

Impacto de la modificación del esquema vacunal frente a *Mycoplasma hyopneumoniae* sobre los parámetros productivos en una granja porcina: Reporte de caso

Cristian Camilo Duque¹, Juan Esteban Martínez¹

¹Especialización en sanidad y producción porcina, Facultad de Medicina Veterinaria, Corporación Universitaria Remington (Uniremington)

Resumen

Mycoplasma hyopneumoniae es uno de los principales patógenos del complejo respiratorio porcino con impacto directo en la productividad de granjas porcícolas. Este reporte describe el cambio del esquema vacunal en una granja de ciclo completo ante un cuadro respiratorio compatible con neumonía enzoótica, basado en signos clínicos, necropsias, hallazgos en frigorífico y serologías. La intervención consistió en vacunar hembras al día 60 de gestación y lechones al destete con un biológico diferente al habitual. Posteriormente, se observó una mejora en los parámetros productivos de la ceba tales como una menor conversión alimenticia, mayor peso final y menor mortalidad. Estos resultados sugieren que la eficacia vacunal depende no solo del biológico, sino también del momento de aplicación y su interacción con la dinámica inmunológica del sistema.

Palabras clave: *Mycoplasma hyopneumoniae*, neumonía enzoótica, esquema vacunal, parámetros productivos

Introducción

La porcicultura actual enfrenta múltiples desafíos sanitarios que afectan la eficiencia productiva, incrementan el uso de antibióticos y reducen la rentabilidad. Bajo este contexto, *M. hyopneumoniae* constituye uno de los agentes más importantes del complejo respiratorio porcino y su influencia en parámetros zootécnicos, impacta directamente en los costos de producción (Maes, et al., 2021).

M. hyopneumoniae es una bacteria carente de pared celular, lo cual le confiere resistencia a antibióticos que actúen sobre su síntesis. La principal vía de contagio es a través de la inhalación de aerosoles contaminados provenientes de animales infectados (García-Morante, et al., 2016). La bacteria se adhiere al epitelio respiratorio generando ciliostasis e induciendo una respuesta inflamatoria que beneficia su persistencia en el pulmón (Maes, et al., 2020). Estos fenómenos favorecen el ingreso de infecciones secundarias, como *Pasteurella multocida* y *Glaesserella parasuis*, además potencia infecciones virales como el síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRSV), la influenza porcina (VIP) y el Circovirus porcino tipo 2 (PCV2) (Raymond, et al., 2018).

El control de la enfermedad se basa en el uso de vacunas (bacterinas) que tienen variaciones en su eficiencia y resultados en campo (Tao, et al., 2019). Las respuestas inmunitarias inducidas por los diferentes tipos de vacunas aún no se encuentran totalmente entendidas, sin embargo, la diversidad en los tipos de adyuvantes y la virulencia de la cepa, marcan algunos diferenciales en la inmunidad celular y humoral que se relacionan con una menor afectación del pulmón (Beuckelaere, et al., 2022).

Este reporte tiene como propósito analizar como la modificación del esquema vacunal en una granja porcina con signos clínicos y hallazgos productivos compatibles con

neumonía enzoótica, incluyendo la vacunación en las hembras gestantes y los lechones destetados. El análisis se limita a la evaluación de su impacto sobre los parámetros productivos y la dinámica del cuadro respiratorio durante el periodo de implementación del nuevo esquema, considerando únicamente la información disponible a nivel de granja. No se contemplan evaluaciones experimentales controladas ni el análisis de otros agentes respiratorios diferentes a los asociados con el cuadro descrito.

Reporte.

El caso se desarrolla en una porcícola de ciclo completo ubicada en Pereira, Risaralda, la cual opera bajo un ritmo de producción cada 35 días. Posterior al destete, los animales continúan su flujo productivo bajo el sistema wean-to-finish (WTF). Adicionalmente, recibe lechones destetados a los 28 días, provenientes de un sitio 1 en el departamento de Caldas, perteneciente a la misma empresa. Estos animales completan su fase de engorde en un sistema de precebo y ceba. Los lechones son de genética Topigs Norsvin y cuentan con estatus sanitario negativo a PRRS.

El motivo de evaluación correspondió a la aparición progresiva de signos respiratorios en los animales en fase de levante y ceba durante el primer trimestre del 2025, acompañados del empeoramiento de los parámetros zootécnicos. El esquema vacunal anterior era semestral para las hembras reproductoras y al día 21 de vida en lechones con Mycoflex®.

Durante la evaluación en campo realizada en febrero del 2025, se inspeccionaron aproximadamente 1100 animales de diferentes lotes, se encontró que 478 (43%) presentaban tos seca, acompañada de disnea y respiración abdominal.

A nivel productivo, los lotes liquidados entre enero y febrero mostraron empeoramiento

los parámetros productivos, principalmente en la ceba (tabla 1)

Tabla 1

Parámetros Productivos en Ceba de Lotes Liquidados Noviembre-Diciembre 2024 y enero-febrero 2025, Previo al Cambio Vacunal

Año	GDP (Kg)	CAD (Kg)	C.A.	Mortalidad (%)	Peso de salida	Edad de salida	Total animales
2024	0,99	2,30	2,32	0,62	123,7	159,9	2245
2025	0,98	2,39	2,44	1,5	122,1	159,4	2330

Nota. CAD = consumo animal día; GPD = ganancia animal día; C.A.= conversión alimenticia.

Se realizaron 45 necropsias entre enero y marzo del 2025 a animales de diferentes edades, evidenciando lesiones pulmonares con distribución cráneo-ventral, presencia de consolidación, cambios de coloración y una textura anormal en los lóbulos afectados, hallazgos compatibles con neumonía enzoótica (figura 1).

Sumado a esto, los reportes de inspección pulmonar que se realizaron en el frigorífico durante el primer trimestre del 2025 arrojaron un índice de neumonía de 3.6 sobre 4 y una prevalencia de lesión pulmonar compatible con *M. hyopneumoniae* del 79.16 %, valores considerados epidemiológicamente relevantes y concurrentes con una circulación activa del agente (figura 2).

Figura 1

Fotografía de Necropsia Cerdo de Levante



Nota. Pulmón de cerdo de 80 días de vida con áreas de consolidación, hepatización y distribución cráneo-ventral

No hubo modificaciones recientes en manejo ni alimentación, asociadas al aumento en la presentación de signos respiratorios. En este contexto, los hallazgos en campo, frigorífico y en parámetros productivos llevaron a establecer como diagnóstico presuntivo neumonía asociada a *M. hyopneumoniae*.

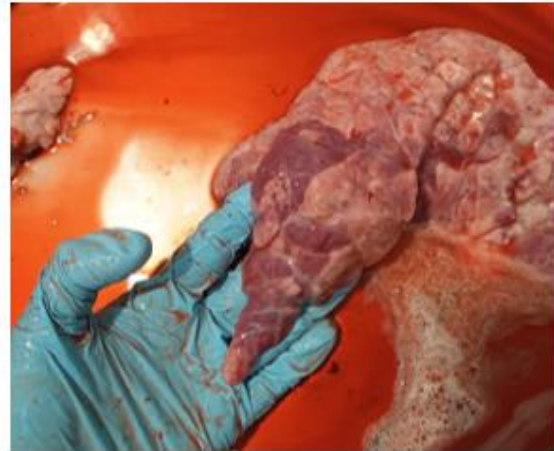
Dentro de los diagnósticos diferenciales fueron tenidos en cuenta otras enfermedades del complejo respiratorio como PRRSv, influenza porcina y Circovirus porcino tipo 2 (PCV2); sin embargo, la presentación crónica del cuadro, la distribución típica de las lesiones pulmonares y la ausencia de hallazgos compatibles con otros agentes orientaron hacia *M. hyopneumoniae* como el principal agente involucrado.

Finalmente, el diagnóstico se complementó mediante un análisis serológico longitudinal realizado entre los 21 hasta los 170 días de vida, cuyo objetivo fue evaluar la dinámica de anticuerpos frente al agente. Las serologías fueron procesadas en el Instituto Colombiano de Medicina Tropical de la Universidad CES, mediante una prueba ELISA indirecta (figura 3).

Basados en el diagnóstico compatible con *M. hyopneumoniae*, se decidió implementar el cambio en el programa vacunal a partir del 17 de mayo del 2025. Las hembras gestantes fueron vacunadas al día 60 y los lechones se vacunaron al día del destete, ambos con Hyogen®. El cambio buscó disminuir el impacto del cuadro respiratorio en fase de levante-ceba y reducir la colonización temprana del lechón.

Figura 2

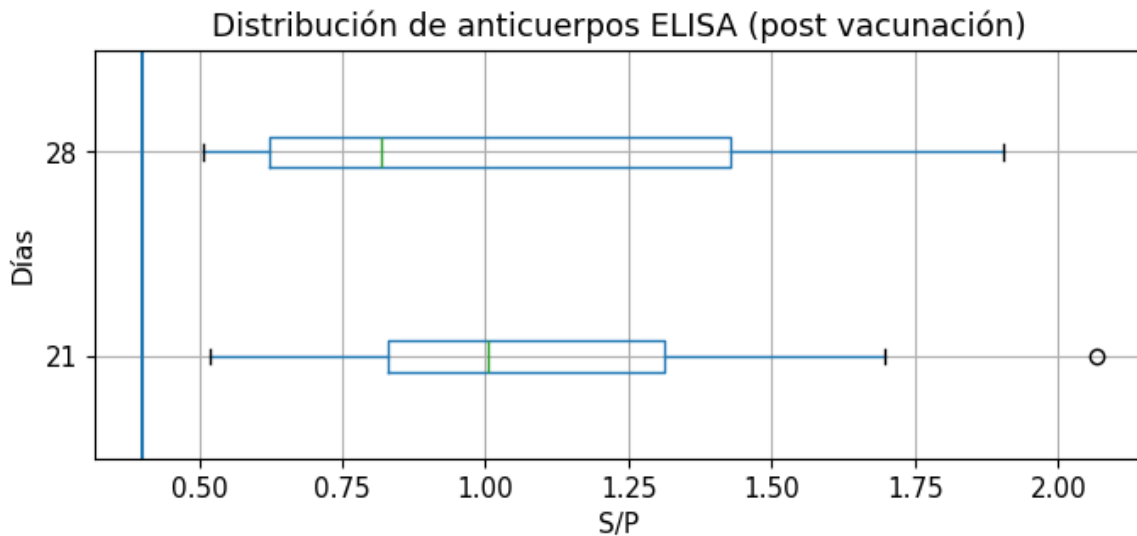
Fotografía de Inspección Pulmonar en Planta de Beneficio



Nota. Pulmón de cerdo en planta de beneficio que evidencia áreas de consolidación en los diferentes lóbulos.

Figura 4

Títulos de anticuerpos (S/P) frente a *M. hyopneumoniae* en lechones vacunados con Hyogen®.



Nota. Diagrama de cajas horizontal: eje Y = días, eje X = S/P. La línea central indica la mediana, la caja el IQR, los bigotes el rango y los puntos los valores atípicos. La línea vertical (S/P = 0,4) corresponde al punto de corte de seropositividad.

Tabla 4

Comparación de Parámetros Productivos en Ceba con Cada Biológico Vacunal

Parámetro	Mycoflex® (n=20;N=6315)	Hyogen® (n=20;N=6376)	Diferencia	p-valor
GDP (Kg/día)	1,037 ± 0,032	1,070 ± 0,029	+3,2%	0,0017
C.A	2,335 ± 0,147	2,287 ± 0,095	-2,0%	0,229
CAD (Kg/día)	2,44 ± 0,107	2,41 ± 0,176	-1,1%	0,58
Peso final (Kg)	120,46 ± 2,97	122,36 ± 4,11	+1,6%	0,103
Mortalidad (%)	1,01	0,93	-7,9%	0,62

Nota. Los valores se expresan como media ± desviación estándar; CAD = consumo animal día; GDP = ganancia animal día; C.A.= conversión alimenticia; n: cantidad de lotes evaluados; N: cantidad de animales evaluados; el p-valor se halló a través de la prueba de t student para pruebas independientes

Discusión.

Este caso evidencia como la modificación del esquema vacunal frente a *M. hyopneumoniae* puede influir en la dinámica sanitaria y productiva de un sistema porcícola, en concordancia con un cuadro de neumonía enzoótica donde la transmisión del agente y la respuesta inmune del hospedador son determinantes. La intervención consistió en ajustar el momento de vacunación, pasando de un esquema semestral a la inmunización de hembras durante cada periodo de gestación, estrategia que ha sido asociada con una reducción de la colonización temprana en lechones mediante una mejor transferencia de inmunidad pasiva (Garza-Moreno et al., 2018) En este reporte, los resultados serológicos respaldan este enfoque, evidenciando mayores niveles de anticuerpos en lechones provenientes de hembras vacunadas durante la gestación.

No obstante, la respuesta serológica debe interpretarse con cautela, ya que la protección frente a *M. hyopneumoniae* no depende exclusivamente de la inmunidad humoral. Se ha descrito que la relación entre niveles de anticuerpos y protección clínica no es consistente, y que la dinámica de infección dentro del sistema puede influir significativamente en los resultados observados (Trueeb et al., 2020). Asimismo, la interferencia de anticuerpos maternos puede modificar la respuesta a la vacunación en lechones, generando variabilidad en la seroconversión sin necesariamente afectar el desempeño productivo (Boixaderas et al., 2022).

Por otra parte, la variabilidad de las cepas de *M. hyopneumoniae* en condiciones de campo puede influir en la eficacia de los programas vacunales, estudios experimentales han demostrado que ciertas vacunas pueden reducir la carga bacteriana y la severidad de las lesiones pulmonares, incluso en escenarios de desafío con múltiples cepas (Michiels et al., 2017), lo cual podría explicar la mejora observada en los

parámetros productivos y en los indicadores de lesión pulmonar tras la implementación del nuevo esquema vacunal.

Así mismo, las diferencias entre biológicos pueden estar determinadas por la cepa antigénica y el adyuvante. Mientras que algunas vacunas se basan en cepas tradicionales (cepa J), otras emplean aislamientos asociados a mayor virulencia (cepa 2940), lo que podría conferir una respuesta inmunológica más representativa frente a la heterogeneidad de cepas presentes en campo (Leal Zimmer et al., 2020). Adicionalmente, se ha descrito que los adyuvantes influyen de manera determinante en la calidad de la respuesta inmune, particularmente en la activación de la inmunidad celular. Formulaciones que incorporan emulsiones aceite en agua junto con inmunoestimulantes, como lipopolisacáridos no tóxicos derivados de *E. coli*, pueden potenciar la activación de células presentadoras de antígeno y promover respuestas mediadas por linfocitos T CD4+ con perfiles Th1 y Th17, asociadas a la producción de IFN- γ e IL-17 y a un mejor control de la colonización bacteriana a nivel respiratorio (Cvjetković et al., 2018). En conjunto, estas diferencias podrían contribuir a la reducción de la carga bacteriana, la severidad de las lesiones pulmonares y, en consecuencia, a la mejora de los parámetros productivos observados en campo.

Los resultados productivos mejoraron principalmente en la fase de ceba, en concordancia con el comportamiento epidemiológico de *M. hyopneumoniae*. Se evidenció una mayor ganancia diaria de peso en los lotes post intervención, siendo la única variable con diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0017$); no obstante, la conversión alimenticia, el peso final y la mortalidad también mostraron una tendencia favorable, aunque sin alcanzar significancia estadística ($p > 0.05$). En conjunto, estos hallazgos sugieren un efecto positivo, aunque no concluyente, de la intervención, el cual no puede atribuirse exclusivamente al biológico, dado que el

momento de vacunación y la dinámica de infección también influyen en la eficacia del programa vacunal.

Dentro de las limitaciones del presente caso se encuentran la ausencia de pruebas confirmatorias como las PCR. La incorporación de metodologías cuantitativas como (qPCR) habrían permitido estimar la carga bacteriana en el tejido afectado y su relación con la severidad del cuadro respiratorio (Maes et al., 2020). De igual forma, la evaluación histopatológica pulmonar habría fortalecido la interpretación diagnóstica, considerando que lesiones como la hiperplasia del tejido linfoide asociado a bronquios (BALT), junto con la graduación microscópica del tejido, permiten establecer la severidad y cronicidad del proceso infeccioso y su asociación con el desempeño productivo. En conjunto, la ausencia de estas herramientas limita la capacidad de establecer una asociación causal directa entre la presencia del agente y la enfermedad observada.

Conclusiones.

La modificación del esquema vacunal frente a *M. hyopneumoniae*, pasando de vacunación en sábana a una estrategia ajustada al ciclo productivo, se asoció con una mejora en los parámetros productivos, principalmente en la fase de ceba.

El caso resalta la importancia de integrar los hallazgos clínicos, productivos y en rastros, para la toma de decisiones en campo, así como las limitaciones de este enfoque en ausencia de pruebas confirmatorias como qPCR.

Finalmente, este caso resalta la importancia de ajustar los programas vacunales a las condiciones específicas de cada sistema productivo, considerando no solo al biológico utilizado, sino también el momento de su aplicación, la presión de infección y la dinámica de transmisión del agente.

Referencias

- Arsenakis, I., Michiels, A., Del Pozo Sacristán, R., Boyen, F., Haesebrouck, F., & Maes, D. (2017). Mycoplasma hyopneumoniae vaccination at or shortly before weaning under field conditions: a randomised efficacy trial. *The Veterinary record*, 181(1), 19. <https://doi.org/10.1136/vr.104075>.
- Arsenakis, I., Michiels, A., Schagemann, G., Gomez-Duran, C. O., Boyen, F., Haesebrouck, F., & Maes, D. (2019). Effects of pre-farrowing sow vaccination against Mycoplasma hyopneumoniae on offspring colonisation and lung lesions. *The Veterinary record*, 184(7), 222. <https://doi.org/10.1136/vr.104972>.
- Arsenakis, I., Panzavolta, L., Michiels, A., Del Pozo Sacristán, R., Boyen, F., Haesebrouck, F., & Maes, D. (2016). Efficacy of Mycoplasma hyopneumoniae vaccination before and at weaning against experimental challenge infection in pigs. *BMC veterinary research*, 12, 63. <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0685-9>.
- Bandrick M, T. K. (2014). Maternal immunity enhances Mycoplasma hyopneumoniae vaccination induced cell-mediated immune responses in piglets. *BMC Veterinary research*, 5;10:124. doi: 10.1186/1746-6148-10-124.
- Betlach, A., Fano, E., VanderWaal, K., & Pieters, M. (2021). Effect of multiple vaccinations on transmission and degree of Mycoplasma hyopneumoniae infection in gilts. *Vaccine*, 39(4), 767–774. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.10.096>.
- Beuckelaere, L., Haspeslagh, M., Biebaut, E., Boyen, F., Haesebrouck, F., Krejci, R., . . . Maes, D. (2022). Different local, innate and adaptive immune responses are induced by two commercial Mycoplasma hyopneumoniae bacterins and an adjuvant alone. *Frontiers in immunology*, 13, 1015525. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1015525>.
- Biebaut, E., Beuckelaere, L., Boyen, F., Haesebrouck, F., Gomez-Duran, C. O., Devriendt, B., & Maes, D. (2021). Transfer of Mycoplasma hyopneumoniae-specific cell mediated immunity to neonatal piglets. *Veterinary Research*, 52(1), 96. <https://doi.org/10.1186/s13567-021-00968-0>.
- Biebaut, E., Beuckelaere, L., Boyen, F., Haesebrouck, F., Gomez-Duran, C.

- O., Devriendt, B., & Maes, D. (2023). Long-term follow-up of *Mycoplasma hyopneumoniae*-specific immunity in vaccinated pigs. *Veterinary Research*, 1;54(1):16. doi: 10.1186/s13567-023-01145-1.
- Cvjetković, V., Sipos, S., Szabó, I., & Sipos, W. (2018). Clinical efficacy of two vaccination strategies against *Mycoplasma hyopneumoniae* in a pig herd suffering from respiratory disease. *Porcine health management*, 4, 19. <https://doi.org/10.1186/s40813-018-0092-7>.
- Dominiek, M., Boyen, F., Devriendt, B., Kuhnert, P., Summerfield, A., Haesebrouck, F., & Maes, D. (2021). Perspectives for improvement of *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccines in pigs. *Veterinary Research*, 52(1), 67. <https://doi.org/10.1186/s13567-021-00941-x>.
- Feng, H. S.-S. (2016). Effect of high and low levels of maternally derived antibodies on porcine circovirus type 2 (PCV2) infection dynamics and production parameters in PCV2 vaccinated pigs under field conditions. *Vaccine*, 34(27), 3044–3050. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.04.088>.
- Garcia-Morante, B., Segalés, J., López-Soria, S., Pérez de Rozas, A., Maiti, H., Coll, T., & Sibila, M. (2016). Induction of mycoplasmal pneumonia in experimentally infected pigs by means of different inoculation routes. *Veterinary research*, 47(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s13567-016-0340-2>.
- Garza-Moreno, L., Segalés, J., Pieters, M., Romagosa, A., & Sibila, M. (2018). Acclimation strategies in gilts to control *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. *Veterinary microbiology*, 219, 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.04.005>.
- Giacomini, E. F. (2016). Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* seroconversion and infection in pigs in the three main production systems. *Veterinary research communications*, 40(2), 81–88. <https://doi.org/10.1007/s11259-016-9657-6>.
- Leal Zimmer, F., Andrade Paes, J., Zaha, A., & Bunselmeyer Ferreira, H. (2020). Pathogenicity & virulence of *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Virulence*, 11(1), 1600–1622. <https://doi.org/10.1080/21505594.2020.1842659>.
- Maes, D., Sibila, M., & Pieters, M. (2020). *Mycoplasmas in swine*. CABI.

- Martínez-Boixaderas, N., Garza-Moreno, L., Sibila, M., & Segalés, J. (2022). Impact of maternally derived immunity on immune responses elicited by piglet early vaccination against the most common pathogens involved in porcine respiratory disease complex. *Porcine health management*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40813-022-00252-3>.
- Matthijs, A., Auray, G., Jakob, V., García-Nicolás, O., Braun, R., Keller, I., . . . Summerfield, A. (2019). Systems Immunology Characterization of Novel Vaccine Formulations for *Mycoplasma hyopneumoniae* Bacterins. *Frontiers in immunology*, 10, 1087. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01087>.
- Michiels, A., Arsenakis, I., Boyen, F., Krejci, R., Haesebrouck, F., & Maes, D. (2017). Efficacy of one dose vaccination against experimental infection with two *Mycoplasma hyopneumoniae* strains. *BMC Veterinary research*, 13(1), 274. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1195-0>.
- Park, C. K. (2016). Comparison of 2 commercial single-dose *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccines and porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) vaccines on pigs dually infected with *M. hyopneumoniae* and PRRSV. *Canadian journal of veterinary research*, 80(2), 112–123.
- Paz-Sanchez, Y., Herráez, P., Quesada-Canales, Ó., Poveda, C., Díaz-Delgado, J., Quintana-Montesdeoca, M. D., . . . Andrada, M. (2021). Assessment of Lung Disease in Finishing Pigs at Slaughter: Pulmonary Lesions and Implications on Productivity Parameters. *Animals*, 11(12), 3604. <https://doi.org/10.3390/ani11123604>.
- Pieters, M., Daniels, J., & Rovira, A. (2017). Comparison of sample types and diagnostic methods for in vivo detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* during early stages of infection. *Veterinary microbiology*, 203, 103–109. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.02.014>.
- Raymond, B., Uphoff, C., Whitchurch, C., Rohde, M., Turnbull, L., Padula, M., . . . Schleicher, I. (2018). Extracellular Actin Is a Receptor for *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 8, 54. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00054>.

- Rodríguez, F. R. (2023). Vaccination Upregulates Th1 Cytokines in the Lung of Pigs Experimentally Infected with *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Animals : an open access journal from MDPI*, 13(3), 520. <https://doi.org/10.3390/ani13030520>.
- Tao, Y., Shu, J., Jian, C., Wu, Y., & He, Y. (2019). A concise review of vaccines against *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Research in veterinary science*, 123, 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.01.007>.
- Trueeb, B., Othmar Braun, R., Auray, G., Kuhnert, P., & Summerfield, A. (2020). Differential innate immune responses induced by *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Mycoplasma hyorhinis* in various types of antigen presenting cells. *Veterinary microbiology*, 240, 108541. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.108541>.
- Wu, Y., Yu, Y., Hua, L., Wei, Y., Gan, Y., Yousuf Chenia, H., . . . Feng, Z. (2022). Genotyping and biofilm formation of *Mycoplasma hyopneumoniae* and their association with virulence. *Veterinary research*, 53(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s13567-022-01109-x>.
- Xiong, Q., Wei, Y., Xie, H., Feng, Z., Gan, Y., Wang, C., . . . Shao, G. (2014). Effect of different adjuvant formulations on the immunogenicity and protective effect of a live *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccine after intramuscular inoculation. *Vaccine*, 32(27), 3445–3451. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.03.071>.
- Zhang, J., Zhi, Y., Yin, W., Wang, H., Lu, Y., Ma, F., & Wang, D. (2026). *Escherichia coli* J5-derived OMVs with hypoendotoxic LPS: Potential boosters of T-cell immunity and IL-17 production for enhanced vaccine efficacy. *Immunology letters*, 279, 107137. <https://doi.org/10.1016/j.imlet.2026.107137>.
- Zimmerman, J., Karriker, L., Ramirez, A., Schwartz, K., Stevenson, G., & Zhang, J. (2019). *Diseases of swine (11th ed.)*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.