathogens in slaughtered pigs in northern Uganda. *Porcine Health Manag* 7: 53. doi: 10.1186/s40813-021-00233-y
20. **Opriessnig T, Giménez-Lirola LG, Halbur PG. 2012.** Polymicrobial respiratory disease in pigs. *Anim Health Res Rev* 13: 64-73. doi: 10.1017/S1466-252312000030
21. **Pallarés F, Añón J, Rodríguez-Gómez I.M, Gómez-Laguna J, Fabré R, Sánchez-Carvajal JM, et al. 2021.** Prevalencia de lesiones pulmonares similares a micoplasmas en cerdos de granjas comerciales de España y Portugal. *Porcine Health Management* 7: 26. doi: 10.1186/s40813-021-00204-3
22. **Paz-Sánchez Y, Herráez P, Quesada-Canales, Poveda, CG, Díaz-Delgado J, Quintana-Montesdeoca MdP, Plamenova SE, et al. 2021.** Evaluation of lung disease in finishing pigs at slaughter: lung lesions and implications on productivity parameters. *Animals* 11: 3604. doi: 10.3390/ani11123604
23. **Przyborowska-Zhalniarovich P, Zhalniarovichorcid Y, Wasowicz K. 2021.** Estimation of the prevalence of respiratory diseases in pigs in north-eastern Poland: Survey of pulmonary lesions in pigs at a slaughterhouse. *Czech Acad Agric Sci* 66: 242-247. doi: 10.17221/188/2020-VETMED
24. **Pieters MG, Maes D. 2019.** Micoplasmosis. En: *Enfermedades porcinas*. Wiley. p 863-883.
25. **Piffer IA, Brito JRF. 1994.** Avaliação de lesões pulmonares em suínos abatidos no Estado de São Paulo. *Arq Bras Med Vet Zootec* 46: 437-444.
26. **Scollo A, Gottardo F, Contiero B, Mazzoni C, Leneveu P, Edwards SA. 2017.** Benchmarking of pluck lesions at slaughter as a health monitoring tool for pigs slaughtered at 170 kg (heavy pigs). *Prev Vet Med* 137: 52-58. doi: 10.1016/j.prevetmed.2017.05.007
27. **Teixeira DL, Harley S, Hanlon A, O'Connell NE, More SJ, Manzanilla EG, Boyle LA. 2016.** Study on the association between tail lesion score, cold carcass weight, and viscera condemnations in slaughter pigs. *Fronti Vet Sci* 3: 24. doi: 10.3389/fvets.2016.00024

28. **Williams J, Torres-León MA, Sansornah R. 2000.** Prevalencia, caracterización y extensión de las lesiones en pulmones de cerdos sacrificados en el rastro municipal de Mérida, Yucatán, México. *Rev Biomedica* 11: 25-32.
29. **Zhang Q, Li J, Huang T, Zhang Y, Xu W, Huang L, Ai H, Yang B. 2020.** Impacts of Mycoplasma loads and lung lesions on the immunological and hematological statuses of pigs in a heterogeneous crossbred population of eight breeds. *J Anim Sci* 98: skaa235. doi: 10.1093/jas/skaa235