



CONGRESO de PRODUCCIÓN PORCINA

XV Congreso Nacional de
Producción Porcina

XXII Jornadas de Actualización
en Producción Porcina



*Julián Parada, Alicia Carranza, Erika Sticotti, Roberto Ambrogi,
Maite Corti Isgro, Fabiana Giovannini, María J. Luna,
Alejandra Magnoli y Natalia Pereyra (Comps.)*

Memorias

Complejo Ferial de la ciudad de Córdoba
27 y 28 de mayo de 2026

ISBN 978-987-688-658-1

e-book

UniRío
editora

Congreso de producción porcina : XV Congreso Nacional De Producción Porcina : XXII Jornadas De Actualización En Producción Porcina / Julián Parada ... [et al.] ; Compilación de Julián Parada ... [et al.]. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2026.
Libro digital, PDF - (Actas)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-688-658-1

1. Producción Pecuaria. 2. Ganado Porcino. 3. Actas de Congresos. I. Parada, Julián II. Parada, Julián, comp.
CDD 636.4

2026 © *UniRío editora*. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601
(X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309
editorial@ac.unrc.edu.ar
www.unirioeditora.com.ar

Primera Edición: junio de 2026

ISBN 978-987-688-658-1



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es> AR



Uni. Tres primeras letras de «Universidad».
Uso popular muy nuestro; la Uni.
Universidad del latín «universitas»
(personas dedicadas al ocio del saber),
se contextualiza para nosotros en nuestro anclaje territorial
y en la concepción de conocimientos y saberes contruidos
y compartidos socialmente.

El río. Celeste y Naranja. El agua y la arena de nuestro
Río Cuarto en constante confluencia y devenir.

La gota. El acento y el impacto visual: agua en un movimiento
de vuelo libre de un «nosotros».
Conocimiento que circula y calma la sed.

Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Alicia Carranza

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. José Di Marco y Prof. Claudio Asaad
Facultad de Ingeniería

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Clara Sorondo

Prof. Marcelo Alcoba y Prof. Martín Broglia

Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales
Prof. Laura Dalerba y Prof. Clarisa Bionda

Biblioteca Central Juan Filloy
María Eugenia Somaré y Sandra Murúa

Secretaría Académica
Prof. Pablo Pizzi y Prof. Gabriel Carini

Equipo Editorial

Secretario Académico: *Pablo Pizzi*

Director: *Gabriel Carini*

Equipo: *José Luis Ammann, Maximiliano Brito,
Ana Carolina Savino, Lara Oviedo, Roberto Guardia,
Marcela Rapetti y Daniel Ferniot*

PATROCINAN

VETANCO	PHIBRO
BIOFARMA	TSC
GRANTEC	OVER
INDIV	CEVA
NUTRIFARMS	CALIER
AGROMAT	D'AMICO
GPDan	TEXTIL CALCHAQUI
NUTRIMA +	TRATECOSA
HORMITEC	TEKNAL
TINGLADOS MACIEL	3K PIG
GRÜNDER	TOPIGS NORSVIN
TANGRAM	JPF IMPECTRA
BIOGÉNESIS BAGÓ	AXIOM
BARALDI	PROVIMI
INNOVA PIGS	LA CESIRA

ENTIDADES QUE AUSPICIARON ESTE EVENTO

Consejo Nacional de Decanos/as de Ciencias Veterinarias (CONADEV)

Ministerio de Bioagroindustria de la Provincia de Córdoba

Colegio Médico Veterinario de la Provincia de Córdoba

Federación Porcina Argentina

Cámara de Productores Porcinos de Córdoba

Cámara Argentina de Pequeños y Medianos Productores Porcinos

COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidente:

MV Dr Julián Parada.

Vicepresidente:

MV MSc Roberto Ambrogi

Secretaría General:

MV Natalia Pereyra, MV Maite Corti Isgro, MV Esp Mauro Mació

Secretaría Económica:

MV Dra Alicia Carranza.

Secretaría de Organización:

MV MSc Bibiana Pelliza, MV MSc Gabriel Di Cola,
MV MSc Lucas Milanesio, MV Dr Nicolas Moiso.

Secretaría Científica Académica:

MV Dra Alejandra Magnoli, Ing Ag Dra Fabiana Giovannini,
MV Julieta Luna, MV Esp Erika Sticotti.

Comité Académico Asesor:

MV MSc Leonardo Suarez, Ing Ag MSc Ruben Suárez,
MV Rodolfo Funes Cornet, MV Camila Morales,
MV Fernando Grecco, Ing Ag MSc Viviana Lomello.

PROLOGO

En 1982, un grupo de docentes e investigadores de la Universidad Nacional de Río Cuarto asumieron el compromiso de fortalecer y universalizar el conocimiento científico, lo que consideraron un insumo necesario para acompañar el crecimiento de la cadena de producción porcina en nuestro país.

Desde entonces, muchos han sido los cambios en los sistemas productivos. No solo la Incorporación de tecnologías y equipamiento, sino principalmente en la manera de producir. Hoy el mercado porcino se encuentra en un periodo de crecimiento productivo y del nivel de tecnificación, y el conocimiento sigue siendo la base para la eficiencia.

En los últimos años, el Sistema Público de Ciencia, Tecnología e Innovación acompañó el desarrollo de la cadena de producción porcina en la Argentina. Instituciones como el INTA, CONICET y las UNIVERSIDADES fueron parte de este crecimiento, y es por eso que es necesario que entre todos cuidemos lo que tanto esfuerzo nos costó conseguir.

En estas memorias, intentamos resumir las disertaciones de los investigadores nacionales e internacionales que nos compartieron su conocimiento y experiencia. También compilamos los resúmenes inéditos de la investigación científica desarrollada en diferentes puntos de nuestro país.

Así, renovamos el compromiso original de generar y difundir el conocimiento científico, y creemos que el trabajo conjunto es la herramienta fundamental para seguir discutiendo el futuro.

La ciencia es soberanía.

MV MSc Roberto Ambrogi

Vice- presidente XV-CNPP

MV Dr Julián Parada

Presidente XV-CNPP

ÍNDICE GENERAL

CONFERENCIAS

Circovirus porcinos: evolución, desafíos diagnósticos y relevancia Clínica de PCV2, PCV3 y PCV4. Pablo Piñeyro, <i>Iowa State University</i> .	13
Optimización de programas vacunales en cerdos: diagnóstico, monitoreo y resultados productivos. Enric Mateu, <i>Universidad Autónoma de Barcelona</i> .	17
Light piglets: manejo, viabilidad y desarrollo en sistemas con cerdas hiperprolíficas. Sara Crespo Vicente, <i>Universidad de Murcia</i> .	19
Micotoxinas em la produccion porcina. Carlos Alberto da Rocha Rosa, <i>CEPQA/PESAGRO</i>	21
Las poblaciones de jabalíes y cerdos asilvestrados en argentina: distribución, dinámica y riesgos asociados para la producción porcina. Bruno Carpinetti, <i>Universidad Nacional Arturo Jauretche</i> .	26
Aplicación de la inteligencia artificial en granjas porcinas: Avances recientes y perspectivas futuras. Sara Crespo Vicente, <i>Universidad de Murcia</i> .	28
Flujo animal y rentabilidad: eficiencia productiva desde el servicio hasta la venta. Diego Martin Goñi y Fernando Bártoli, <i>Consultores</i> .	30
Experiencias con enteropatógenos en granjas porcinas de México. Enrique Corona Barrera, <i>Universidad Autónoma de Tamaulipas</i>	32
Huella antimicrobiana: el viaje invisible de la resistencia al ambiente. Julián Parada, <i>Universidad Nacional de Río Cuarto</i>	34
De la detección a la causalidad: rol de la metagenómica y la detección tisular en virus emergentes y patógenos subdiagnosticados en medicina porcina. Pablo Piñeyro, <i>Iowa State University</i>	37
Epidemiología de espiroquetas intestinales en México, más allá del cerdo. Enrique Corona Barrera, <i>Universidad Autónoma de Tamaulipas</i>	41
Enfoque sobre los sistemas de producción en gestación colectiva y sus impactos económicos. Vinicius Espescht de Moraes, <i>Consultor</i>	44
Understanding effective biosecurity programs in u.s. swine production. Chad Smith, <i>Consultor</i> .	46
Aspectos básicos para el control de la enfermedad de Aujeszky. Enric Mateu, <i>Universidad Autónoma de Barcelona</i> .	51
Genética líquida: la tecnología detrás del proceso. Rodolfo Funes, <i>Universidad Nacional de Río Cuarto</i>	53
Medicine use, diseases and management of pigs are associated with pig welfare. Mari Heinonen, <i>University of Helsinki</i>	56
Una salud: la tríada y sus interfaces. El ambiente, causas y consecuencias. Zoonosis exóticas emergentes y reemergentes, con énfasis en cerdos. Fidel Baschetto, <i>Universidad Nacional de Villa María</i>	68
Increasing pig welfare in pig farms. Mari Heinonen, <i>University of Helsinki</i>	71
Actualización acerca de micoplasmas hemotrópicos. Pablo Tamiozzo. <i>Universidad Nacional de Río Cuarto</i>	77
Probióticos y microbiota, aliados invisibles en la salud del cerdo. Lilia Cavaglieri, <i>Universidad Nacional de Río Cuarto</i> .	80

TRABAJOS CIENTÍFICOS

Área Producción

Análisis comportamental en cerdos domésticos transportados en etapa de terminación: hacia la aptitud de viaje basada en la capacidad de recuperación homeostática (Asencio y col.)	83
Monitoreo no invasivo de la respuesta adrenocortical al transporte en cerdos domésticos en etapa de terminación (Asencio y col.)	84
Efecto de la suplementación con forraje verde hidropónico durante la gestación y la lactancia (Velásquez Amores y col.)	85
Evaluación del consumo de calostro en lechones Topigs Norsvin (Lescano y col.)	86
Impacto del peso al destete sobre el crecimiento de lechones hasta los 70 días de edad (Nogueira y col.)	87
Estudio de estrategias de manejo nutricional y alimenticio en las cerdas para disminuir las pérdidas totales de lechones al nacimiento (Martínez y col.)	88
Uso de carbonilla como secuestrante de humedad y abono en producción porcina (Villarreal y col.)	89
Desempeño de lechones destetados precozmente a los 7 días de vida (Porcel de Peralta y col.)	90
Efecto del creep feed sobre el desempeño zootécnico en camadas con 14 lechones (Porcel de Peralta y col.)	91
Efecto de la arginina oral en gestación temprana sobre variables productivas de cerdas y sus camadas (Campa y col.)	92
Impacto de la densidad animal y de la disponibilidad de centímetros de comederos en la etapa de recría (Porcel de Peralta y col.)	93
Adaptación de instalaciones para el engorde en granjas porcinas del sur de Tucumán (Cantarella y Arellano)	94
Evaluación del impacto del peso al nacimiento y destete en el desempeño de crecimiento hasta la faena, en cerdos de línea pic en granja Yvate (Porcel de Peralta y col.)	95
Impacto del peso al nacimiento de las cerdas y su desempeño al primer parto (Agosto y col.)	96
Suplementación con fructooligosacáridos, vitaminas y aminoácidos para optimizar la salud intestinal y el rendimiento productivo en lechones de recría (Martínez y col.)	97
Impacto de la momificación fetal sobre el desarrollo de la matriz extracelular y la formación vascular placentaria (Cristofolini y col.)	98
Dinámica molecular y vascular de la angiogénesis placentaria durante la gestación en cerdas (Fiorimanti y col.)	99
Evaluación de un protocolo de progesterona inyectable y altrenogest para la sincronización de celo en cerdas nulíparas (Ramos y col.)	100
Efecto de la alimentación estratégica de la cerda gestante sobre la angiogénesis placentaria (Romanelli y col.)	101

Estudio descriptivo acerca del efecto del uso de un aditivo de extractos vegetales (C-Power®, Nuproxa, Suiza) rico en polifenoles y alcaloides, en la dieta de cerdos en fase de finalización sobre el rendimiento productivo en un ambiente de altas temperaturas (Baldovino y col.)	102
Propiedades antiulcerativas de los taninos: evaluación morfológica de la mucosa gástrica del cerdo (Dibarbora y col.)	103
Propiedades tecnológicas de cepas de <i>Bacillus</i> para la formulación de aditivos probióticos para porcicultura sustentable (Di Giácomo y col.)	104
Efecto de la incorporación del ácido guanidinoacético en la alimentación de cerdas en lactancia (Morra y col.)	105
Efecto de fructooligosacáridos, aceites esenciales y humato de sodio sobre la funcionalidad digestiva, integridad mucosa y respuesta inmunitaria intestinal en lechones posdestete (Mozo y col.)	106
Modulación de la respuesta inmunitaria intestinal por aditivos naturales en explantes yeyunales porcinos desafiados con <i>Lawsonia intracellularis</i> (Mozo y col.)	107
Efecto de la suplementación con levaduras probióticas (<i>Kluyveromyces</i> ssp.) sobre el desempeño productivo y la incidencia de diarrea en lechones de recría (Sánchez Croce y col.)	108
Promoción de habituación y bienestar mediante aromas de vainilla en lechones de destete (Caminos y col.)	109
Efecto del uso de dos aditivos probióticos sobre el crecimiento y los niveles plasmáticos de colesterol y GPT en cerdos en recría (Corti Isagro y col.)	110
<i>Bacillus</i> probióticos como aditivos para porcicultura sustentable (Di Giacomo y col.)	111
Evolución de los indicadores productivos en una granja porcina comercial: impacto de la hiperproliferidad. (Nogueira y col.)	112
Impacto de la densidad animal y de la disponibilidad de centímetros de comederos en la etapa de engorde (Porcel de Peralta y col.)	113
Efecto de una combinación inyectable de gleptoferron y toltrazuril sobre la concentración de hemoglobina en sangre en lechones predestete (Bodello y col.)	114
Efecto de una formulación inyectable de toltrazuril y gleptoferron sobre el peso al destete de lechones en una granja comercial de Argentina (Bodello y col.)	115

Área Sanidad

Descripción clínica y epidemiológica de un cuadro septicémico causado por <i>Salmonella choleraesuis</i> en una granja porcina de la provincia de Buenos Aires (Griffo y col.)	117
Detección de <i>Enterococcus hirae</i> en lechones con diarrea en Argentina y evidencia de resistencia antibiótica: resultados preliminares (Viano y col.)	118
Transmisión, dinámica y persistencia de genotipos de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> de cerdas a su progenie y de éstas desde el destete hasta frigorífico (Moiso y col.)	119

Caracterización de la microbiota fecal en cerdos de recría (Corti Isgro y col.)	120
Caracterización comparativa de <i>Escherichia coli</i> resistente a antimicrobianos de máxima prioridad en carne de cerdo y ecosistemas de producción porcina en Argentina (Nievas y col.)	121
Detección de influenza A en granjas porcinas de Argentina, 2025 – 2026 (Biscia y col.)	122
Circulación de agentes asociados al complejo respiratorio porcino en granjas con infección endémica en Argentina (Bessone y col.)	123
Determinantes genéticos de resistencia a antibióticos en aislamientos ambientales de <i>E. coli</i> aisladas en granjas de cerdos en Córdoba (Ambrogi y col.)	124
Tumores y lesiones pseudotumorales en porcinos: casuística del laboratorio de patología especial veterinaria “Dr. B. Epstein” (Machuca y col.)	125
Análisis de la resistencia antimicrobiana en bacterias asociadas a los complejos respiratorio y digestivo porcino en sistemas de producción intensiva (Garis y col.)	126
Histopatología e inmunohistoquímica comparada del sistema nervioso en encefalomiелitis hemaglutinante porcina y en enfermedad de Aujeszky (Machuca y col.)	127
<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> : asociación entre serotipos y alta sensibilidad a antimicrobianos en cepas aisladas de brotes de pleuroneumonía porcina (Cane y col.)	128
Vacunación y serorreactividad frente a <i>leptospira</i> spp. en porcinos: evidencia de granjas argentinas (Cane y col.)	129
Presencia del virus de la hepatitis E en granjas porcinas de Tucumán: implicancias epidemiológicas para la producción porcina (Brancher y col.)	130
Brecha entre percepción de riesgo e implementación de medidas de bioseguridad en granjas porcinas de Córdoba, Argentina (Dibarbora y col.)	131
Detección de <i>Cystoisospora suis</i> en lechones lactantes de granjas porcinas confinadas en Argentina (Bodello y col.)	132
Desarrollo de biopelículas en cepas ambientales multirresistentes a antibióticos en granjas porcinas (Pereyra y col.)	133
Modulación farmacológica de la expresión de <i>il-1β</i> inducida por deoxinivalenol: implicancias para la salud intestinal en producción porcina (Pérez Gaudio y col.)	134
<i>Salmonella</i> spp. en sistemas porcinos intensivos: del animal al ambiente (González y col.)	135
Estudio de glicoconjugados en estómago de cerdos con diagnóstico de gastritis asociada a la presencia de <i>Helicobacter</i> spp (De Benedetti y col.)	136
Identificación de genotipos de PCV-2 y coinfección con PCV-3 en granjas de cerdos del sur de Córdoba (Parada y col.)	137

Detección molecular de PCV2 - PCV3 y caracterización de lesiones histopatológicas en tres granjas porcinas de Argentina (Negrelli y col.)	138
Modulación de la microbiota fecal porcina mediante el uso de cepas específicas de <i>Lactiplantibacillus plantarum</i> y <i>Lacticaseibacillus rhamnosus</i> (Corti Isgro y col.)	139
Prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en lechones lactantes en Argentina (Bodello y col.)	140
Uso de antioxidantes para proteger al espermatozoide porcino frente al daño por estrés térmico (Satorre y col.)	141
Efecto de dos fuentes de hierro inyectable y tres programas de administración sobre el desempeño y los niveles de hemoglobina en lechones lactantes (Piazza y col.)	142

Área Económico Social

Evolución reciente del consumo de carne porcina en Argentina y perspectivas para el fortalecimiento de su cadena agroalimentaria (Braun y col.)	144
Impacto de las altas temperaturas sobre la producción y rentabilidad de sistemas porcinos al aire libre en la Región Semiárida Pampeana (Braun y col.)	145
Impacto productivo y económico del uso de nitrógeno no proteico en dietas de cerdos en crecimiento (Genjo y col.)	146
Conocimientos, uso de software y asesoramientos para la gestión sustentable de sistemas porcinos vinculados al centro de información de actividades porcinas en Argentina (Suárez y col.)	147
Aceptabilidad y perfil sensorial de bondiolas frescas nacionales y congeladas importadas en consumidores argentinos (Rocha y col.)	148
Impacto económico de la enfermedad de Aujeszky en una granja comercial (Greco y col.)	149
Rediseño de sistemas de producción porcina familiar en el sur de Uruguay: un enfoque participativo e integral (González y col.)	150
Producción porcina familiar en Corrientes capital: relevamiento territorial y análisis de desafíos para su sustentabilidad (Chileski y col.)	151
Evaluación comparativa del desempeño económico financiero de sistemas porcinos mediante cuadro de mando integral en la región semiárida pampeana (Muñoz y col.)	152
Evaluación de la sustentabilidad ambiental y sociocultural en sistemas porcinos de la provincia de La Pampa mediante cuadro de mando integral (Muñoz y col.)	153

CONFERENCIAS

CIRCOVIRUS PORCINOS: EVOLUCIÓN, DESAFÍOS DIAGNÓSTICOS Y RELEVANCIA CLÍNICA DE PCV2, PCV3 Y PCV4

Pablo Piñeyro

Department of Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, IA, United States.

Resumen

Los circovirus porcinos (Porcine Circoviruses, PCV) representan uno de los grupos virales más dinámicos y clínicamente relevantes en la producción porcina moderna. Desde la identificación inicial de PCV1 como un virus no patógeno, hasta el reconocimiento de PCV2 como agente causal del síndrome de adelgazamiento postdestete y otras entidades agrupadas dentro de la circovirosis porcina asociada a enfermedad (PCVAD), el conocimiento sobre estos virus ha evolucionado de manera significativa. En años recientes, la emergencia y detección de nuevos circovirus porcinos, como PCV3, PCV4 y más recientemente PCV5, ha planteado importantes interrogantes relacionadas con su patogenicidad, impacto productivo, relevancia clínica y desafíos diagnósticos, especialmente en sistemas altamente vacunados (1-3).

Los circovirus porcinos son virus pequeños, no envueltos, de cápside icosaédrica y genoma circular de ADN monocatenario de aproximadamente 2.000 pares de bases. A nivel molecular y filogenético, PCV2 ha mostrado una notable capacidad de variación genética, con la emergencia progresiva de subtipos (PCV2a, PCV2b y PCV2d), los cuales han dominado diferentes periodos epidemiológicos (4). La introducción masiva de vacunas comerciales contra PCV2 a partir de 2006 cambió radicalmente la expresión clínica de la enfermedad, reduciendo de forma significativa las pérdidas productivas asociadas. Sin embargo, la circulación persistente del virus, junto con la presión inmunológica inducida por la vacunación, ha generado un nuevo paradigma diagnóstico en granjas vacunadas (5).

Uno de los principales desafíos actuales es la interpretación de resultados de laboratorio en contextos donde la detección molecular del virus no necesariamente se correlaciona con la presencia de enfermedad clínica. En este sentido, se ha demostrado que la detección de PCV2 mediante PCR confirma la presencia del virus, pero no es suficiente por sí sola para establecer un diagnóstico de PCVAD. El diagnóstico definitivo continúa requiriendo un enfoque integrado que combine historia clínica, lesiones histopatológicas características, especialmente la depleción linfóide con o sin reemplazo histiocítico, y la detección directa del antígeno o ácido nucleico viral asociado a dichas lesiones, comúnmente mediante inmunohistoquímica (IHC) o técnicas de hibridación in situ (ISH) (6). Los estudios presentados evidencian una correlación inversa significativa entre la detección viral por PCR y la detección antigénica por IHC en distintos tejidos, incluyendo pulmón, ganglio linfático y tonsila (7). Este fenómeno es particularmente evidente en animales vacunados, donde la carga viral puede ser baja o localizada, dificultando la interpretación de resultados. Además, se observan diferencias claras entre animales vacunados y no vacunados en términos de carga viral tisular, viremia y patrones de detección, lo

que refuerza la necesidad de conocer el estatus vacunal del hato al momento de interpretar los hallazgos diagnósticos.

La vacunación contra PCV2, particularmente con vacunas basadas en PCV2d, se asocia con una reducción significativa de la carga viral en tejidos y suero, así como con menores niveles de viremia y mejores parámetros productivos, incluyendo mayor ganancia diaria de peso, menor mortalidad y menor necesidad de tratamientos. No obstante, la vacunación no elimina completamente la circulación viral, por lo que no se debe esperar la ausencia total de detección molecular en hatos correctamente vacunados. Estos hallazgos subrayan la importancia de ajustar los criterios diagnósticos tradicionales a la realidad epidemiológica actual (8).

En paralelo, PCV3 ha emergido como un virus ampliamente distribuido a nivel global, detectado tanto en animales clínicamente sanos como en asociación con cuadros de inflamación multisistémica, falla reproductiva y presentaciones subclínicas (9, 10). Uno de los principales retos relacionados con PCV3 es distinguir entre detección incidental y causalidad clínica. Estudios retrospectivos y experimentales indican que PCV3 puede generar viremias prolongadas, respuestas humorales bajas y alteraciones inmunológicas que podrían favorecer síndromes inflamatorios multisistémicos o actuar como cofactor en determinados contextos (11). Sin embargo, la ausencia de lesiones patognomónicas consistentes y la frecuente detección en animales sin signos clínicos complican la evaluación de su relevancia clínica (12).

Los estudios experimentales de infección con PCV3 en cerdas gestantes muestran resultados variables en cuanto a impacto reproductivo, con evidencia limitada de transmisión vertical y sin alteraciones reproductivas consistentes bajo determinadas condiciones experimentales (13). No obstante, datos de campo indican una proporción relevante de casos reproductivos en los que PCV3 es detectado, especialmente en ausencia de otros patógenos reproductivos comunes. Estos hallazgos resaltan la necesidad de enfoques diagnósticos combinados, que incluyan PCR, ISH, evaluación histopatológica los cuales permiten priorizar casos para investigación en profundidad (10, 12).

Por su parte, PCV4 representa un circovirus recientemente descrito, inicialmente detectado en Asia y posteriormente confirmado en otros países, incluyendo Estados Unidos (14). Los datos presentados corresponden a estudios retrospectivos de detección en diferentes tipos de muestras clínicas, revelando una tasa de detección relativamente baja pero consistente. El análisis filogenético del gen ORF2 sugiere una alta similitud genética entre cepas detectadas en diferentes regiones geográficas, aunque con identidades nucleotídicas inferiores a las observadas en PCV2, lo que podría tener implicancias inmunológicas y epidemiológicas (14).

Los estudios de distribución tisular indican que PCV4 se detecta principalmente en tejidos linfoides e intestinales, con replicación asociada a células inflamatorias, incluidos macrófagos, linfocitos B y T. Asimismo, se ha documentado la co-detección de PCV4 con otros patógenos sistémicos y entéricos, como PRRSV y *Lawsonia intracellularis*, sugiriendo un posible rol como cofactor en procesos multifactoriales (14). Sin embargo, al igual que PCV3, la relevancia clínica individual de PCV4 aún no está completamente determinada, y su impacto económico permanece incierto.

En conjunto, los datos presentados confirman que el panorama de los circovirus porcinos continúa expandiéndose y complejizándose. La detección de nuevos genotipos y especies, junto con la evolución genética de PCV2 bajo presión vacunal, demanda una reevaluación constante

de los criterios diagnósticos y de las estrategias de control. La interpretación adecuada de resultados requiere un enfoque integrado que considere genética viral, inmunidad, vacunación, coinfecciones y contexto productivo.

Finalmente, se enfatiza que la detección viral no debe equipararse automáticamente con enfermedad clínica. La correcta diferenciación entre infección subclínica, coinfección y causalidad directa es esencial para evitar diagnósticos erróneos y decisiones de manejo inapropiadas. La investigación continua, particularmente en los aspectos de patogénesis, respuesta inmune y correlación clínico-patológica, será clave para definir el verdadero impacto de PCV3 y PCV4 en la producción porcina y para optimizar las estrategias diagnósticas y preventivas frente a esta familia viral en constante expansión.

Referencias

1. Liu X, Wang L, Zhang X, Liu Y, Li Y, Li Z, Geng Z, Zhang L, Liu Y, Liang P, Dong Y, Xu Z, Zhang H, Song C. 2025. Identification and biochemical characterization of a novel porcine circovirus associated with porcine respiratory and diarrheal diseases. *Microbiology Spectrum* 13:e02299-25.
2. Zhang HH, Hu WQ, Li JY, Liu TN, Zhou JY, Opriessnig T, Xiao CT. 2020. Novel circovirus species identified in farmed pigs designated as Porcine circovirus 4, Hunan province, China. *Transbound Emerg Dis* 67:1057-1061.
3. Palinski R, Pineyro P, Shang P, Yuan F, Guo R, Fang Y, Byers E, Hause BM. 2017. A Novel Porcine Circovirus Distantly Related to Known Circoviruses Is Associated with Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome and Reproductive Failure. *J Virol* 91.
4. Franzo G, Cortey M, Olvera A, Novosel D, Castro AM, Biagini P, Segales J, Drigo M. 2015. Revisiting the taxonomical classification of Porcine Circovirus type 2 (PCV2): still a real challenge. *Virol J* 12:131.
5. Afghah Z, Webb B, Meng XJ, Ramamoorthy S. 2017. Ten years of PCV2 vaccines and vaccination: Is eradication a possibility? *Vet Microbiol* 206:21-28.
6. D'Annunzio G, Muscatello LV, Tugnoli C, Pesaro S, Luppi A, Fiorentino M, Franceschini T, Grillini A, Rugna G, Sarli G, Mandrioli L. 2025. Bright-Field Multiplex Immunohistochemistry in Swine PCV2 and PRRSV Lymphadenopathies. *Animals* 15:1682.
7. Sagrera M, Cobos À, Garza-Moreno L, Pérez M, García-Buendía G, Huerta E, Llorens AM, Espigares D, Sibila M, Segalés J. 2025. Automated pixel-based quantification of porcine circovirus 2 genome in formalin-fixed, paraffin-embedded tissues using in situ hybridisation. *Frontiers in Veterinary Science* Volume 12 - 2025.
8. Kroeger M, Fano E, Sponheim A, Schwartz KJ, Leite FL, Gomez-Duran O, Lecznieski L, Pineyro PE. 2025. Assessment of homologous and heterologous PCV2 vaccine efficacy in a PCV2d/PRRSV co-challenge model. *Vaccine* 60:127303.
9. Kroeger M, James Stott C, Shen H, Li G, Main R, Bush E, Parker M, Nilubo D, Cano JP, Creel J, Piñeyro P. 2025. Epidemiological and molecular retrospective analysis of porcine circovirus 3 in the US grower-finisher herd. *Infection, Genetics and Evolution* 134:105819.

10. Kroeger M, Temeeyasen G, Pineyro PE. 2022. Five years of porcine circovirus 3: What have we learned about the clinical disease, immune pathogenesis, and diagnosis. *Virus Res* 314:198764.
11. Temeeyasen G, Lierman S, Arruda BL, Main R, Vannucci F, Gimenez-Lirola LG, Pineyro PE. 2021. Pathogenicity and immune response against porcine circovirus type 3 infection in caesarean-derived, colostrum-deprived pigs. *J Gen Virol* 102.
12. Arruda B, Piñeyro P, Derscheid R, Hause B, Byers E, Dion K, Long D, Sievers C, Tangen J, Williams T, Schwartz K. 2019. PCV3-associated disease in the United States swine herd. *Emerging Microbes & Infections* 8:684-698.
13. Cobos À, Ruiz A, Pérez M, Llorens A, Huerta E, Correa-Fiz F, Lohse R, Balasch M, Segalés J, Sibila M. 2023. Experimental Inoculation of Porcine Circovirus 3 (PCV-3) in Pregnant Gilts Causes PCV-3-Associated Lesions in Newborn Piglets that Persist until Weaning. *Transboundary and Emerging Diseases* 2023:5270254.
14. Kroeger M, Vargas-Bermudez DS, Jaime J, Parada J, Groeltz J, Gauger P, Piñeyro P. 2024. First detection of PCV4 in swine in the United States: codetection with PCV2 and PCV3 and direct detection within tissues. *Sci Rep* 14:15535.

OPTIMIZACIÓN DE PROGRAMAS VACUNALES EN CERDOS: DIAGNÓSTICO, MONITOREO Y RESULTADOS PRODUCTIVOS

Enric Mateu

Departamento de Sanidad y Anatomía Animale, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, España

Introducción

La vacunación constituye una de las herramientas más eficaces para el control de enfermedades infecciosas en porcino, pero su impacto en condiciones de campo es variable y, en muchas ocasiones, inferior al esperado. Esta variabilidad no suele estar relacionada con la calidad de las vacunas, sino con el diseño y la aplicación práctica de los programas vacunales. En este contexto, las vacunas deben entenderse como un elemento de un proceso de gestión sanitaria en el que deben incluirse otros componentes como la comprensión de la epidemiología de la granja, el diagnóstico y monitorización, y la evaluación sistemática de los resultados productivos.

Algunos conceptos básicos para diseñar programas vacunales eficaces

El diseño de programas vacunales eficaces en porcino requiere comprender conceptos inmunológicos clave. El primero es el de “inmunidad no esterilizante”; es decir, aquella que protege clínicamente y reduce la excreción del patógeno, disminuyendo la presión de infección, pero sin evitar completamente la infección. Esto suele ser suficiente para controlar el impacto productivo de la enfermedad, aunque la retirada de la vacunación puede favorecer la reemergencia del problema. La mayoría de las vacunas para porcinos produce inmunidad no-esterilizante.

Otro aspecto fundamental es el tiempo de desarrollo de la respuesta inmune, que tras la primovacunación suele requerir semanas y varía según el tipo de vacuna, la edad, los anticuerpos maternos y el estado inmunitario. Por ello, ajustar el momento de vacunación respecto a la exposición es crítico.

Finalmente, la inmunidad calostrual es clave en la protección temprana del lechón: reduce la enfermedad en las primeras semanas, aunque no siempre evita la infección. Su eficacia depende del nivel inmunitario de la cerda y de una correcta ingestión de calostro, optimizable mediante vacunación de reproductoras y buen manejo periparto.

El diagnóstico y la monitorización como punto de partida de los programas vacunales

El punto de partida de cualquier programa vacunal eficaz es el conocimiento preciso del estatus sanitario de la explotación, ya que el momento de la vacunación determina en gran medida su eficacia. Por tanto, el ajuste fino del calendario vacunal en función de la dinámica de infección es uno de los elementos más determinantes del éxito.

En los lechones, el punto crítico es definir los patógenos circulantes y la ventana temporal de infección, valorando la dinámica de anticuerpos maternos si estos pueden interferir con la eficacia vacunal. En cerditas de reposición, el diagnóstico permite conocer su estatus sanitario previo y planificar una aclimatación adecuada, que asegure al máximo una inmunidad homogénea antes de la entrada en producción. La clave va a ser el ajuste de nuestro programa al calendario de cuarentena/adaptación, monitorizando tanto la posible exposición previa como la respuesta tras la vacunación. En cerdas en producción, la monitorización se orienta a evaluar la estabilidad y homogeneidad del sistema y, eventualmente, la eficacia de la transferencia de inmunidad pasiva al lechón.

Programas vacunales

En la práctica, la mayoría de los sistemas intensivos comparten una base vacunal relativamente común, orientada a la estabilización sanitaria global de la granja. En este sentido, patógenos como el virus del PRRS (allá donde esté presente), el circovirus porcino tipo 2 o *Mycoplasma hyopneumoniae* constituyen pilares fundamentales de los programas vacunales de cerdas y lechones, ya que su control tiene un impacto directo sobre la morbilidad, la eficiencia productiva y la uniformidad de los lotes. En determinados contextos epidemiológicos, y este es el caso de la Argentina, la vacunación frente a la enfermedad de Aujeszky sigue formando parte de esta base estratégica.

Más allá de esta base, uno de los elementos más críticos —y frecuentemente infravalorados— es la gestión sanitaria de las cerditas de reposición. En sus programas deberemos incluir otras enfermedades comunes y presentes en todas las granjas como son parvovirus o mal rojo. En cerditas de reposición, pero también en reproductoras, la vacunación frente a agentes entéricos del neonato como *E. coli*, *C. perfringens* o rotavirus tiene un impacto directo sobre la supervivencia neonatal, la incidencia de diarreas y la uniformidad de los lechones.

Por otra parte, en cada granja deberá determinarse la necesidad de otros programas vacunales tales como *A. pleuropneumoniae*, *Lawsonia intracellularis*, *G. parasuis* o *S. suis*, valorando la necesidad de uso de vacunas autógenas en algunos casos.

Consideraciones finales

Finalmente, no debe olvidarse que muchos de los fallos atribuidos a la vacunación tienen su origen en aspectos relacionados con el manejo. Problemas en la conservación o reconstitución de las vacunas, errores en la administración, coberturas incompletas o una presión de infección excesiva pueden comprometer la eficacia del programa. Asimismo, la falta de formación del personal o la ausencia de protocolos estandarizados contribuyen a aumentar la variabilidad en la respuesta vacunal.

LIGHT PIGLETS: MANEJO, VIABILIDAD Y DESARROLLO EN SISTEMAS CON CERDAS HIPERPROLÍFICAS

Sara Crespo Vicente

Veterinario técnico I+D Cefusa. Departamento de fisioreproducción de la Universidad de Murcia, España.

Introducción

Los sistemas modernos de producción porcina se caracterizan por un aumento de la hiperprolificidad, lo que ha permitido incrementar el número de lechones destetados por cerda y año. Sin embargo, este avance ha generado una mayor variabilidad dentro de la camada y un incremento en el número de lechones de bajo peso al nacimiento (Crespo & Gadea 2021). Este fenómeno se asocia a un aumento de la mortalidad en lactación y a problemas en el desarrollo productivo posterior.

Peso al nacimiento y rendimiento productivo

El peso al nacimiento es uno de los principales factores determinantes de la supervivencia y el crecimiento del lechón. Existe una relación significativa entre el peso al nacimiento y la ganancia media diaria, el peso al destete y la mortalidad en lactación (Crespo & Gadea, 2021). Los lechones de menor peso presentan una mayor mortalidad y un peor rendimiento productivo, lo que impacta negativamente en la eficiencia económica del sistema.

Viabilidad neonatal

La viabilidad al nacimiento está influenciada por factores prenatales como la restricción del crecimiento intrauterino (IUGR), asociada a limitaciones en la capacidad placentaria y en la transferencia de nutrientes (Farmer, 2020). El uso de sistemas de evaluación como el test APGAR permite identificar lechones con baja viabilidad. Estrategias nutricionales durante la gestación, como la suplementación con arginina o carnitina, pueden mejorar el desarrollo fetal y aumentar el peso al nacimiento.

Desarrollo fisiológico

Los lechones de bajo peso presentan alteraciones en el desarrollo intestinal, incluyendo una menor altura de las vellosidades y una relación vellosidad: cripta reducida, lo que limita la absorción de nutrientes e inmunoglobulinas (Romo-Valdez et al., 2020). Además, el desarrollo muscular se ve comprometido debido a un menor número de fibras musculares, afectando el crecimiento posterior y la calidad de la canal (Beaulieu et al., 2010).

Retirada del óxido de zinc y salud intestinal

La eliminación progresiva del óxido de zinc ha supuesto un reto en el control de las diarreas postdestete. Su ausencia favorece procesos de disbiosis intestinal, con proliferación de pató-

genos y alteraciones en la respuesta inmune (Blanco & Bravo, 2022). Este desequilibrio puede afectar también al eje intestino-pulmón, incrementando la incidencia de patologías respiratorias en fases posteriores.

El control de las diarreas en lechones al destete se basa en una estrategia multifactorial que combina acidificantes para reducir el pH, moduladores de la microbiota (probióticos, prebióticos y levaduras), aditivos fitogénicos, y sobre todo dietas altamente digestibles con menor proteína bruta.

Además, se incorporan compuestos como butirato o glutamina para reforzar la integridad intestinal y fibra funcional para estabilizar el tránsito, buscando mantener el equilibrio entre digestión, microbiota y salud intestinal.

Conclusiones

El peso al nacimiento es un factor clave en el desarrollo del lechón en todas sus fases productivas. Los lechones de bajo peso presentan menor viabilidad, desarrollo intestinal comprometido y mayor susceptibilidad a enfermedades. Es fundamental implementar estrategias de manejo y nutrición específicas, así como adaptar los sistemas productivos a la retirada del óxido de zinc. La mejora en la gestión de estos animales es esencial para optimizar la productividad y sostenibilidad del sistema porcino.

Referencias

- Crespo S, Gadea J. Relación entre peso al nacimiento y rendimiento productivo. ITEA. 2021.
- Farmer C. Neonatal piglet vitality and survival. 2020.
- Romo-Valdez J, et al. Intestinal development in piglets. 2020.
- Beaulieu A, et al. Muscle development and meat quality. 2010.
- Blanco G, Bravo D. Eje microbiota-intestino-pulmón. 2022.

MICOTOXINAS EM LA PRODUCCION PORCINA

Carlos Alberto da Rocha Rosa.

Pesquisador associado CEPQA/PESAGRO-Rio, Rio de Janeiro - Brasil. carr.consultor@gmail.com

Introducción

Las micotoxicosis representan uno de los problemas sanitarios y económicos más relevantes de la producción animal contemporánea, particularmente en sistemas intensivos de producción porcina. Estas enfermedades resultan de la ingestión de micotoxinas, metabolitos secundarios producidos por hongos filamentosos que contaminan granos e ingredientes utilizados en la alimentación animal, especialmente durante el cultivo, la cosecha, el almacenamiento y el procesamiento. La amplia distribución de estas toxinas, asociada a la dificultad de un control absoluto de su ocurrencia, confiere a las micotoxicosis un carácter persistente y multifactorial en la porcicultura mundial (Placinta; D'Mello; Macdonald, 1999; Bryden, 2012).

Diversos géneros fúngicos están implicados en la producción de micotoxinas de importancia zootécnica, destacándose *Aspergillus*, *Fusarium* y *Penicillium*. Entre las micotoxinas más frecuentemente asociadas a cuadros clínicos y pérdidas productivas en cerdos se incluyen las aflatoxinas, las fumonisinas, el desoxinivalenol (DON), la zearalenona (ZEA) y la ocratoxina A (OTA). Estas toxinas difieren en su estructura química, mecanismos de acción y órganos blanco, pero comparten la capacidad de comprometer la salud animal incluso en concentraciones relativamente bajas, especialmente en exposiciones crónicas (Bennett; Klich, 2003; Bryden, 2012).

Los cerdos son considerados una de las especies domésticas más sensibles a diversas micotoxinas, en particular al DON, a las aflatoxinas y a la ZEA. Esta elevada susceptibilidad se relaciona con factores fisiológicos como la alta tasa de consumo de alimento en relación con el peso corporal, la eficiencia de absorción intestinal y las particularidades del metabolismo hepático. En consecuencia, incluso niveles de contaminación próximos o inferiores a los límites máximos recomendados pueden generar efectos adversos sobre el desempeño productivo, la inmunocompetencia y la reproducción (Friend; Trenholm; Thompson, 1983; EFSA, 2014).

Desde el punto de vista clínico, las micotoxicosis en cerdos presentan una amplia variabilidad de manifestaciones, dependiendo del tipo de micotoxina, la dosis ingerida, el tiempo de exposición y la edad de los animales. En general, los cuadros son predominantemente subclínicos, caracterizándose por reducción del consumo de alimento, disminución de la ganancia de peso, empeoramiento de la conversión alimenticia y aumento de la susceptibilidad a enfermedades infecciosas. En situaciones de exposición a concentraciones más elevadas pueden observarse signos neurológicos, gastrointestinales, hepáticos, renales y reproductivos, así como aumento de la mortalidad (Placinta; D'Mello; Macdonald, 1999; Bryden, 2012).

Entre los efectos más relevantes de las micotoxicosis en la porcicultura se destaca la inmunosupresión, común a diferentes micotoxinas como aflatoxinas, fumonisinas y DON. La exposición crónica a estas toxinas compromete tanto la inmunidad innata como la adaptativa, reduciendo la actividad fagocítica, la producción de citocinas y la respuesta humoral y celular.

Estos efectos resultan en una menor eficacia vacunal y mayor incidencia de infecciones secundarias, amplificando los impactos sanitarios y económicos de las micotoxicosis en los sistemas productivos (Oswald et al., 2005; Grenier; Applegate, 2013).

Además de los efectos aislados, la literatura reciente enfatiza la importancia de la coocurrencia de múltiples micotoxinas en el alimento balanceado, situación frecuentemente observada en condiciones de campo. La exposición simultánea a diferentes micotoxinas puede generar efectos aditivos o sinérgicos, potenciando la toxicidad y dificultando el diagnóstico clínico. Este escenario refuerza la necesidad de enfoques integrados de evaluación de riesgo y control, considerando no solo micotoxinas individuales, sino el conjunto de contaminantes presentes en la dieta (Grenier; Oswald, 2011; EFSA, 2014).

En este contexto, la prevención de las micotoxicosis en cerdos se basa principalmente en el manejo adecuado de las materias primas, el control de las condiciones de almacenamiento y el monitoreo sistemático de la calidad del alimento mediante métodos analíticos confiables. Las estrategias nutricionales, como el uso de adsorbentes y biotransformadores de micotoxinas, han sido ampliamente empleadas como herramientas auxiliares, aunque la literatura es consistente en indicar que dichas medidas no sustituyen el control de la contaminación en origen (Bryden, 2012; Grenier; Applegate, 2013).

De este modo, las micotoxicosis en cerdos constituyen un problema complejo y de gran relevancia para la producción animal, que exige vigilancia continua, diagnóstico criterioso y estrategias preventivas basadas en evidencia científica. El avance en la comprensión de los mecanismos de toxicidad, inmunomodulación e interacción entre micotoxinas es fundamental para el desarrollo de enfoques más eficaces de control y mitigación, contribuyendo a la sostenibilidad sanitaria y económica de la porcicultura moderna.

PÉRICAS et al. (2021) señalan que la correcta identificación de los hongos micotoxigénicos, así como el conocimiento de sus características morfológicas y de las condiciones ambientales favorables a su crecimiento, constituye una etapa fundamental para el desarrollo de estrategias eficaces de prevención y control de las micotoxicosis en cerdos. Según estos autores, las medidas integradas que involucren buenas prácticas agrícolas, manejo adecuado del almacenamiento de granos y monitoreo sistemático de la calidad de las materias primas son esenciales para la reducción de la contaminación y de las pérdidas económicas asociadas.

Referencias

1. BENNETT, J. W.; KLICH, M. Mycotoxins. *Clinical Microbiology Reviews*, Washington, v. 16, n. 3, p. 497–516, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.16.3.497-516.2003>
2. BERTHILLER, F. et al. Masked mycotoxins: a review. *Molecular Nutrition & Food Research*, Weinheim, v. 57, n. 1, p. 165–186, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201100764>
3. BERTHILLER, F. et al. Masked mycotoxins: determination and occurrence. *Food Additives & Contaminants*, London, v. 26, n. 5, p. 739–749, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1080/02652030802555661>

4. BRYDEN, W. L. Mycotoxin contamination of the feed supply chain: implications for animal productivity and feed security. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 173, n. 1–2, p. 134–158, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.014>
5. CLARKSON, M. J. Aflatoxicosis in pigs. *Veterinary Record*, London, v. 107, p. 370–372, 1980.
6. DALL'ASTA, C.; BERTHILLER, F. Masked mycotoxins in food: formation, occurrence and toxicological relevance. *World Mycotoxin Journal*, Wageningen, v. 9, n. 3, p. 293–306, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3920/WMJ2015.1936>
7. EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY). Scientific opinion on the risks for animal and public health related to the presence of ochratoxin A in food and feed. *EFSA Journal*, Parma, v. 12, n. 3, p. 1–164, 2014. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3665>
8. EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY). Scientific opinion on deoxynivalenol in food and feed. *EFSA Journal*, Parma, v. 12, n. 9, p. 1–106, 2014. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3665>
9. EFSA (EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY). Scientific opinion on *Alternaria* toxins in food and feed. *EFSA Journal*, Parma, v. 14, n. 12, p. 4654, 2016. DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4654>
10. ETIENNE, M.; JEMMALI, M. Effects of zearalenone on estrous activity and reproduction in gilts. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 55, p. 1–10, 1982. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas1982.5511>
11. FRIEND, D. W.; TRENHOLM, H. L.; THOMPSON, B. K. The effect of deoxynivalenol on pig performance. *Canadian Journal of Animal Science*, Ottawa, v. 63, p. 121–130, 1983. DOI: <https://doi.org/10.4141/cjas83-014>
12. GRENIER, B.; APPLGATE, T. J. Modulation of intestinal functions following mycotoxin ingestion. *Toxins*, Basel, v. 5, n. 2, p. 396–430, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins5020396>
13. GRENIER, B.; OSWALD, I. P. Mycotoxin co-contamination: toxicological interactions. *World Mycotoxin Journal*, Wageningen, v. 4, n. 3, p. 285–313, 2011. DOI: <https://doi.org/10.3920/WMJ2011.1281>
14. GRENIER, B. et al. Combined effects of deoxynivalenol and fumonisins in pigs. *Molecular Nutrition & Food Research*, Weinheim, v. 55, n. 5, p. 761–771, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201000402>
15. GRUBER-DORNINGER, C. et al. Emerging mycotoxins in cereals. *World Mycotoxin Journal*, Wageningen, v. 10, p. 169–186, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3920/WMJ2016.2136>
16. GRUBER-DORNINGER, C.; JENNY, E.; SCHATZMAYR, G. Global mycotoxin occurrence in feed. *Toxins*, Basel, v. 11, n. 7, p. 375, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins11070375>
17. HASCHEK, W. M. et al. Characterization of fumonisin toxicity in swine. *Mycopathologia*, Dordrecht, v. 117, p. 83–96, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00436458>
18. HAYES, A. W. et al. Aflatoxin B1 teratogenicity. *Toxicology and Applied Pharmacology*, New York, v. 45, p. 159–167, 1978. DOI: [https://doi.org/10.1016/0041-008X\(78\)90213-0](https://doi.org/10.1016/0041-008X(78)90213-0)

- 19.IARC (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER). Some naturally occurring substances: food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins. Lyon: IARC, 1993. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, v. 56).
- 20.JESTOI, M. Emerging Fusarium mycotoxins. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Boca Raton, v. 48, p. 21–49, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408390601062021>
- 21.KROGH, P. Ochratoxin A residues in tissues of slaughter pigs with nephropathy. *Nordisk Veterinærmedicin*, Copenhagen, v. 28, p. 1–10, 1976.
- 22.MATEO, R. et al. Beauvericin and enniatins: emerging toxins. *Toxins*, Basel, v. 11, p. 20, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins11010020>
- 23.MINERVINI, F.; DELL'AQUILA, M. E. Zearalenone and reproductive function. *International Journal of Molecular Sciences*, Basel, v. 9, p. 2570–2584, 2008. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms9122570>
- 24.OLINDA, R. G. et al. Aflatoxicosis in pigs: pathological findings. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 36, p. 1–8, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2016000100001>
- 25.OSWALD, I. P. et al. Mycotoxin effects on immune responses. *Toxicology Letters*, Amsterdam, v. 153, p. 161–168, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2004.04.024>
- 26.OSWALD, I. P. et al. Fumonisin toxicity and immune response. *Toxicology and Applied Pharmacology*, New York, v. 190, p. 83–91, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0041-008X\(03\)00135-9](https://doi.org/10.1016/S0041-008X(03)00135-9)
- 27.PÉRICAS, B. et al. Micotoxinas na produção animal. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 22, e20210045, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-99402021000100045>
- 28.PFOHL-LESZKOWICZ, A.; MANDERVILLE, R. A. Ochratoxin A: an overview on toxicity and carcinogenicity. *Molecular Nutrition & Food Research*, Weinheim, v. 51, n. 1, p. 61–99, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1002/mnfr.200600137>
- 29.PESTKA, J. J. Deoxynivalenol-induced immune modulation. *Toxicology Letters*, Amsterdam, v. 140–141, p. 287–295, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-4274\(03\)00025-1](https://doi.org/10.1016/S0378-4274(03)00025-1)
- 30.PLACINTA, C. M.; D'MELLO, J. P. F.; MACDONALD, A. M. C. Fusarium mycotoxins in cereals. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v. 78, p. 21–37, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0377-8401\(98\)00278-8](https://doi.org/10.1016/S0377-8401(98)00278-8)
- 31.PITT, J. I. Toxigenic fungi and mycotoxins. *British Medical Bulletin*, Oxford, v. 56, n. 1, p. 184–192, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1258/0007142001903128>
- 32.RINGOT, D. et al. Toxicokinetics and toxicodynamics of ochratoxin A. *Food and Chemical Toxicology*, Oxford, v. 44, n. 6, p. 810–820, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2005.10.017>
- 33.RYCHLIK, M. et al. Modified and masked mycotoxins. *World Mycotoxin Journal*, Wageningen, v. 7, p. 293–318, 2014. DOI: <https://doi.org/10.3920/WMJ2014.1766>
- 34.SOUTO, P. C. et al. Fumonisin: structure and toxicity. *Food Chemistry*, Amsterdam, v. 220, p. 123–131, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.183>

- 35.STOEWSAND, G. S. et al. Ochratoxin A: renal pathology in swine. Food and Cosmetics Toxicology, Oxford, v. 15, p. 281–287, 1977. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0015-6264\(77\)80025-9](https://doi.org/10.1016/S0015-6264(77)80025-9)
- 36.SYRAJI, A. et al. Advances in aflatoxin toxicology. Toxins, Basel, v. 17, p. 45, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins17010045>
- 37.TARASCONI, C. et al. Immunomodulatory effects of aflatoxins. Animals, Basel, v. 14, p. 1023, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14061023>
- 38.ZIEMONS, J. et al. Zearalenone effects in pigs. Theriogenology, New York, v. 74, p. 157–165, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.01.017>

LAS POBLACIONES DE JABALÍES Y CERDOS ASILVESTRADOS EN ARGENTINA: DISTRIBUCIÓN, DINÁMICA Y RIESGOS ASOCIADOS PARA LA PRODUCCIÓN PORCINA

Bruno Carpinetti

Catedra de Ecología General y Recursos Naturales, Universidad Nacional Arturo Jauretche

Resumen

La expansión de las poblaciones de jabalíes y cerdos asilvestrados (*Sus scrofa*) en Argentina constituye un desafío creciente para la producción porcina, con implicancias sanitarias, productivas y económicas de escala nacional. Este trabajo sintetiza el estado actual del conocimiento sobre su distribución, dinámica poblacional y, especialmente, los riesgos asociados a la interfaz entre poblaciones silvestres y sistemas productivos.

En las últimas décadas, las poblaciones silvestres de *Sus scrofa* han experimentado una expansión sostenida en gran parte del territorio argentino. Este proceso responde tanto a introducciones históricas de jabalí europeo con fines cinegéticos como a la liberación o escape de cerdos domésticos, generando poblaciones híbridas con alta plasticidad ecológica. Estas poblaciones ocupan actualmente una amplia diversidad de ambientes, incluyendo regiones con fuerte presencia de sistemas productivos porcinos, lo que incrementa las probabilidades de interacción directa o indirecta.

Desde el punto de vista demográfico, las poblaciones asilvestradas presentan altas tasas reproductivas y un crecimiento activo en muchas regiones, donde aún no se han alcanzado límites de densidad. Esta dinámica, sumada a la disponibilidad de recursos en agroecosistemas, favorece su persistencia y expansión, configurando un escenario de riesgo creciente para la sanidad animal.

En el plano productivo, los impactos directos incluyen daños a cultivos, degradación del suelo por hozado y afectación de infraestructura rural. Sin embargo, para el sector porcino, los impactos más relevantes son de carácter sanitario. Los cerdos asilvestrados actúan como reservorios de múltiples patógenos de importancia, entre ellos *Trichinella spiralis*, *Brucella suis*, *Leptospira spp.* y *Mycobacterium bovis*, con capacidad de afectar tanto la producción como la salud pública.

En este contexto, la enfermedad de Aujeszky (*Suid herpesvirus 1*) adquiere particular relevancia. Evidencias serológicas indican la circulación del virus en poblaciones silvestres en distintas regiones del país. Mientras que en cerdos domésticos la enfermedad puede generar importantes pérdidas productivas —especialmente por mortalidad en lechones y fallas reproductivas—, en poblaciones asilvestradas suele cursar de manera subclínica, facilitando su mantenimiento como reservorio. Esta situación compromete los programas de control y erradicación en sistemas productivos, al introducir una fuente externa de reinfección.

La transmisión entre poblaciones silvestres y domésticas ocurre principalmente de manera indirecta, a través del uso compartido de recursos (agua, alimento) o la proximidad espacial, particularmente en sistemas extensivos o con bajos niveles de bioseguridad. Asimismo, la capacidad del virus de infectar otras especies domésticas amplifica su impacto potencial en sistemas mixtos.

Adicionalmente, la presencia de estas poblaciones representa un riesgo estructural frente a enfermedades exóticas de alto impacto, como la peste porcina africana y la peste porcina clásica. En caso de ingreso al país, los cerdos asilvestrados podrían actuar como reservorios difíciles de erradicar, comprometiendo la sustentabilidad del sistema productivo porcino.

En este escenario, la problemática de *Sus scrofa* debe ser abordada desde un enfoque integrado que articule sanidad, producción y manejo de fauna. Las estrategias de control requieren combinar herramientas de manejo poblacional, fortalecimiento de la bioseguridad en establecimientos porcinos y sistemas de vigilancia epidemiológica que incluyan a la fauna silvestre.

En conclusión, la expansión de jabalíes y cerdos asilvestrados en Argentina configura un riesgo sanitario y productivo significativo para el sector porcino. La evidencia disponible subraya la necesidad de avanzar hacia enfoques de gestión basados en el paradigma de Una Salud, que permitan abordar de manera articulada las interacciones entre fauna silvestre, animales domésticos y sistemas productivos.

APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN GRANJAS PORCINAS:

AVANCES RECIENTES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

Sara Crespo Vicente

Veterinario técnico I+D Cefusa. Departamento de fisioreproducción de la Universidad de Murcia, España.

Introducción

La digitalización del sector ganadero ha impulsado el desarrollo de la inteligencia artificial (IA) dentro del concepto de Precision Livestock Farming. Este enfoque permite la monitorización continua de los animales y la toma de decisiones basada en datos en tiempo real (Wang *et al.*, 2022).

Sistemas de monitorización

La IA integra sensores, cámaras y dispositivos para analizar comportamiento, consumo y estado sanitario. Los sistemas de visión artificial permiten detectar patrones y anomalías con alta precisión, mejorando la eficiencia productiva (Liakos *et al.*, 2025).

Detección de enfermedades y bienestar

Los algoritmos de aprendizaje automático permiten identificar precozmente enfermedades mediante cambios en comportamiento o vocalizaciones. Esto facilita intervenciones tempranas y mejora el bienestar animal (Mandel-Briefer *et al.*, 2024).

Aplicación en producción y genética

La IA permite analizar grandes volúmenes de datos productivos y genéticos, optimizando la selección animal y mejorando la eficiencia y sostenibilidad de las explotaciones (Liu *et al.*, 2025).

Automatización y toma de decisiones

Los sistemas inteligentes permiten automatizar procesos como la alimentación o la ventilación, optimizando los recursos y reduciendo el impacto ambiental (Liakos *et al.*, 2025).

Limitaciones

Entre los principales retos destacan el coste de implementación, la necesidad de datos de calidad y la adaptación de los sistemas a diferentes condiciones productivas.

Conclusiones

La inteligencia artificial representa una herramienta clave para el futuro de la producción porcina, permitiendo mejorar la eficiencia, la sanidad y el bienestar animal mediante una gestión basada en datos.

Referencias

Wang S, et al. Sensors. 2022.

Liakos KG, et al. Smart Agric Technol. 2025.

Mandel-Briefer E, et al. 2024.

Liu Y, et al. Smart Agric Technol. 2025.

FLUJO ANIMAL Y RENTABILIDAD: EFICIENCIA PRODUCTIVA DESDE EL SERVICIO HASTA LA VENTA

Diego Martin Goñi y Fernando Bártoli

Asesores.

Introducción y Objetivos

La rentabilidad de una empresa porcina es un fiel reflejo de la importancia del flujo de producción en el cumplimiento del presupuesto de kilos totales vendidos. El objetivo central es producir más kilos haciendo efectivo el flujo animal a través de todas las etapas productivas. Se busca establecer la importancia de mantener la regularidad en el número de nacidos y destetados para conformar lotes de recría y engorde estables.

Metodología y Puntos Críticos

La planificación estratégica se fundamenta en el control de variables críticas para asegurar la continuidad operativa:

- **Gestión del Sitio 1:** El cálculo de capacidad se basa en la cuota de monta proyectada por el ciclo de 20 semanas de gestación.
- **Control de Montas:** Es indispensable asegurar la estabilidad en la cantidad de hembras al destete y programar correctamente el ingreso de hembras de reemplazo.
- **Modelos de Planificación:** Se analizan sistemas con objetivo en ingresos, partiendo del número de destetados necesarios para llenar los espacios de engorde.
- **Eficacia y Eficiencia:** El modelo propone que la efectividad se logra cuando se cumple el flujo (eficacia) y simultáneamente se alcanzan los parámetros biológicos (eficiencia).

Resultados y Discusión

- **Manejo de Maternidades:** Ante el aumento de la prolificidad, se implementan ajustes de camadas según el número de pezones funcionales de la cerda. Asimismo, se proponen estrategias de destete adicional para maximizar el uso de las plazas disponibles en maternidad.
- **Limitantes del Crecimiento:** Se identifica que el número de cerdos por boca de comedero tiene un efecto directo sobre el consumo y el crecimiento, observándose una reducción en el desempeño a medida que aumenta la competencia en el comedero.
- **Estrategias de Espacio y Densidad:** El uso de estrategias como la doble densidad inicial y la venta anticipada o “despunte” permite optimizar el uso de las instalaciones. El despunte de un porcentaje del lote mejora la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia marginal de los cerdos que permanecen en el corral al liberar espacio crítico.

Conclusiones

Para maximizar la rentabilidad, se debe ajustar la cuota de monta de acuerdo con los objetivos de la empresa y utilizar las instalaciones al máximo de su capacidad en todos los sectores. Es fundamental cumplir con la edad de venta programada y gestionar densidades que permitan maximizar el flujo de salida de kilos por unidad de superficie.

Palabras clave: Flujo animal, Eficiencia productiva, Gestión de instalaciones, Despunte, Rentabilidad.

EXPERIENCIAS CON ENTEROPATÓGENOS EN GRANJAS PORCINAS DE MÉXICO

Enrique Corona Barrera

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma de Tamaulipas. enrique.corona@docentes.uat.edu.mx

Resumen

México se encuentra dentro de los 10 países importantes en producción porcina, por tal motivo no está exento de enfermedades porcinas, las cuales tienen impacto negativo en producción. Las enfermedades entéricas del cerdo pueden ser estudiadas desde la perspectiva del complejo entérico, en el que agentes infecciosos tanto virales como bacterianos pueden participar generando co-infecciones, las cuales no siempre se tiene la oportunidad de estudiar ampliamente. Agentes virales como el virus de la diarrea epidémica porcina (vDEP), el virus de la gastroenteritis transmisible (vGET) y agentes bacterianos como patotipos determinados de *Escherichia coli*, *Lawsonia intracellularis*, *Salmonella* spp. *Brachyspira* spp y *Clostridium* spp pueden interactuar en algún momento. Para el caso de *Brachyspira* spp., se sabe que *B. hyodysenteriae* es el agente causal de la disentería porcina (DP) (Taylor and Alexander, 1971), sin embargo, recientemente se ha identificado a *B. hampsonii* como otro agente causal de DP (Hill et al, 2012), además que más de una especie de *Brachyspira* puede estar afectando a un mismo cerdo, lo cual hace que los cuadros de espiroquetosis intestinales (EI) sean más complejos. También se puede encontrar a *Brachyspira* con otros patógenos como *Salmonella* spp., y *Lawsonia intracellularis*.

En un estudio realizado en 2018 para conocer la situación epidemiológica de EI se colectaron muestras de heces (12 muestras por granja) de cerdos mayores de 6 semanas de edad de 36 granjas de producción de zonas de importancia porcícola en México. Las muestras se procesaron para sembrado en medios de cultivo selectivo (BSM-*Brachyspira* Selective Medium) en anaerobiosis para obtener aislamiento bacteriológico. De este estudio, muestras de 8 granjas resultaron positivas al aislamiento de *Brachyspira* spp., lo cual representa el 22.2 % (8/36), y a nivel de muestras en el 8.2 % (40/490) se obtuvo aislamiento bacteriológico de EI (Corona Barrera et al, 2018). Una de las granjas que se había muestreado en un estudio previo hace 8-10 años antes volvió a resultar positiva a aislamiento de *Brachyspira* spp., y de una granja que tenía un brote de DP se lograron primoaislamientos y cultivos puros de EI que mostraron hemólisis completa, indicativo de *B. hyodysenteriae* y/o *B. hampsonii*.

En un estudio previo en 2010, el 21.9 % (16/73) de muestras de heces de granjas porcinas fueron positivas al aislamiento de EI, de las cuales del 7.6 % (67/876) de muestras se obtuvo aislamiento bacteriológico de *Brachyspira* spp (Corona-Barrera et al, 2010).

En otro estudio en 18 granjas porcinas de la zona del Bajío, particularmente de Tepatitlán, Jalisco Mx, se abordó la problemática de enteropatógenos mediante el aislamiento bacteriológico de EI y a través de la técnica de PCR, la detección de *L. intracellularis*, *Salmonella* spp y vDEP en muestras de heces (Corona et al, 2017). De las 18 granjas muestreadas, el 33.3 % (6/18) fueron positivas a aislamiento de *Brachyspira* spp., coincidiendo con resultados posi-

vos por PCR múltiple para *Brachyspira* spp., en 2 de ellas. También por PCR múltiple, el 22.2% (4/18) de granjas *Salmonella* spp., fue identificada como patógeno único y en el 33.3 % (6/18) granjas *L. intracellularis* fue identificada como patógeno único. Se encontró co-infección de *Brachyspira* spp. y *Salmonella* spp., en una granja, y la co-infección entre *Brachyspira* spp. y *L. intracellularis* también en 1 granja. Por RT-PCR tiempo real se encontró que 16/16 (100 %) de las granjas muestreadas fueron positivas al vDEP, de las cuales, en 2 granjas, las muestras tanto de hembras lactantes (n=6) y 3 de sus lechones (n=18) fueron positivas. En el resto, 14 granjas, el vDEP se encontró circulando en animales de la línea de producción, lo cual no había sido reportado ni tampoco en hembras del área de gestación.

Se puede observar que en los estudios anteriores se hace un diagnóstico de situación para algunos de los enteropatógenos que afectan al cerdo. Realizar un diagnóstico amplio de la ocurrencia de esos agentes infecciosos puede ser laborioso y requiere la combinación de metodologías diagnósticas y estrategias de muestreo para lograr resultados más comprensivos. En esos trabajos de investigación la combinación de metodologías incluyó, por un lado, técnicas de bacteriología clásica para microorganismos anaerobios fastidiosos y por otro lado, técnicas de biología molecular como PCR y/o RT-PCR. No siempre en los laboratorios de investigación se cuenta con una batería diagnóstica que incluya una combinación de técnicas diagnósticas validadas para abordar la mayoría de enteropatógenos del cerdo.

Referencias

- Corona-Barrera, E., Munguía, J.; Rivera, K.; Jiménez, F.; Fajardo, R.; Pradal-Roa, P. and Thomson, J. (2010). Epidemiología de espiroquetas intestinales en México. VII *Jornadas Internacionales en Producción Porcina*. UNAM, Ciudad Universitaria., México, D.F. Mar 25-27, 2010.
- Corona-Barrera, E., Van Kley, A., Ángel, C., Gutiérrez, A., Valencia, M., Martínez, R., Pradal-Roa, P. and Thomson, J. (2014). Use of 23S rDNA PCR for detection of intestinal spirochaetes (*Brachyspira* spp.) from culture positive faeces of pigs in México. XXIII International Pig Vet Society, Cancún, México. Jun 08-11, 2014.
- Corona-Barrera, E., Macías, A., Gómez, F., Barrios, H., Diosdado, F., Socci G, Rivera, F., Lara Romero, R. y VanKley, A. (2017). *Brachyspira* spp., y otros enteropatógenos como *Salmonella* spp., *Lawsonia intracellularis* y vDEP en granjas porcinas comerciales de la zona del Bajío. *LI Congreso AMVEC*, Querétaro, Qro., Jul 19-22, 2017. 52.
- Corona-Barrera, E., Gómez, F., Saldivar, D., González, D., Morales, R., de Oliveira, C., Socci G, y Diosdado, F. (2018). Persistencia de *Brachyspira* spp., en granjas porcinas de zonas de producción en México, prevalencia similar después de 10 años en dos estudios realizados. *LII Congreso AMVEC*, Mérida, Yuc., Jul 17-20, 2018.

HUELLA ANTIMICROBIANA. EL VIAJE INVISIBLE DE LA RESISTENCIA AL AMBIENTE

Julián Parada.

Investigador de CONICET. Departamento de Patología Animal de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Resumen

La resistencia a antibióticos es una de las mayores preocupaciones para la salud pública en todo el mundo. El surgimiento esporádico de patógenos bacterianos que desarrollaron resistencia a diferentes grupos de antibióticos representa una realidad que complica los tratamientos de infecciones en humanos. Esto también ocurre en las granjas de cerdos, con brotes de enfermedades que se hacen muy difíciles de controlar y que impactan negativamente en las granjas.

La intensificación de los sistemas productivos, el incremento de la presión de producción, sumado al mayor potencial genético y biotecnológico en las granjas, pone a los cerdos en un delicado equilibrio biológico, que se rompe con facilidad. En muchos casos, estos desequilibrios favorecen la actividad de patógenos ocultos, que desencadenan la aparición de brotes de enfermedades. La respuesta más lógica para intentar controlar las pérdidas económicas que derivan de estas enfermedades, es realizar un diagnóstico e implementar luego un tratamiento a partir de la utilización de drogas antimicrobianas.

Desde hace ya algunos años, la aparición de formulaciones antibióticas disponibles para ser administradas masivamente en forma oral, ha facilitado enormemente la aplicación de tratamientos en las granjas, con buenos resultados para el control de brotes de enfermedades infecciosas de origen bacteriano. Sin embargo, estos tratamientos poblacionales deben ser tomados con precaución, ya que no son inocuos. Una vez en el cerdo, los antibióticos no son capaces de discriminar entre bacterias benéficas o patógenos, lo que puede generar un impacto directo en las microbiotas asociadas a las diferentes mucosas corporales, atentando contra el delicado equilibrio inmunológico del animal. La disbiosis generada por el consumo de antibióticos es uno de los efectos adversos más frecuentemente reportados. Sin embargo, el efecto más peligroso y que generalmente no vemos, es la selección constante de bacterias resistentes.

El uso poblacional de antibióticos genera una presión de selección de microorganismos resistentes, que va imprimiendo una huella en la microbiota de la granja, cuya profundidad suele estar asociada a la magnitud del uso. En los últimos años, se ha introducido el concepto de “resistoma”, que refiere al conjunto de genes de resistencia que se puede encontrar en una población. Esta capacidad genética de desarrollar mecanismos que impidan o dificulten el efecto de los antibióticos, se combina con la capacidad intrínseca de las bacterias de interactuar y compartir información genética, lo que lleva a una estabilidad entre los diferentes microorganismos, ya sean patógenos o no. Este resistoma se establece así como un reservorio ambiental de resistencia particular de la granja.

En estudios realizados en *E. coli* como marcador poblacional de resistencia en granjas de cerdos de Argentina, observamos una extensa resistencia a antimicrobianos. La gran mayoría de los aislados fueron resistentes a entre 5 y 6 grupos o familias de antibióticos, con algunas variaciones según la categoría del animal. Resultados similares se obtuvieron cuando evaluamos *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) como marcador de resistencia en bacterias Gram positivas, donde encontramos que el 50% de las granjas analizadas tuvieron algún aislamiento de MRSA en los efluentes de salida.

También encontramos una gran diversidad de genes asociados a una menor sensibilidad a antibióticos de uso frecuente. Por ejemplo, la resistencia a betalactámicos más difundida fue la asociada a antibióticos como amoxicilina, de amplio uso en cerdos. La identificación esporádica del gen *mcr-1*, asociado a resistencia a colistina, o el gen *fosL1* asociado a resistencia a fosfomicina, reviste especial importancia desde el punto de vista de la salud pública. Como vemos, el reservorio de resistencia es muy amplio y variable, y suele estar asociado al uso de antibióticos en la granja.

La resistencia a antimicrobianos es una amenaza dinámica y compleja, que puede afectar la manera que controlamos las enfermedades en los cerdos, pero principalmente, debemos verla como una alteración en el equilibrio ambiental que compromete la sustentabilidad del sistema a largo plazo. Una visión global del problema, nos obliga a pensar en el criterio de “Una Salud”, donde la salud pública, la salud del ambiente y la salud de los animales están estrechamente relacionadas.

Referencias

- González MJ, Parada J, Blasko E, Sosa EJ, Suleyman G, Kaur J, Maki G, Prentiss T, Corti Isgro M, Pereyra N, González R, Dagatti A, Galletti P, Pacharoni F, Toselli R, Martinovic Bolia DN, Bonetto C, Del Bo C, Porporatto C, Fernández Do Porto D, Decca L, Bocco JL, Amé MV, Corso A, Carranza AI, Zervos M and Sola C (2025) Phylogenomic insights into LA-MRSA from Argentine pig farm environments: novel OptrA variant and regional emergence of an ST9 lineage co-circulating with international CC398 lineages. *Front. Microbiol.* 16:1662779.
- Li B, Jiang L, Johnson T, Wang G, Sun W, Wei G, Jiao S, Gu J, Tiedje J, Qian X. Global health risks lurking in livestock resistome. *Sci Adv.* 2025 Jun 27;11(26):eadt8073.
- Mounsey O., Marchetti, L., Parada J., y col. 2023. Molecular epidemiology of third-generation cephalosporin-resistant *Escherichia coli* from pigs and dairy cattle in Argentina. *International journal of infectious diseases*, vol 130.
- Mounsey O, Marchetti L, Parada J, Alarcón LV, Aliverti F, Avison MB, Ayala CS, Ballesteros C, Best CM, Bettridge J, Buchamer A, Buldain D, Carranza A, Corti Isgro M, Demeritt D, Escobar MP, Gortari Castillo L, Jaureguiberry M, Lucas MF, Madoz LV, Marconi MJ, Moiso N, Nievas HD, Ramirez Montes De Oca MA, Reding C, Reyher KK, Vass L, Williams S, Giraudo J, De La Sota RL, Mestorino N, Moredo FA, Pellegrino M. Genomic epidemiology of third-generation cephalosporin-resistant *Escherichia coli* from Argentinian pig and dairy farms reveals animal-specific patterns of co-resistance and resistance mechanisms. *Appl Environ Microbiol.* 2024 Mar 20;90(3):e0179123

- Parada J., M. Galas, D. Faccone, P. Tamiozzo, A. Carranza. 2022. Antibiotic resistance and associated resistance determinants in different salmonella enterica serovars isolated from pigs in Argentina. *Veterinary World*, 15(5): 1215-1220.
- Zhang L, Li S, Liu Z, Zhang R, Yang T, Liu D, Ding T, Lu X, Feng J. 2026. Microbial interactions in facilitating antibiotic activity and resistance evolution. *Appl Environ Microbiol* 92:e01931-25

DE LA DETECCIÓN A LA CAUSALIDAD: ROL DE LA METAGENÓMICA Y LA DETECCIÓN TISULAR EN VIRUS EMERGENTES Y PATÓGENOS SUBDIAGNOSTICADOS EN MEDICINA PORCINA

Pablo Piñeyro

Department of Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, IA, United States.

Resumen

En medicina porcina, el diagnóstico de enfermedades infecciosas ha evolucionado significativamente desde los métodos tradicionales basados en cultivo bacteriológico hasta la implementación de tecnologías avanzadas como la secuenciación profunda. En este contexto, la metagenómica permite secuenciar todo el material genético presente en muestras clínicas o ambientales, sin necesidad de cultivar los microorganismos. Este enfoque posibilita la identificación integral de bacterias, virus (viroma) y hongos, así como la detección de genes de resistencia a antimicrobianos, favoreciendo estrategias más dirigidas de manejo sanitario a nivel individual y de piara (1, 2). Actualmente, es posible detectar microorganismos con una velocidad y una profundidad sin precedentes, lo que permite una caracterización mucho más completa de los agentes involucrados en procesos infecciosos (1). Otra ventaja clave de estas herramientas es la reducción de sesgos asociados al muestreo y a los requerimientos del cultivo microbiológico, lo que facilita su aplicación en el diagnóstico de rutina. No obstante, la detección molecular por sí sola no permite establecer causalidad, especialmente en escenarios de coinfección. Por eso, la confirmación diagnóstica requiere la integración de técnicas que permitan la localización tisular del agente en asociación con las lesiones, como la inmunohistoquímica (IHQ) y la hibridación in situ (ISH) (3, 4).

Estas técnicas permiten demostrar y visualizar la presencia de antígeno o ácido nucleico viral directamente dentro de las lesiones, estableciendo una correlación espacial entre el patógeno y la lesión histológica. Esto es particularmente relevante para la caracterización de virus emergentes asociados a neumonía intersticial y broncoinstersticial. Entre estos virus se destacan el parvovirus porcino tipo 2 (PPV2), el virus de la encefalomiелitis hemaglutinante porcina (PHEV), el astrovirus porcino tipo 4 (PoAstV4) y el virus parainfluenza porcino tipo 1 (PPIV1), y virus emergentes con potencial neurotrópico o sistémico, incluyendo virus como el sapelovirus porcino (PSV), el teschovirus porcino (PTV) y el astrovirus porcino tipo 3 (PoAstV3), además del pestivirus porcino atípico (APPV) (5-7) y el circovirus porcino tipo 3 (PCV3) (8).

El PPV2 ha sido detectado con creciente frecuencia en pulmones de cerdos con signos respiratorios, sugiriéndose su papel como agente causal de neumonía intersticial con lesiones inespecíficas y engrosamiento septal asociado a infiltrados mononucleares (9). Por otro lado, virus con tropismo epitelial como PHEV, PoAstV4 y PPIV1 están siendo cada vez más reconocidos como contribuyentes a enfermedad respiratoria, particularmente en animales jóvenes, donde inducen patrones broncoinstersticiales con infiltración inflamatoria y distintos grados de daño epitelial respiratorio. Macroscópicamente, las lesiones suelen ser variables e incluyen áreas

multifocales de consolidación y pulmones con falta de colapso; mientras que, a nivel histológico, predominan infiltrados mononucleares peribronquiolares y perivascuales, que en muchos casos son indistinguibles de las lesiones inducidas por el virus de influenza porcina. (10-12).

Los virus neurotrópicos porcinos pueden producir signos clínicos y lesiones histopatológicas similares, lo que dificulta la diferenciación etiológica basada únicamente en la presentación clínica o en los hallazgos histológicos. Clínicamente, estos agentes pueden manifestarse con signos neurológicos agudos como temblores, ataxia, paresia o convulsiones, así como con presentaciones subclínicas o cuadros sistémicos inespecíficos. Histológicamente, las lesiones suelen corresponder a encefalitis no supurativa, caracterizada por infiltrados perivascuales linfocíticos (cuffing), gliosis, degeneración neuronal y, ocasionalmente, necrosis focal del tejido nervioso. Entre los virus neurotrópicos incluyendo PSV, PTV, y PoAstV3, los cuales comparten mecanismos patogénicos, como neuroinvasión hematógena, la diseminación a través de nervios periféricos y la replicación viral directa en neuronas y células gliales, con activación secundaria de respuestas inflamatorias en el sistema nervioso central (5-7). Desde el punto de vista diagnóstico, estos virus pueden ser detectados por PCR, secuenciación genómica (WGS) o metagenómica en distintos tejidos, incluyendo el tracto gastrointestinal, lo que limita la interpretación etiológica y puede generar falsos positivos asociados a eliminación viral o contaminación. En este contexto, las diferencias en el tropismo tisular, la distribución de las lesiones y los patrones de replicación adquieren especial relevancia y solo pueden ser adecuadamente evaluadas mediante técnicas de detección directa como la ISH o la IHQ. Estas herramientas permiten discriminar entre la presencia incidental del agente y la replicación activa asociada a lesión, aportando información crítica para la confirmación causal.

En contraste, los pestivirus porcinos atípicos como el pestivirus porcino atípico (APPV) pueden no inducir lesiones histológicas evidentes, lo que limita la interpretación basada en la patología convencional. En estos casos, la demostración de replicación viral mediante técnicas de localización tisular adquiere aún mayor relevancia para sustentar su rol etiológico. Por lo tanto, la confirmación mediante técnicas de detección directa como IHQ e ISH resulta fundamental para demostrar la presencia y distribución de los agentes en los tejidos afectados y establecer una asociación causal (13).

Sin embargo, estas herramientas de alta resolución han contribuido también a la identificación de otros patógenos previamente subestimados o no reconocidos, incluidos agentes bacterianos asociados a lesiones sistémicas y, en algunos casos, neurológicas. Entre ellos, *Mycoplasma hyorhinis* (Mhr) ha emergido como un agente relevante, caracterizado principalmente por causar poliserositis fibrinosa, artritis y, ocasionalmente, meningoencefalitis, con infiltración inflamatoria mixta y exudado fibrinoso en superficies serosas (14).

De manera similar, en el contexto de enfermedades entéricas, la metagenómica ha permitido la detección de virus previamente subestimados como el sapovirus porcino, cuya presencia es frecuente en el tracto gastrointestinal. Sin embargo, su detección molecular no necesariamente implica un rol causal, ya que puede encontrarse en animales sanos o en coinfección con otros patógenos. Las lesiones entéricas asociadas a virus incluyen atrofia de vellosidades, vacuolización de enterocitos e infiltración leve de la lámina propia, aunque en el caso del sapovirus estas alteraciones suelen ser sutiles o incluso ausentes. Por ello, la confirmación etiológica requiere demostrar replicación viral mediante IHQ o ISH en el epitelio intestinal, particularmente en los enterocitos del intestino delgado, lo que permite diferenciar entre detección incidental y participación activa en la enfermedad (15).

En conjunto, los avances en metagenómica han ampliado significativamente la detección de patógenos de baja prevalencia o históricamente subdiagnosticados en medicina porcina, redefiniendo su posible rol en la enfermedad. Sin embargo, este aumento en la capacidad de detección también plantea desafíos de interpretación, particularmente en escenarios de coinfección o en la presencia de agentes con distribución tisular amplia o eliminación subclínica. En este contexto, resulta imprescindible la integración de metodologías complementarias, combinando herramientas de secuenciación con técnicas de detección directa como la IHQ y la ISH, que permitan demostrar la replicación del agente en asociación directa con la lesión. Este enfoque combinado es clave para diferenciar entre detección incidental y causalidad, optimizando la precisión diagnóstica y mejorando la comprensión de la patogénesis de infecciones complejas en sistemas de producción porcina.

Referencias

1. Riley LW. 2018. Advanced Microbial Strain Subtyping Techniques for Molecular Epidemiology Investigations . . In Tang Y-W, Stratton CW (ed), Advanced Techniques In Diagnostic Microbiology, 3rd ed, vol 2. Springer.
2. Karuppanan AK, de Castro AMMG, Opriessnig T. 2018. Recent Advances in Veterinary Diagnostic Virology, p 317-344, Advanced Techniques in Diagnostic Microbiology doi:10.1007/978-3-319-95111-9_14.
3. Webster JD, Solon M, Gibson-Corley KN. 2021. Validating Immunohistochemistry Assay Specificity in Investigative Studies: Considerations for a Weight of Evidence Approach. Vet Pathol 58:829-840.
4. Segalés J, Ramos-Vara JA, Duran CO, Porter A, Domingo M. 1999. Diagnosing infectious diseases using in situ hybridization. Swine Health and Production.
5. Piñeyro PE, Burrough ER, Almeida M, Radke SL, Siepker C. 2026. Overview of porcine interstitial and bronchointerstitial pneumonia: infectious and non-infectious causes. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation doi:10.1177/10406387261444294.
6. Matias Ferreyra F, Arruda B, Stevenson G, Schwartz K, Madson D, Yoon K-J, Zhang J, Piñeyro P, Chen Q, Arruda P. 2017. Development of Polioencephalomyelitis in Cesarean-Derived Colostrum-Deprived Pigs Following Experimental Inoculation with Either Teschovirus A Serotype 2 or Serotype 11. Viruses 9:179.
7. Matias Ferreyra FS, Bradner LK, Burrough ER, Cooper VL, Derscheid RJ, Gauger PC, Harmon KM, Madson D, Pineyro PE, Schwartz KJ, Stevenson GW, Zeller MA, Arruda BL. 2020. Polioencephalomyelitis in Domestic Swine Associated With Porcine Astrovirus Type 3. Vet Pathol 57:82-89.
8. Arruda B, Piñeyro P, Derscheid R, Hause B, Byers E, Dion K, Long D, Sievers C, Tangen J, Williams T, Schwartz K. 2019. PCV3-associated disease in the United States swine herd. Emerging Microbes & Infections 8:684-698.
9. Vargas-Bermudez DS, Mainenti M, Naranjo-Ortiz MF, Mogollon JD, Piñeyro P, Jaime J, Chen N. 2024. First Report of Porcine Parvovirus 2 (PPV2) in Pigs from Colombia Associated with Porcine Reproductive Failure (PRF) and Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC). Transboundary and Emerging Diseases 2024:1-11.

10. Welch M, Park J, Harmon K, Zhang J, Pineyro P, Gimenez-Lirola L, Zhang M, Wang C, Patterson A, Gauger PC. 2021. Pathogenesis of a novel porcine parainfluenza virus type 1 isolate in conventional and colostrum deprived/caesarean derived pigs. *Virology* 563:88-97.
11. Arunsiripate TT, Groeltz-Thrush J, Saeng-Chuto K, Guo B, Michael A, Siepker C, Derscheid RJ, Rahe MC, Zhang J, Burrough E, Pineyro PE. 2025. Diagnostic investigation of porcine hemagglutinating encephalomyelitis virus as potential pathogen associated with respiratory clinical signs and pulmonary lesions in pigs. *Microb Pathog* 203:107493.
12. Rahe MC, Michael A, Piñeyro PE, Groeltz-Thrush J, Derscheid RJ, Zhai S-L. 2023. Porcine Astrovirus 4 Detection in Lesions of Epitheliotropic Viral Infection in the Porcine Respiratory Tract. *Transboundary and Emerging Diseases* 2023:1-4.
13. Arruda BL, Arruda PH, Magstadt DR, Schwartz KJ, Dohlman T, Schleining JA, Patterson AR, Visek CA, Victoria JG. 2016. Identification of a Divergent Lineage Porcine Pestivirus in Nursing Piglets with Congenital Tremors and Reproduction of Disease following Experimental Inoculation. *PLoS One* 11:e0150104.
14. Ko CC, Merodio MM, Spronk E, Lehman JR, Shen H, Li G, Derscheid RJ, Pineyro PE. 2023. Diagnostic investigation of *Mycoplasma hyorhinis* as a potential pathogen associated with neurological clinical signs and central nervous system lesions in pigs. *Microb Pathog* 180:106172.
15. Aryal B, Petznick T, Takagi H, Oka T, Liu M, Li G, Li D, Wang Q. 2025. Molecular characterization and isolation of contemporary porcine sapoviruses from swine farms in the United States. *Vet Microbiol* 310:110709.

EPIDEMIOLOGÍA DE ESPIROQUETAS INTESTINALES EN MÉXICO, MÁS ALLÁ DEL CERDO

Enrique Corona Barrera

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma de Tamaulipas. enrique.corona@docentes.uat.edu.mx

Resumen

Las espiroquetas intestinales (EI) son un grupo de bacterias anaeróbicas y aerotolerantes que se caracterizan por una ultraestructura característica en forma de espiral (serpentina) de allí su nombre. Pertenecen al orden espiroquetales, el cual incluye las familias, Spirochaetaceae, Leptospiraceae y Brachyspiraceae. La familia Brachyspiraceae contiene al género *Brachyspira*, del cual son varias especies reconocidas a la fecha, la mayoría de importancia en medicina veterinaria, aunque inicialmente las EI fueron identificadas en humanos por Harland en 1967 y posteriormente en 1982 por Hovind-Hougen y cols. Las EI de importancia en medicina veterinaria a la fecha son *Brachyspira hyodysenteriae* que es el agente etiológico de la disentería porcina (DP) (Taylor and Alexander, 1971). Otras especies de importancia en medicina veterinaria son *B. pilosicoli*, *B. intermedia*, *B. murdochii*, *B. alvinipulli*, *B. pulli* y *B. canis*. Recientemente se han distinguido 2 especies más de importancia, *B. suanatina* y *B. hampsonii*, esta última se ha reconocido como otra especie de *Brachyspira* causante de DP (Hill et al, 2012). Las dos especies de *Brachyspira* de importancia en medicina humana son *B. aalborgi* y *B. pilosicoli*. Las patologías generadas por la infección de *Brachyspira* son conocidas como colitis catarral y colitis mucohemorrágica que es la que corresponde a la DP.

La epidemiología de EI es compleja porque son varias las especies de *Brachyspira* que afectan a animales domésticos, particularmente al cerdo, y son varias las especies animales que pueden ser colonizadas por EI como el cerdo, las aves, el perro, roedores, el caballo, primates no humanos y el humano, estos últimos particularmente por *B. pilosicoli*.

En un estudio en cerdos de producción en México en 2017, se demostró la presencia de varias especies de *Brachyspira* y se observó que en una muestra de heces de cerdos con DP pueden estar presentes hasta 7 especies de *Brachyspira*.

En dos estudios distintos llevados a cabo por separado con una diferencia de aproximadamente 10 años, se encontró que la ocurrencia de aislamiento de *Brachyspira* de granjas porcinas fue muy similar, primer estudio en 2010 el 22.2 % (8/36) y segundo estudio 21.9% (16/73), similar fue la ocurrencia de aislamiento de *Brachyspira* de muestras de heces, se obtuvo en primer estudio 8.2% (40/490) y 7.6% (67/876). Interesante ver que a pesar del tiempo la ocurrencia de *Brachyspira* en granjas porcinas se mantuvo sin cambio.

En otro estudio, se colectaron muestras de heces de comunidades rurales de Baja California Sur Mx, conociendo que son varias las especies de animales que pueden ser colonizados por EI, se obtuvieron muestras de cerdo (n=18), aves (n=17), perro (n=10) y humanos (n=9) para aislamiento de EI. Resultando 2 muestras de cerdo y 2 muestras de humano positivas a aislamiento de *Brachyspira*, de las cuales se confirmó la identidad de *Brachyspira* a través de 23S rDNA-PCR.

En un estudio en comunidades rurales de Aldama, Guanajuato Mx se colectaron muestras de heces de cerdo, perro, aves y humanos para aislamiento de *El* y se encontró el 16.7% (22/131) de muestras positivas de los distintos hospederos. Interesante que uno de los aislados de perro fue compatible con *B. hyodysenteriae* mediante 23S RFLP-PCR, dato que llama la atención debido a que todas las muestras de ese estudio fueron de comunidades rurales y las demás muestras fueron compatibles con *B. pilosicoli* provenientes de los hospederos cerdo, perro, aves y humanos.

En aves migratorias también *Brachyspira* ha sido aislada a partir de 90 muestras de heces colectadas de Anseriformes que visitan cuerpos de agua en estado de Guanajuato, en la zona centro de México, de las cuales se obtuvo una ocurrencia del 38.8 % (35/90).

En otro estudio, se colectaron muestras de heces de perro (n=259) de un centro de control canino (CANI) en Irapuato, Guanajuato Mx para aislamiento de *Brachyspira*. Se obtuvieron 54 muestras positivas a aislamiento, lo cual dio una ocurrencia de aislamiento de 20.8 % (54/259), de las cuales se obtuvo la identidad de algunas de ellas a través de 23S rDNA-RFLP PCR, siendo la identidad de *B. pilosicoli* en la mayoría de las muestras trabajadas y *B. hyodysenteriae* en al menos una muestra. Interesante encontrar a *B. hyodysenteriae* en muestras de un hospedero inusual, el perro, lo cual no había sido reportado.

En conclusión, se ha observado que *Brachyspira* spp se puede encontrar en varios hospederos como el cerdo, aves, perro y humano, los cuales pueden compartir el mismo hábitat en el caso de comunidades rurales o en su caso, la ocurrencia de este enteropatógeno en cerdos permaneció prácticamente sin cambio en un lapso de 10 años, como se muestra en los 2 estudios realizados.

Referencias

- Corona-Barrera, E., Munguía, J.; Rivera, K.; Jiménez, F.; Fajardo, R.; Pradal-Roa, P. and Thomson, J. (2010). Epidemiología de espiroquetas intestinales en México. VII Jornadas Internacionales en Producción Porcina. UNAM, Ciudad Universitaria., México, D.F. Mar 25-27, 2010.
- Corona-Barrera E, González, J., Navarrete, A., López, E., Toledo, B., Hernández, M., Ángel, C., Gutiérrez, A., Valencia, M. y VanKley, A. (2015). Aislamiento de espiroquetas intestinales del género *Brachyspira* de habitantes humanos de comunidades rurales de Irapuato, Gto. XV Reunión de Ciencias Médicas., León, Gto., Apr 22-24, 2015.
- Corona-Barrera, E., Van Kley, A., Rosales, M., Toledo, B., López, E., Ángel, C., Gutiérrez, A., Valencia, M., Martínez, R., López, A., Romo, R., Gómez, E. y Thomson, J. (2015). *Brachyspira hyodysenteriae* más allá del cerdo, aislados de espiroquetas intestinales de perro compatibles con el agente etiológico de la disentería porcina (*B. hyodysenteriae*). XLIX Congreso AMVEC, León, Gto., Jul 29-Aug 01, 2015.
- Corona-Barrera E., Hernández, M., Toledo, B., Cordero, A., Arnaud, G., Alonso, R. y VanKley, A. (2016). Aislamiento de espiroquetas intestinales del género *Brachyspira* de sus hospederos de comunidades rurales de Santiago, municipio de La Paz, Baja California Sur. L Congreso AMVEC, Boca del Río, Ver. Jul 20-22, 2016.

- Enrique Corona Barrera, Marcela Areli Araiza Ortiz, Magda Hernández Rosales, Brenda Toledo Flores y Alexandra MartynovaVankley. (2017). Aislamiento de espiroquetas intestinales del género *Brachyspira* de anseriformes que llegan a presas de agua de Guanajuato, México. 66th WDA Annual International Conference, 3ª conferencia de la WDA sección Latinoamericana y 5º Congreso Internacional de Ecología de Enfermedades Kalaan-Kab, San Cristóbal de las Casas, Chiapas jul 24-28, 2017.
- Corona-Barrera, E., Gómez, F., Saldivar, D., González, D., Morales, R., de Oliveira, C., Socci G, y Diosdado, F. (2018). Persistencia de *Brachyspira* spp., en granjas porcinas de zonas de producción en México, prevalencia similar después de 10 años en dos estudios realizados. LII Congreso AMVEC, Mérida, Yuc., Jul 17-20, 2018.
- Enrique Corona Barrera, Diana I Salvador Trujillo, María G Ortiz Medina, Hugo Barrios García, José Vázquez Villanueva, Alexandra VanKley. (2020). Aislamiento de espiroquetas intestinales *Brachyspira* spp., (enteropatógeno para el cerdo y otros animales domésticos) de muestras de heces remitidas a Hospital Público. *Rev Latin Infect Pediatr*; 33 (3): 125-130.

ENFOQUE SOBRE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN GESTACIÓN COLECTIVA Y SUS IMPACTOS ECONÓMICOS

Vinicius Espescht de Moraes

Consultor, Brasil

Los sistemas de producción porcina han experimentado constantes evoluciones a lo largo de los años en todo el mundo. En las últimas dos décadas, como resultado de las regulaciones gubernamentales y de la creciente presión de la sociedad consumidora, el bienestar animal ha cobrado protagonismo, impulsando la implementación de nuevas normas para la producción porcina.

El sector de gestación es probablemente el que más cambios ha experimentado en este contexto. Durante las décadas de 1980 y 1990, la producción porcina vivió un gran avance al redefinir su modelo productivo. Los nuevos proyectos comenzaron a adoptar sitios especializados en reproducción, denominados “Sitio 1”, en los cuales las hembras

reproductoras pasaron a alojarse en instalaciones específicas para las fases de gestación y lactancia. Este período también coincide con la amplia difusión de la inseminación artificial en porcinos. Con la especialización de los sectores, las cerdas pasaron a ser alojadas en jaulas individuales, y todos los eventos reproductivos comenzaron a realizarse bajo este sistema.

Esta especialización permitió importantes avances en los resultados productivos, al posibilitar un mayor control de cada etapa del ciclo reproductivo de las hembras.

Sin embargo, entre los años 2000 y 2010, el mercado consumidor de carne porcina —especialmente en Europa— comenzó a cuestionar el confinamiento de los animales en jaulas, dando inicio a un movimiento a favor del bienestar animal. Uno de los principales puntos de debate fue el mantenimiento de cerdas gestantes en jaulas individuales. Ante este escenario, las instituciones gubernamentales comenzaron a regular el manejo de las hembras gestantes, y varios países adoptaron normativas que exigen el alojamiento en corrales colectivos, permitiendo que los animales expresen comportamientos naturales.

A partir de 2010, se observa en todo el mundo el surgimiento de diversos sistemas de alojamiento colectivo para cerdas gestantes. Aunque la dinámica del alojamiento grupal es similar entre ellos, cada sistema presenta particularidades que requieren manejos distintos, especialmente en lo que respecta a la alimentación. Cada modelo tiene ventajas y desventajas, impactando de manera variable los resultados zootécnicos y económicos de las granjas.

Los principales sistemas desarrollados incluyen:

- corrales colectivos con suministro de alimento en el piso;
- sistemas con Mini Box;

- sistemas en túneles con alimentación electrónica de cerdas (ESF);
- sistemas analógicos de libre acceso, en los que cada hembra dispone de una jaula individual asociada a un área colectiva;
- y sistemas híbridos, como GESTAL, que combinan alimentación electrónica de precisión con libre acceso.

Estos sistemas pueden clasificarse bajo dos aspectos principales:

- competitivos o no competitivos;
- automatizados o no para el control individual del consumo de alimento.

Debido a los resultados zootécnicos, costos de implementación y facilidad de manejo, dos sistemas se han destacado a nivel mundial: el Mini Box y el GESTAL.

El Mini Box es un sistema competitivo, en el cual las cerdas gestantes compiten por el alimento distribuido en el corral. Se trata de un sistema de control analógico en el que no es posible medir el consumo individual, lo que dificulta el manejo preciso de la condición corporal.

Por otro lado, el GESTAL se clasifica como un sistema no competitivo, ya que elimina la competencia por el alimento al suministrarlo de forma individualizada y automatizada. En este sistema, cada hembra recibe la cantidad exacta de alimento definida para cada día de gestación. La tecnología utiliza identificación por RFID, que reconoce el transpondedor instalado en la oreja de la hembra y suministra la cantidad adecuada de alimento según su condición corporal, número de parto y etapa de gestación. De esta manera, es posible aplicar nutrición de precisión en sistemas de gestación colectiva.

La nutrición de precisión, asociada a estrategias nutricionales específicas durante la gestación colectiva, ha demostrado resultados significativos, como el aumento en el número de lechones nacidos vivos, mejora del peso al nacimiento y mayor longevidad de las cerdas.

Por el contrario, los sistemas competitivos, como el Mini Box, presentan pérdidas económicas relevantes, especialmente relacionadas con el desperdicio de alimento, mayor mortalidad de hembras y peor calidad de los lechones al nacimiento. Además, estos sistemas dificultan el control de la condición corporal del plantel, pudiendo generar pérdidas importantes para los productores.

En un escenario de constante evolución de la producción porcina, en el cual los productores son desafiados a aumentar la eficiencia productiva y reducir costos, la tecnología se convierte en una importante aliada. A lo largo de las últimas décadas, el aprendizaje acumulado en el manejo de la gestación colectiva ha permitido el desarrollo de soluciones más eficientes, posibilitando evitar errores del pasado y optimizar los resultados productivos y económicos.

UNDERSTANDING EFFECTIVE BIOSECURITY PROGRAMS IN U.S. SWINE PRODUCTION

Chad Smith

Pharmgate Animal Health, Wilmington, North Carolina, United States

Introduction: Biosecurity Is a Management System, not a Rulebook

Biosecurity on a swine farm is not a checklist, and it is not a one-time exercise. Biosecurity is an active, continuously managed system designed to prevent disease entry and limit spread when disease occurs. It relies on daily decisions made by people under real-world conditions, including time pressure, labor shortages, weather challenges, and production demands.

At its core, biosecurity controls how pathogens move between farms and within farms through people, pigs, equipment, vehicles, and the environment. When these pathways are not actively managed, disease will eventually find a way into the system.

Why Biosecurity Programs Matter

Disease outbreaks impose costs far beyond medication and diagnostics. Outbreaks result in lost production, increased mortality, disrupted pig flow, increased labor, employee stress, and long-term reputational damage. Endemic diseases in the U.S. such as Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome virus (PRRSV), influenza A virus in swine (IAV-S), and Porcine Epidemic Diarrhea virus (PEDv) persist because they consistently exploit weaknesses in daily execution, not because producers lack knowledge or intent. PRRSV continues to cost U.S. pork producers more than \$1 billion annually², while PEDV remains an episodic but potentially multimilliondollar disease during epidemic years³. The economic impact of influenza A virus in swine is well documented at the herd and system level, although a current national annual cost estimate is not available.

Endemic vs. Foreign Animal Diseases

Endemic diseases circulate continuously within the U.S. swine herd and become entrenched when routine practices erode over time. Familiarity often breeds complacency. Foreign animal diseases differ in severity and response requirements, but they exploit the same weak points: people, pigs, trucks, equipment, and materials. A farm that struggles to control endemic disease entry will not perform better under foreign animal disease pressure. Daily biosecurity discipline is the foundation of both productivity and preparedness, and biosecurity compliance is the strongest indicator of future resilience.

Minimum Requirements of a Biosecurity Program

Effective programs address three interconnected components:

1. Bio-exclusion: Keeping disease out of the farm through controlled entry, downtime, cleaning and disinfection, controlled pig sourcing, and transportation sanitation.
2. Bio-management: Reducing disease spread within the farm by controlling movement patterns, barn-to-barn flow, equipment usage, and daily work routines.
3. Bio-containment: Limiting disease spread off the farm if infection occurs, including controlled movements, enhanced sanitation, and isolation practices.

Differences by Production Phase

Sow Farms: Historically, the major focus of biosecurity efforts was on sow farms. Sow farms require the highest level of biosecurity due to their central role in production systems. Health challenges on sow farms immediately impacts pig supply, creates system-wide disruptions, and produces losses that are highly visible and easier to quantify.

Wean-to-Finish Farms: Growing pig sites are recently being cited as sources of infection for sow farms through people, transport, equipment, and regional spread¹. Historically, growing pig sites were viewed as easier to depopulate and repopulate, less expensive per site, and less critical individually to the total system output. As a result, growing pig sites often received fewer structural investments, less stringent entry controls, simpler load-out designs with shared equipment and transportation. Also, the economic signals were less clear, often showing up as poorer ADG or mortality that was absorbed into system averages.

Only recently has the industry begun to fully acknowledge that many sow-farm breaks originate downstream, not upstream. With improvements in data integration, outbreak investigations, and economic modeling, it has been shown that growing pig sites are a significant biosecurity risk to sow farms.

Industry Resources

The Swine Health Improvement Plan (U.S. SHIP)⁵

The U.S. Swine Health Improvement Plan (U.S. SHIP) is a voluntary, industry-led program that establishes baseline standards for biosecurity, traceability, and disease monitoring. The goal is to increase domestic and international trade partner confidence in U.S. swine and pork products that allows for business continuity in the event of a foreign animal disease introduction. In addition to creating a national platform for standards that are regularly updated, it also identifies and requires adoption of biosecurity best practices as defined by industry experts. U.S. SHIP is administered at the state level with national coordination and is viewed as a key framework for future disease readiness.

To enroll farms in the program, several steps must be taken. First, the farm must be enrolled with the appropriate state agency, complying with state and federal animal identification requirements, and maintain a valid veterinary client-patient relationship. Additionally, farms must maintain electronic records of all swine movements and submit 30 days to the appropriate state agency. Finally, farms must provide a complete Secure Pork Supply Biosecurity Plan and maintain compliance with ASF-CSF sampling/testing requirements.

The minimum requirements of the biosecurity plan require a line of separation (LOS) separating areas containing pigs from the outside environment, a designated biosecurity manager to actively manage the plan instead of just maintaining documentation, animal movement traceability, the appropriate disease monitoring certification, and documented personnel training. Additional items that should be addressed include farm entry, contingency plans for interrupted animal movement, carcass disposal, manure management, pest control, and feed contamination.

Learning from Outbreaks: SHIC's Standardized Outbreak Investigation Program

The Swine Health Information Center (SHIC) developed the Standardized Outbreak Investigation Program (SOIP) to help producers and veterinarians learn from disease events in a consistent way⁴. It is a vital tool for swine producers to identify and prioritize biosecurity hazards. The program allows the results to be uploaded into the SOIP database to analyze deficiencies in the industry beyond individual farms.

Common Transmission Routes on Swine Farms

Outbreak investigations repeatedly identify the same high-risk transmission pathways. Disease introduction almost always occurs through normal daily activities rather than extraordinary events. Employee entry, pig movement, transportation, and mortality removal consistently rank as the highest-risk pathways. Disease introduction is rarely caused by a single major failure, but rather by the accumulation of small, tolerated breakdowns.

Employee Entry

Employee entry is the most frequent biosecurity exposure event on swine farms. Large production sites may experience thousands of employee entry events per year. Even when individual entry risk appears low, frequency transforms minor lapses into major vulnerabilities. Failures commonly include inadequate downtime enforcement, rushed or incomplete showering, clean and dirty line violations, and unregulated movement of personal items such as phones or keys. In many outbreaks, biosecurity protocols existed on paper, but execution failed. Supervisory behavior strongly influences compliance, as employees rarely exceed the standards set by leadership.

Pig Movement

Live pig movements occur less frequently than employee entry but carry substantially higher consequences when biosecurity fails. Moving pigs means moving pathogens, often at high concentrations and directly into susceptible populations.

High-risk events include weaned pig load-out, cull sow movement, shared trailers, and poorly designed load-out areas. Breakdown in pig flow discipline, poor communication, and rushed schedules commonly contribute to outbreaks. Cull animal handling is frequently underestimated despite posing equivalent risk to market pig movements.

Transportation

Transportation links farms to the outside world and poses persistent biosecurity risk. Trucks and trailers may travel between multiple farms and regions. Washing alone is insufficient. Effective transportation programs include cleaning, disinfection, drying, and verification. Many operations utilize heat, baking, or TADD systems to improve pathogen reduction.

Drivers' behavior and traffic control are critical. Drivers should not enter barns, defined truck routes should be enforced, and sanitation records must be maintained. Transportation failures frequently appear as pivotal points during outbreak investigations.

Mortality Removal

Mortality removal consistently ranks among the highest-risk biosecurity activities. Dead pigs contain extremely high pathogen loads, and removal often involves external service providers, shared routes, and time pressure.

Common failures include mortality pickup near barns, improper sanitation of carts and tools, and employees returning to pig contact after handling deadstock. Effective programs require dedicated mortality routes, exclusive tools, immediate sanitation, and strict enforcement of people-flow rules

Employee Buy-In and Compliance

Biosecurity programs generally do not fail due to lack of written procedures; they fail because people must execute them every day under production pressure. Buy-in exists when employees understand that biosecurity protects pigs, farm stability, and their own jobs.

Compliance erodes when rules lack explanation, enforcement is inconsistent, or productivity is prioritized over protection. Employees will always default to perceived priorities. Successful programs tie biosecurity directly to job security, use real outbreak examples, train the reasons before procedures, and require supervisors to model correct behavior.

Monitoring should focus on early correction and education rather than punishment. Accountability must be fair, consistent, and predictable. Mistakes should be treated as system-improvement opportunities, not blame events. Blame culture hides problems while learning cultures expose them early. Employees are more likely to report risks when the response is constructive.

Conclusion

Biosecurity is not a checklist. It is a daily management system built on layered controls, leadership behavior, and employee engagement. Farms that consistently control employee entry, pig movement, mortality removal, and transportation while fostering true employee buy-in are best positioned to protect herd health and long-term business continuity.

References

1. Musskopf, M., et al. (2026). *Linking biosecurity practices to PRRSV outbreak in wean-to-finish sites*. American Association of Swine Veterinarians Annual Meeting, Las Vegas, Nevada, U.S.
2. Onyekachukwu, H.O., et al. (2024). Updates on the economic impact of PRRSV to US pork producers. Leman Swine Conference, St. Paul, Minnesota, U.S.
3. Schulz L.L., Tonsor G.T. Assessment of the economic impacts of porcine epidemic diarrhea virus in the United States. J Anim Sci. 2015 Nov;93(11):5111-8. doi: 10.2527/jas.2015-9136. PMID: 26641031; PMCID: PMC7109690
4. Swine Health Information Center. *Outbreak Investigation Instrument* <https://www.swine-health.org/investigation-instrument/>
5. USDA Animal and Plant Health Inspection Service. *U.S. Swine Health Improvement Plan*. <https://www.aphis.usda.gov/livestock-poultry-disease/swine/us-ship>

ASPECTOS BÁSICOS PARA EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY

Enric Mateu

Departamento de Sanidad y Anatomía Animales, Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de Barcelona, España

Introducción

La enfermedad de Aujeszky (EA) o pseudorrabia, causada por el alfaherpesvirus-1 de los suidos o virus de la enfermedad de Aujeszky (VEA), es uno de los modelos clásicos de control exitoso de enfermedades víricas en sistemas de producción animal intensivos. Sin embargo, la persistencia del virus en sistemas de traspaso y en reservorios silvestres, así como el riesgo constante de reintroducción, mantienen su relevancia sanitaria. Esta ponencia aborda los principios conceptuales que sustentan su control, integrando epidemiología, inmunología y gestión sanitaria.

Bases epidemiológicas relevantes para el control

La EA se caracteriza por una elevada contagiosidad y múltiples vías de transmisión, incluyendo contacto directo, fómites y, en determinadas condiciones, transmisión aerógena a larga distancia. Un elemento central de la epidemiología es la capacidad del virus para establecer infecciones latentes con reactivación y excreción intermitente, lo que favorece su persistencia silenciosa en las poblaciones. La introducción del virus en las explotaciones se produce principalmente mediante el movimiento de animales infectados —incluyendo portadores latentes—, aunque también intervienen fómites y reservorios silvestres, especialmente jabalíes en áreas endémicas.

La expresión clínica es marcadamente dependiente de la edad, siendo grave en lechones y frecuentemente subclínica en animales adultos, especialmente en poblaciones vacunadas. La inmunidad, ya sea por vacunación o por anticuerpos maternos, reduce la clínica, pero no evita completamente la infección ni la circulación viral.

Principios del control y erradicación

El control de la EA debe abordarse a nivel regional o nacional, combinando la vacunación masiva, la monitorización serológica sistemática y la aplicación de estrictas medidas de bioseguridad con una adecuada vigilancia pasiva para detectar cualquier brote rápidamente. La persistencia en fauna silvestre representa un riesgo que obliga a mantener programas de vigilancia incluso en escenarios de erradicación.

El primer paso de cualquier programa de control de la EA será la actualización del censo de explotaciones y la evaluación inicial de las granjas, asignándolas una clasificación sanitaria. Esta clasificación suele basarse en el uso de la serología y se beneficia de la disponibilidad de vacunas que permiten la diferenciación de animales vacunados e infectados (anticuerpos gE/gB), habitualmente denominadas como vacunas DIVA. Una vez establecido el estatus de la granja se debe iniciar un programa de vacunación masiva obligatoria con vacunas DIVA

atenuadas. Aunque estas vacunas no impiden completamente la infección son extraordinariamente eficaces ya que ofrecen protección clínica, reducen la excreción viral en el caso de que los animales lleguen a infectarse y generan inmunidad que confiere mayor resistencia a la infección a los animales vacunados.

Estas medidas van a tener que acompañarse de una serie de restricciones de movimientos destinadas a impedir el movimiento desde granjas infectadas a granjas libres y limitaciones también referentes a las cerdas de reposición tales como requisitos de vacunación, estatus de salud (entrada de cerdas libres), etc. Las medidas de seguridad referidas a transportes, personal y vehículos también deben considerarse.

Este programa debe combinarse con una vigilancia serológica periódica basada en muestreos representativos que deben permitir evaluar el progreso del programa. En granjas libres, la vigilancia clínica pasiva va a resultar también importante.

A medida que el programa avanza, deben crearse zonas libres en las que todas las granjas tengan un estatus de negatividad, impidiendo la entrada de animales desde zonas infectadas, aunque a menudo pueden producirse focos de persistencia. En estos casos es preciso elaborar planes específicos destinados a eliminar las causas de la persistencia. A lo largo del programa hay que establecer las condiciones para el reconocimiento oficial de explotaciones libres y los requisitos para el mantenimiento de este estatus mediante programas de vigilancia continua, control estricto de movimientos y bioseguridad reforzada.

El objetivo deseable es la erradicación, por lo que tarde o temprano deberán establecerse los requisitos para la suspensión gradual de la vacunación en granjas candidatas, lo que deberá acompañarse de una vigilancia más intensa para confirmar ausencia de circulación viral.

Conclusiones

El control de la enfermedad de Aujeszky se basa en principios sólidos: reducción de la transmisión mediante vacunación, prevención de la introducción a través de la bioseguridad y adaptación continua basada en la vigilancia. La integración efectiva de estos elementos permite avanzar hacia la erradicación y mantener el estatus sanitario, en un contexto donde el riesgo de reintroducción permanece.

GENETICA LIQUIDA: LA TECNOLOGÍA DETRÁS DEL PROCESO

Rodolfo Funes

Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto

Introducción

En los últimos años la producción porcina nacional fue cambiando de producir sus propias dosis en granja a adquirir las mismas en diferentes centros de producción seminal (CPS) altamente tecnificados cambiando un paradigma que era casi inamovible “el de comprar dosis”.

Hoy en día gran parte de las granjas en Argentina adquieren sus dosis para la inseminación en los CPS, dependiendo en forma exclusiva de su provisión por este. Por esto es importante que los CPS tengan tecnologías que ayuden a minimizar errores y a controlar la calidad de las dosis producidas.

Actualmente la inseminación artificial (IA) es la técnica reproductiva más utilizada en el sector porcino ya que tiene numerosas ventajas, como el uso de verracos genéticamente superiores, descartar eyaculados de baja calidad o mejorar la higiene durante la inseminación a las hembras (Gonçalves, 2012; Luther et al., 2021). Para preparar las dosis seminales se recurre al uso de antibióticos en los diluyentes con el fin de controlar el crecimiento microbiano durante su conservación a una temperatura de 17 °C (Luther et al., 2021)

Los pasos para producir una dosis porcina de calidad son 5 y se describirá las tecnologías que intervienen en el proceso.

1. Extracción.
2. Contrastación.
3. Envasado.
4. Conservación
5. Distribución

Extracción

Es uno de los procesos que genera más contaminación de las dosis y debe realizarse con máxima atención.

El grado de contaminación de las dosis dependerá de las condiciones higiénicas que se sigan en el Centro de Inseminación y la técnica de recogida utilizada (Gonçalves, 2012)(5). A pesar de utilizar unas prácticas higiénicas en la extracción, Díaz et al. (2000)(4) determinaron que la concentración de bacterias en los eyaculados podía ser de entre 100 y 217 UFC/ml, la cual podía ascender hasta 450.000 UFC/ml cuando se recogía la muestra seminal con pocos cuidados de limpieza y con un mal posicionamiento de la mano

Contrastación

Se realiza mediante sistema C.A.S.A Análisis de Semen Asistido por Computadora (Computer Assisted Semen Analysis) lo que permite tener una certeza en calidad.

Envasado: Se realiza con envasadoras automáticas que nos permiten tener un control de del volumen y del etiquetado de esa dosis con el número de macho que se está envasando mejorando la precisión y la trazabilidad de esas dosis.

Recientemente, ha desarrollado un sistema de envasado seminal con capacidad bacteriostática para controlar la proliferación bacteriana sin utilizar antibióticos. Se trata de un recubrimiento con una molécula bacteriostática en la parte interna de la bolsa de almacenaje de la dosis seminal en lugar de estar diluida en el medio. La concentración del antibacteriano es la óptima para evitar la proliferación bacteriana y para no interferir en la calidad espermática. La tecnología que permite llevar a cabo esta actividad se llama BactiGuard, la cual presenta dos mecanismos de acción: el primero consiste en interrumpir en la estructura de la membrana de las bacterias deteniendo así su crecimiento, y la otra forma de actuar es aumentando la permeabilidad de las membranas de bacterias Gram negativas para una mayor penetración del agente antimicrobiano. Al impedir que haya crecimiento bacteriano de forma indirecta también se evita la liberación de posibles toxinas bacterianas. Los rendimientos que se han obtenido tras los estudios in vitro reflejan un 97 % de reducción de bacterias, un 32 % menos de endotoxinas, permitiendo una conservación de las dosis seminales de hasta 6 días (IMV-Technologies, 2018).

Conservación

En este sentido hay mucha tecnología aplicada a los diluyentes que se usan hoy en los Cps con distintas moléculas que ayudan a minimizar el daño de las células espermáticas durante su conservación. Por otra parte, se está buscando otras alternativas para reducir el uso de antibióticos en los diluyentes implementando la conservación a 5 grados con buenos resultados (1)En el caso del porcino, debido a la especial composición de ácidos grasos y colesterol de la membrana plasmática del espermatozoide hace menos recomendable su conservación a 5 °C para evitar su alteración. Es por ello, que las dosis seminales porcinas son conservadas a 17 °C hasta su utilización. El almacenamiento hipotérmico del semen podría ser otra alternativa al uso de antibióticos, ya que limitaría en gran medida el crecimiento bacteriano. Es por ello que Jakel et al. (2021) compararon el crecimiento bacteriano entre muestras seminales porcinas almacenadas a 17 °C con antibióticos y otras almacenadas a 5 °C sin antibióticos obteniendo resultados promisorios.

Distribución

Se realiza con camionetas equipadas con heladeras para conservación de semen monitoreadas con GPS y que informan ubicación y temperatura en forma constante.

El transporte de dosis seminales porcinas desde los CPS a las granjas es un paso que requiere atención debido a factores como fluctuaciones de temperatura y vibraciones, que pueden influir en su calidad y afectar a los espermatozoides. El control de la temperatura durante el

transporte es esencial para mantener la calidad de las dosis seminales ya que fluctuaciones superiores a 2-3°C disminuyen el tiempo de almacenamiento y la viabilidad espermática.

Referencias.

- Waberski D, Luther AM. Boar semen storage at 5 °C for the reduction of antibiotic use in pig insemination: Pathways from science into practice. Anim Reprod Sci. 2024 Apr 30:107486. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2024.107486>
- Gonçalves, A.P. (2012). “Factores de riesgo de contaminación de las dosis seminales: cómo optimizar la higiene en la recogida y procesamiento del eyaculado”. Avances en Tecnología Porcina, 9 (90), pp. 26-32.
- Luther, A.M., Nguyen, T.Q., Verspohl, J. y Waberski, D. (2021). “Antimicrobially active semen extenders allow the reduction of antibiotic use in pig insemination”. Animals, 10(11), pp. 1319. DOI: [10.3390/antibiotics10111319](https://doi.org/10.3390/antibiotics10111319)
- Díaz, I. (2000). Análisis diagnóstico del sector porcino chileno como productor de alimento. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Disponible: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131026/Efecto-de-la-concentraci%C3%B3n-esperm%C3%A1tica-por-dosis-en-dos-protocolos>. (Consultado 02-02-2022)
- IMV-Technologies (2018). Imv-Technologies. Disponible en: <https://www.imvtechnologies.es/producto/bacti-bag-1>. [Consultado 31-05-2022].

MEDICINE USE, DISEASES AND MANAGEMENT OF PIGS ARE ASSOCIATED WITH PIG WELFARE

Mari Heinonen

Professor in Swine Medicine, Emerita, University of Helsinki, Finland

Global meat production and consumption, including pork, have increased over the last few decades and will continue to do so. Improvements in genetics, nutrition, housing, health care, vaccinations, etc., have made this possible. At the same time, the world has changed considerably. Societal pressure on how meat is produced poses significant challenges for livestock production. Environmental concerns, sustainable production, climate change, expectations about animal welfare, the need to use fewer antibiotics, and demands on food security are all challenges that the livestock sector needs to tackle to keep societal acceptance. Meat will be produced and eaten also in the future, but it will compete with other protein sources. I understand that large cultural differences arise between continents and even countries. Another important fact is that in South American countries, the consumers' concern about animal welfare is not as important as in other developed countries (Faucitano et al. 2017). During this lecture, I will discuss, from the point of view of a Scandinavian veterinarian and researcher, the use of antibiotics and their side effects, the pig microbiota, and the association between welfare and health.

Antibiotic use

Antibiotics are widely used globally, especially in modern pig production. Pig production systems are intensive, and farmers and veterinarians try to reduce disease risks by administering antibiotics to pigs, also to prevent diseases and enhance growth. The use of antibiotics is a very important tool for treating bacterial diseases and for controlling morbidity and mortality. However, it is essential to consider their use carefully. In many countries, the aim is to use antibiotics only to treat diseases, not to give them for prevention or growth promotion. In Europe, antibiotic use for growth promotion has been banned since 2006. The World Organization for Animal Health (WOAH) has recommended that the food industry should stop using antibiotics routinely to promote growth and prevent disease in healthy animals. According to WOAH (2024), in 109 countries, growth promotion is no longer allowed, but it is still allowed in at least 36 countries. In the EU, a considerable reduction in antibiotic use has been achieved in the last few decades. Nordic countries have consistently reported the lowest usage of antibiotics in their animal production. This shows that it is possible to produce meat without high use of antibiotics.

European studies have found considerable variation in the use of antibiotics, both in the amount and the selection of different active ingredients used. In many reports, but not all, weaned pigs have been the ones that have received the most treatments, followed by suckling piglets. Large herd size, farm location in pig-dense areas, and low farm biosecurity have been reported as risk factors for high antibiotic use. Farms with low antibiotic use usually have been reported to have high health status, high biosecurity level, and they have used extensive vaccination programs. Especially few gastrointestinal symptoms in suckling piglets and a few respiratory symptoms in finishing pigs have resulted in farms being able to manage only with small amounts of antibiot-

ics. (Albernaz-Concalves et al. 2022, Collineau et al. 2017, Collineau et al. 2018, Raasch et al. 2018, Visshers et al. 2016).

Some recent research indicates that antibiotics are widely used in South American pork production. (Allel et al. 2024, Litterio et al. 2026, Albernaz-Goncalves et al. 2021, 2022). These studies have shown that antibiotics still are an important element of production. Antibiotics are used in addition to therapeutics, also as growth promotants and in disease prevention. Farmers and veterinarians consider that antibiotic use for pigs is excessive and inappropriate, but they are predominantly negative about decreasing its use and justify it on economic, sanitary, and social grounds. The situation is complicated. It is generally believed that antibiotics are needed to prevent diseases, and they are used for it (Litterio et al. 2026, Albernaz-Goncalves et al. 2021, 2022). In addition, the pig production chain is strong, and often farmers have no other choice than to follow the methods used in the system. An important group of expert in the chain receives part of its income by selling antibiotics, which does not help in lowering their use. Foreign markets are considered the most relevant driver of change in antibiotic use practices (Albernaz-Goncalves et al. 2022).

Da Silva et al. 2023 reviewed the legislation around antibiotic use in Argentina, Brazil, Chile, Colombia and Uruguay. They said that many aspects related to the distribution, use and disposal need further development. They also concluded that the legislation is moving towards to improve the stewardship of antibiotic use in humans and animals, but more could be done to increase compliance with the legislation. Changing regulations is easier than enforcing them (Albernaz-Goncalves 2022). However, the situation is not hopeless. It is possible to lower the need to use antibiotics. The example in many other countries is encouraging. Pork production systems based on the following measures should be enhanced to keep the pigs healthier: improvement of pig welfare improves their immune system, special care of newborn piglets, biosecurity, vaccinations, hygiene, controlling animal flow, new management methods, and possibly the use of probiotics, organic acids, or essential oils instead of antibiotics (e.g. Rigueira and Perecmanis 2024).

Harmful effects of antibiotics

Antibiotics are effective medicines to treat bacterial diseases, but their use has, unfortunately, also harmful consequences. When medicines are used, there is always a possibility that the meat contains some residues. This phenomenon is controlled with sufficient withdrawal times until the treated animal is allowed to be slaughtered after the treatment, and this harmful side of antibiotic use is generally well taken care of. A well-known consequence is the risk of selection for and spread of antimicrobial resistance (AMR), which may have consequences also in human medicine (Chantziaras et al. 2014). Studies and reports have demonstrated the link between high antibiotic use and antimicrobial resistance. Several countries have started monitoring programs of antibiotic use to minimize their use. The problem has been noticed on European level. The European Food Safety Authority (EFSA) and the EMA (European Medicines Agency) have published a Joint Scientific Opinion about measures to reduce the use of antibiotics in animals to invite all sectors to reduce antibiotic use (EMA and EFSA 2017).

Recent evidence showed that resistant bacteria were widely detected in South America (McCormick et al. 2023, Litterio et al. 2026, Pereira et al. 2025), and even reached alarming levels. Generally, more than half of the tested bacteria were found to be resistant to antibiotics, and

multidrug resistance was also common. Antibiotic use both for people and for animals has an effect on AMR development; we share the common “One Health”. Still, there is a common but wrong belief that AMR is more associated with antibiotic use for humans than for animals (Albernaz-Goncalves et al. 2022). Monitoring and controlling AMR in pork production chains is essential to reduce the risks to public health (Pereira et al. 2025). In addition, the effectiveness of the treatment is already questionable. Are antibiotics given to pigs as a routine without any proper effect?

Antimicrobials have been used in neonatal piglets and their sows without considering the potential negative effects. A Belgian study found that bacterial resistance in piglets increased not only due to the administration of antibiotics to the piglets but also in connection with treatments given to their sows (Callens et al. 2015). It is important to carefully consider whether it is advisable to administer antimicrobials preventively, for example, to prevent infections, as has been done (Callens et al. 2012). Janczyk et al. (2007) shared this view in their study of the effects of a single intramuscular injection of amoxicillin given to one-day-old piglets on their gut microbiota. They found that the microbial community changed after medication, and this altered state lasted for at least five weeks. The researchers raised doubts about the benefits of prophylactic medication compared to its long-term negative effects on the gut microbiota.

In recent years, increasing research results have been published about the harmful effects of antimicrobial use on normal microbiota and immunity. The effect may start already during pregnancy. It is known that the proper development and function of the immune and digestive systems, as well as metabolism, require microbiota. If the dam is treated with antibiotics, this can also perturb the microbiota of the offspring and increase their risk of having immunological or metabolic disorders. Disturbance of the early host-microbe interactions can have long-lasting consequences on microbiota composition and host physiology. If the dam's microbiota is dysbiotic due to periparturient antibiotic treatments, she transfers this dysbiotic microbiota to her offspring.

The association between health and welfare and antibiotic use

As discussed earlier today, health is an important part of pig welfare. Mental and physical well-being is a prerequisite for good health, and poor health directly compromises pig welfare. A good environment, including enough enrichment, good health care, proper feeding, and good handling of the animals, reduces stress and disease, and therefore also the need for treatments stays low, and the animals are healthy. High welfare level, including proper nutrition and the ability to engage in natural foraging behavior, is directly linked to better growth rates, reduced mortality, and higher efficiency. Intensive, barren environments and some management procedures predispose pigs to stress and, thereafter, diseases (Albernaz-Goncalves et al. 2022). Antibiotics have been used as part of the management to sustain health and productivity in pork production. However, if we can minimize stressors, we can support the pigs' immunology and ability to overcome challenges due to pathogens (Albernaz-Goncalves et al. 2022).

Stress can be caused by an unsuitable environment or management, and poor handling of the pigs. Very many potent stressors for pigs can contribute to chronic stress in addition to acute stress. These stressors include, for example, keeping sows in crates, high animal density and lack of enrichment. Some stressors also contribute to the development of production-type diseases such as lameness, which, in turn, are painful and further cause stress (Lagoda et al.

2022). Psychological and social stress can be as harmful to the immune system as pathogens. So far, scientific literature has not shown a straight association between animal welfare and antibiotic use (Albernaz-Goncalves et al. 2022). The association rather comes through the fact that when the pigs are stressed, they get sick more easily, and then they need to be treated.

Piglet size at birth had an effect on the need for antibiotics during growth. In a study following individually marked pigs from birth to slaughter, König et al. (2025) found that piglets that weighed equal to or more than 1.5 kg at birth were less likely to be medicated during their lifetime than their lighter littermates. The increased litter size has decreased the birthweight of newborn piglets, creating a challenge for farmers to raise smaller pigs. König et al. (2025) also reported that if a piglet was treated once for a disease in its early age, about half of them had to be treated again.

The modern pork production has created several possible stressors that influence pig welfare and need to be treated, because they get sick either due to production-type disease or some kind of infection. The industry needs to consider deeply, how to solve for example the following stressors: Lack of environmental enrichment and nest building material, mixing of unfamiliar pigs, high stocking density, insufficient colostrum management, poorly managed cross-fostering, non-optimized weaning, transport of pigs over long distances, large litters with very small piglets and painful procedures for the pigs (castration, tail docking, teeth grinding) (Albernaz-Goncalves et al. 2022). Different health monitoring systems have been developed, and they could be implemented in the pork industry to increase healthy pig production. However, we still lack a system that would follow an individual pig's health and welfare (Rasewicz et al. 2021) and make that information available to the farmer or the industry to make decisions to improve pig welfare.

Development of microbiota in pigs

The importance of intestinal microbiota in mammals has been increasingly recognized in recent years. Earlier studies relied heavily on cultivable bacteria, which likely led to misleading conclusions regarding the emergence of antimicrobial resistance. The adoption of new techniques has provided a wealth of additional information, and it is best to use multiple research methods simultaneously (Holman et al. 2013). In addition, there has been an increase in research on the early life of neonatal piglets. Previously, the suckling period was mainly viewed as a phase that produced the necessary number of piglets for meat production. It is now understood that the immunity and health of neonatal piglets are critical to their health and growth, and that events during this early phase affect health, welfare, and productivity in the grower phase (Bailey et al. 2013).

Bailey et al. (2013) observed that treatments administered to neonatal piglets, which affect their gut bacteria, have surprisingly long-lasting effects on their immunity and metabolism. There are significant differences between farms in the development of piglet immunity. These differences appear to be related to the specific microbial communities present in the piggery.

Microbes maintain the health of their host, aid in digestion, stimulate immune responses, and protect against pathogenic bacteria (Konstantinov et al. 2006). After birth, the microbiota develops from a simple and unstable microbial community into a diverse group of microbes. This process is influenced by diet, environment, medications, and the host animal itself (Konstan-

tinov et al. 2006). Researchers have identified the abundance of various bacteria at different locations in the gut and the factors influencing the variability of these strains. In healthy individuals, gut microbiota is remarkably stable (Carlet, 2012). A normal microbiota rapidly displaces pathogenic bacteria. Many pathogenic bacteria or viruses can disrupt the balance temporarily, compromise defenses, and cause symptoms. Similarly, various antimicrobials can quickly alter the gut microbiota and have a long-lasting effect. For example, a single macrolide course in humans could lead to changes in the gut microbiota lasting up to four years (Jakobson et al. 2010).

The development of piglet microbiota has started already in the fetal stage. The maternal microbiota of sows changes during pregnancy towards a more diverse state during pregnancy and lactation (Ji et al. 2019). A unique microbiota begins to form in neonatal piglets during their first days of life (Konstantinov et al., 2006; Inman et al., 2010). Immediately after birth, the gut of the neonate is colonized by bacteria from the mother and the environment. At this stage, the microbiota is very milk-oriented with low diversity. It is still unstable and easily influenced by environmental conditions such as cleanliness, antibiotic use, stress, and diet (Schmidt et al. 2011, Schokker et al. 2014). Microbial diversity and richness of the piglet gut microbiota increase thereafter (Gaukroger et al. 2020, Ban-Tokuda et al. 2017). The early life microbial exposure is important, and it favors the development of a stable, mature microbiota (Nowland et al. 2022). In addition, the early life microbial exposure has a long-term influence on the later life of the host (Ban-Tokuda et al. 2017, Kalbermatter et al. 2021). Both the dam's microbiota and the milk microbiota influence the fecal microbiota of the developing piglet (Bian et al. 2016, Karasova et al. 2021). Around weaning, the microbiota shifts toward a more mixed state, and in the finishing pig, the microbiota's diversity and richness increase. With high microbial richness and diversity, pigs respond quickly to host environmental changes by harboring a variety of microbes with diverse functions.

Stressful procedures (castration, tail docking, ear tagging) performed on neonatal rats negatively impacted their gut health (O'Mahony et al. 2009). The administration of a single antibiotic to neonatal piglets altered their gut microbiota similarly to that seen in isolated rearing: the microbiota of piglets receiving antibiotics was different than of those that did not, and stress, in addition to medication, influenced the microbiota (Schokker et al. 2014). Positive human handling (gentle tactile interactions) has been shown to reduce stress (lower cortisol levels), improve growth performance, and enhance gut microbiota diversity in pigs. Conversely, negative handling (chronic intermittent stress) leads to poorer performance and less complex microbial networks (Venegas et al. 2025).

In gut health, strains of *Bifidobacterium* and *Lactobacillaceae* were considered especially notable, because they are important in the process of increasing the availability of tryptophan (enhancing the biosynthesis of serotonin and dopamine) and in lowering cortisol levels and reducing symptoms of anxiety and depression (Wos et al. 2025). Therefore, they have also been used in studies about probiotics used for pigs.

Lactobacilli have been known to be beneficial to their host due to many properties, and the consumption of lactic acid bacteria has been known to improve health. Several strains strengthen the gut barrier integrity, have probiotic properties, influence the immune system by stimulating and balancing immune responses, and produce short-chain fatty acids (SCFA), which improve digestion and the host's energy metabolism. *Lactobacilli* also exclude pathogens from the gut competitively and produce antimicrobial compounds. After gut dysbiosis, *lactobacilli* can help

the gut to restore normal microbiota. However, the positive effects are strain-dependent, with some strains being more effective than others. (König 2024)

In addition, and similarly to lactobacilli, the genus *Bifidobacterium* is important for the host gut microbiota. Some *Bifidobacterium* strains have been found to produce metabolites beneficial for gut health. In addition, a connection between these metabolites and behaviour has been studied.

Gut microbiota and immunity

The development and function of the immune system, digestive tract, and metabolism require the assistance of the body's microbiota (Bosch and McFall-Ngai 2021). We know that the mother's microbiota affects the offspring's microbiota and that the sow's antibiotic treatment may impact the piglets' gut health (Madany et al. 2022). Studies in humans have also shown that maternal antibiotic treatment at birth has affected the child's gut microbiota for at least a year after birth (Ainonen et al. 2022). Our group studied pregnant sows and their newborn piglets (Mahmud et al. submitted). We treated clinically healthy sows with penicillin, tetracycline, or saline at about 80 days of gestation with the idea of influencing the immunological development of the fetuses. At this stage of gestation, the development of the fetuses' immune system is in a sensitive phase. We found that some treatments affected the piglets' microbiota immediately after birth, and differences were still present at 10 weeks of age when our follow-up ended. The treatment of sows during pregnancy also affected some immunological parameters in growing piglets (Yrjänheikki et al. unpublished). There were significant differences in piglet microbiota, especially after weaning, suggesting long-term effects. The overall structure of the microbiota in piglets from antibiotic-treated sows showed similar changes to those in animals directly exposed to antibiotics. Beneficial lactobacilli increased less, and piglets from antibiotic-treated sows grew significantly less than those of nontreated dams. Growth was significantly associated with several gut microbiota genera, some of which were reduced by the sow's antibiotic treatment (Mahmud et al., submitted). Thus, we suggest that antibiotics given to pregnant sows may affect the immunological parameters, immune system, microbiota, and growth of the resulting piglets up to 10 weeks of age. The effect presumably operates through the maternal microbiota manipulated by the antibiotic, as it partially regulates the development of the fetal immune system.

Microbiota and behaviour

The relationship between pig microbiota and behavior is a growing area of research, with several studies highlighting the significant influence of gut microbiota on various behavioral traits in pigs. The gut microbiota plays a crucial role in shaping pig behavior through the Microbiota-Gut-Brain Axis (MGBA). The MGBA involves immune, endocrine, and neural pathways that allow gut microbes to influence brain function and behavior (Jian et al. 2025, Vasquez et al. 2022). This axis is crucial in modulating stress responses and overall welfare in pigs (Venegas et al. 2023).

The gut microbiota produces different substances, called metabolites, for example, short-chain fatty acids (SCFAs), by-products formed in amino acid metabolism (branched-chain fatty acids BCFAs, polyamines, and indolic and phenolic compounds), neurotransmitters and vitamins (Vasquez et al. 2022). The neural pathway originates from the enteric nervous system, signa-

ling from the gut to the brain via the vagus nerve (Wos et al. 2025). These substances regulate intestinal health, immune functions, metabolism, intestinal homeostasis, and cognitive functions. Some substances may be harmful to the host, especially in high concentrations (Vasquez et al. 2022).

Only some studies have reported the association between behaviour and gut microbiota (Wos et al. 2025). They indicate that the composition and stability of gut microbiota may be closely linked to pig behaviour. These studies involve findings of different bacteria or their metabolites, especially SCFA. Studies have shown for example that tail biters and their victims have distinct gut microbiota compositions compared to controls, with differences in the abundance of Firmicutes and SCFAs profiles (Rabhi et al. 2020, Verbeek et al. 2021). Some other bacteria, namely *Atopobium* and *Prevotella/Prevotellaceae* were associated with exploratory activity in the study of Choudhury et al. (2022).

In our small study with 15 pigs classified as controls and another 15 as manipulators, we found that control pigs tended to have a higher average number of Lactobacillaceae species (König et al. 2024) than controls. These results indicate an association between pig-directed behaviour and fecal microbiota, but not a causal relationship. We also found in our unpublished study (König et al. unpublished) concerning the same pigs that the manipulators had lower bifidobacterium concentrations than the control pigs. Behavioural studies are difficult to perform, because often it is problematic to classify the pigs in certain behavioural categories. In the future, we will certainly learn more about the use of medicines and their effects on pig microbiota and behaviour.

Conclusion

Antibiotics are important medicines in treatments for pigs, and they are also widely used as disease prevention and growth promoters in pork production. However, due to their harmful effects (possible residues, antimicrobial resistance and effects on normal microbiota and immune system), their use should be minimized.

Mental and physical well-being is a prerequisite for good health, and poor health directly compromises pig welfare. Increasing knowledge about pig microbiota has been published in scientific literature in recent years. The development and function of the immune system, digestive tract, and metabolism require the assistance of the body's microbiota. The gut microbiota plays a crucial role in shaping pig behavior through the Microbiota-Gut-Brain Axis, which involves immune, endocrine, and neural pathways that allow gut microbes to influence brain function and behavior. Laboratory methods have increased and at the same time, the understanding of the microbiota. We now have good tools to study the subject. More scientific results will bring a better understanding and hopefully lead to improvement of pig health and welfare.

References

Ainonen S, Tejesvi MV, Mahmud MR, Paalanen N, Pokka T, Li W, Nelson KE, Salo J, Renko M, Vänni P, Pirttilä AM, Tapiainen T. Antibiotics at birth and later antibiotic courses: effects on gut microbiota. *Pediatr Res* 2022; 91: 154-162. DOI: 10.1038/s41390-021-01494-7

- Albernaz-Gonçalves R, Olmos G, Hötzel MJ. Exploring Farmers' Reasons for Antibiotic Use and Misuse in Pig Farms in Brazil. *Antibiotics* (Basel). 2021 Mar 22;10(3):331. doi: 10.3390/antibiotics10030331
- Albernaz-Gonçalves R, Olmos Antillón G, Hötzel M. Linking Animal Welfare and Antibiotic Use in Pig Farming—A Review. *Animals*, 12, 216, 2022. <https://doi.org/10.3390/ani12020216>
- Albernaz-Gonçalves R, Olmos Antillón G, Hötzel MJ. Waiting for markets to change me-High-stakeholders' views of antibiotic use and antibiotic resistance in pig production in Brazil. *Frontiers in Veterinary Science*. 2022. DOI: 10.3389/fvets.2022.980546
- Allel K, Fernandez-Miyakawa M, Gaze W, Petroni A, Corso A, Luna F, Barcelona L, Boden L, Pitchforth E, AMR Policy Research Group Argentina. Opportunities and challenges in antimicrobial resistance policy including animal production systems and humans across stakeholders in Argentina: a context and qualitative analysis. *BMJ Open* 2024;14:e082156. doi: 10.1136/bmjopen-2023-082156
- Bailey M, Christoforidou Z, Grierson S, Lewis M, Stokes C. Microbiota, metabolism and immunity: the role of early-life events in determining piglet performance. In *Proceedings of 5th ESPHM*, 2013: 48.
- Ban-Tokuda T, Maekawa S, Miwa T, Ohkawara S, Matsui H. Changes in faecal bacteria during fattening in finishing swine. *Anaerobe* 2017; 47: 188–193. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2017.06.006>
- Bian G, Ma S, Zhu Z, Su Y, Zoetendal EG, Mackie R, Liu J, Mu C, Huang R, Smidt H, Zhu W. Age, introduction of solid feed and weaning are more important determinants of gut bacterial succession in piglets than breed and nursing mother as revealed by a reciprocal cross-fostering model. *Environ Microbiol*. 2016; 18, 1566–1577. doi:10.1111/1462-2920.13272.
- Bosch TC, McFall-Ngai M. Animal development in the microbial world: Re-thinking the conceptual framework. *Curr Top Dev Biol.*, 399–427, 2021. DOI: 10.1016/bs.ctdb.2020.11.007
- Callens B, Faes C, Maes D, Boudewijn C, Boyen F, Francoys D, de Jong E, Haesebrouck F, Dewulf J. Presence of antimicrobial resistance and antimicrobial use in sow are risk factors for antimicrobial resistance in their offspring. *Microbial Drug Resistance* 2015; 21, 1: 50-58.DOI: 10.1089/mdr.2014.0037
- Callens B, Persoons D, Maes D, Laanen M, Postma M, Boyen F, Haesebrouck F, Butaye P, Catry B, Dewulf J. Prophylactic and metaphylactic antimicrobial use in Belgian fattening pig herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 106, 53–62, 2012.DOI: 10.1016/j.prevetmed.2012.03.001
- Carlet J. The gut is the epicenter of antibiotic resistance. *Antimicrobial Resistance and Infection Control* 2012; 1: 39, 1-7.DOI: 10.1186/2047-2994-1-39
- Chantziaras I, Boyen F, Callens B, Dewulf J. Correlation between veterinary antimicrobial use and antimicrobial resistance in food-producing animals: a report on seven countries. *J Antimicrob Chemoth*. 69, 827–34, 2014.DOI: 10.1093/jac/dkt443
- Choudhury R, Middelkoop A, Bolhuis JE, Kleerebezem JE. Exploring the association between microbiota and behaviour in suckling piglets. *Sci Rep* 12, 12322 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16259-3>

- Collineau L, Backhans A, Dewulf J, Emanuelson U, Grosse Beilage E, Lehébel A, Loesken S, Okholm Nielsen E, Postma M, Sjölund M, Stärk KDC, Belloc C. Profile of pig farms combining high performance and low antimicrobial usage within four European countries. *Vet Rec.* 2017 Dec 16;181(24):657. doi: 10.1136/vr.103988
- Collineau L, Bougeard S, Backhans A, Dewulf J, Emanuelson U, Grosse Beilage E, Lehébel A, Lösken S, Postma M, Sjölund M, Stärk KDC, Visschers VHM, Belloc C. Application of multiblock modelling to identify key drivers for antimicrobial use in pig production in four European countries. *Epidemiol Infect.* 2018 Jun;146(8):1003-1014. doi: 10.1017/S0950268818000742
- Da Silva RA, Arenas NE, Luiza VL, Bermudez JAZ, Clarke SE. Regulations on the Use of Antibiotics in Livestock Production in South America: A Comparative Literature Analysis. *Antibiotics (Basel).* 2023 Aug 9;12(8):1303. doi: 10.3390/antibiotics12081303
- EMA and EFSA Joint Scientific Opinion on measures to reduce the need to use antimicrobial agents in animal husbandry in the European Union, and the resulting impacts on food safety (RONAFA). 2017.
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2017.4666>
- European Commission. Action plan against the rising threats from antimicrobial resistance. Brussels: European Commission; 2011. https://health.ec.europa.eu/system/files/2020-01/communication_amr_2011_748_en_0.pdf. Accessed Feb 20, 2026.
- Faucitano L, Martelli G, Nannoni E, Widowski T. Fundamentals of Animal Welfare in Meat Animals and Consumer Attitudes to Animal Welfare, Chapter 21. Editor: Peter P. Purslow, In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, New Aspects of Meat Quality, Woodhead Publishing, 2017, Pages 537-568, ISBN 780081005934, <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100593-4.00021-7>
- Gaukroger CH, Stewart CJ, Edwards SA, Walshaw J, Adams IP, Kyriazakis I. Changes in faecal microbiota profiles associated with performance and birthweight of piglets. *Front Microbiol.* 2020; 11: 917. doi.org/10.3389/fmicb.2020.00917
- Holman DB, Chenier MR. Impact of subtherapeutic administration of tylosin and chlortetracycline on antimicrobial resistance in farrow-to-finish swine. *Microbiology Ecology* 2013; 85: 1-13. DOI: 10.1111/1574-6941.12093
- Inman CF, Haverson K, Konstantinov SR, Jones PH, Harris C, Smidt H, Miller B, Bailey M, Stokes C. Rearing environment affects development of the immune system in neonates. *Clinical and Experimental Immunology* 2010; 160: 431-439. DOI: 10.1111/j.1365-2249.2010.04090.x
- Jakobsson HE, Jernberg C, Andersson AF ym. Short-term antibiotic treatment has differing long-term impacts on the human throat and gut microbiome. *Plos One* 2010; 5: e 9836. DOI: 10.1371/journal.pone.0009836
- Janczyk P, Pieper R, Souffrant WB, Bimczok D, Rothkötter HJ, Smidt H. Parenteral long-acting amoxicillin reduces intestinal bacterial community diversity in piglets even 5 weeks after the administration. *The ISME Journal* 2007; 1: 180-183. DOI: 10.1038/ismej.2007.29

- Ji YJ, Li H, Xie PF, Li ZH, Li HW, Yin YL, et al. Stages of pregnancy and weaning influence the gut microbiota diversity and function in sows. *J Appl Microbiol.* 2019; 127: 867–879. doi: org/10.1111/jam.14344
- Jian X, Zheng D, Pang S, Mu P, Jiang J, Wang X, Yan X, Wu Y, Wang Y. Review: Gut Microbiota—A Powerful Tool for Improving Pig Welfare by Influencing Behavior Through the Gut–Brain Axis. *Animals.* 2025; 15(13):1886. <https://doi.org/10.3390/ani15131886>
- Kalbermatter C, Fernandez Trigo N, Christensen S, Ganai-Vonarburg SC. Maternal microbiota, early life colonization and breast milk drive immune development in the newborn. *Front Immunol.* 2021; 12: 683022. DOI: 10.3389/fimmu.2021.683022
- Karasova D, Crhanova M, Babak V, Jerabek M, Brzobohaty L, Matesova Z, et al. Development of piglet gut microbiota at the time of weaning influences development of postweaning diarrhea – A field study. *Res Vet Sci.* 2021; 135, 59-65. doi: 10.1016/j.rvsc.2020.12.022
- Konstantinov SR, Awati AA, Williams BA, Miller BG, Jones P, Stokes CR, Akkermans ADL, Smidt H, de Vos WM. Post-natal development of the porcine microbiota composition and activities. *Environmental Microbiology* 2006; 8, 7: 1191-1199. DOI: 10.1111/j.1462-2920.2006.01009.x
- König E, Heponiemi P, Kivinen S, Rökköläinen J, Beasley S, Borman T, Collado MC, Hukkinen V, Junnila J, Lahti L, Norring M, Piirainen V, Salminen S, Heinonen M, Valros A. Fewer culturable Lactobacillaceae species identified in faecal samples of pigs performing manipulative behaviour. *Scientific Reports*, 14:132, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50791-0>
- König E. Thriving pigs. Studies on weight and fecal Lactobacillaceae. Thesis, University of Helsinki, 81 pages, 2025. <https://helda.helsinki.fi/items/00efadc9-9f75-42f2-88c3-7ea1f-8c7bc32>
- Lagoda ME, Marchewka J, O'Driscoll K, Boyle LA. Risk Factors for Chronic Stress in Sows Housed in Groups, and Associated Risks of Prenatal Stress in Their Offspring. *Front. Vet. Sci.* 9:883154, 2022. doi: 10.3389/fvets.2022.883154
- Madany AMH, Hughes K, Ashwood P. Prenatal maternal antibiotics treatment alters the gut microbiota and immune function of post-weaned prepubescent offspring. *Int J Mol Sci* 2022; 23. DOI: 10.3390/ijms232112879
- Mahmud MR, Orro T, Munsterhjelm C, Pessa-Morikawa T, Ahlqvist K, Junnikkala S, König E, Pujolassos M, Calle ML, Kwon HN, Oliviero C, Heinonen M, Niku M. Impact of gestational antibiotics on maternal and offspring gut microbiota and growth in pigs. Manuscript submitted.
- Litterio NJ, Zarazaga MDP, Lorenzutti AM, Vico JP, Himelfarb MA, Tinti MG, Zogbi AP, Rubio-Langre S, San Andrés Larrea MI. Antimicrobial Use and Epidemiological Resistance Profiles of Commensal *Escherichia coli* from Swine Farms in Córdoba, Argentina. *Antibiotics (Basel).* 2026 Jan 15;15(1):86. doi: 10.3390/antibiotics15010086.
- McCormick BP, Quiroga MP, Álvarez VE, Centrón D, Tittone P. Antimicrobial resistance dissemination associated with intensive animal production practices in Argentina: A systematic review and meta-analysis. *Revista Argentina de Microbiología.* Volume 55, Issue 1, 2023, 25-42. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.07.001>

- Nowland TL, Kirkwood RN, Torok , Plush KJ, a MD. Characterization of early microbial colonizers within the spiral colon of pre- and post-natal piglets. *Life* 2021; 11: 312.doi: [10.3390/life11040312](https://doi.org/10.3390/life11040312)
- Nowland TL, Kirkwood RN, Pluske JR. Review: Can early-life establishment of the piglet intestinal microbiota influence production outcomes? *Animal* 2022; 16: 100368. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100368>
- O'Mahony SM, Marchesi JR, Scully P, Codling C, Ceolho AM. Early life stress alters behaviour, immunity and microbiota in rats: implications for irritable bowel syndrome and psychiatric illnesses. *Biol Psychiatry* 2009; 65: 263-267.DOI: [10.1016/j.biopsych.2008.06.026](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.06.026)
- Pereira GR, Portes AB, Conte CA Junior, Brandão MLL, Spisso BF. Antimicrobial resistance in bacteria from pig production chain: a systematic review and meta-analyses focused on the Brazilian context. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2025;65(32):7987-8005. doi: [10.1080/10408398.2025.2489531](https://doi.org/10.1080/10408398.2025.2489531)
- Raasch S, Postma M, Dewulf J, Stärk K, grosse Beilage E. Association between antimicrobial usage, biosecurity measures as well as farm performance in German farrow-to-finish farms. *Porcine Health Management* 4:30, 2018.doi.org/10.1186/s40813-018-0106-5
- Rabhi N, Thibodeau A, Côté J-C, Devillers N, Laplante B, Fravallo P, Larivière-Gauthier G, Thériault WP, Faucitano L, Baeuchamp G, Quessy S. Association between tail-biting and intestinal microbiota composition in pigs. *Front Vet Sci.* 2020; 7, 563762. doi:[10.3389/fvets.2020.563762](https://doi.org/10.3389/fvets.2020.563762)
- Racewicz P, Ludwiczak A, Skrzypczak E, Składanowska-Baryza J, Biesiada H, Nowak T, Nowaczewski S, Zaborowicz M, Stanisław M, Ślósarz P. Welfare Health and Productivity in Commercial Pig Herds. *Animals.* 2021; 11(4):1176. <https://doi.org/10.3390/ani11041176>
- Rigueira LL, Perecmanis S. Concerns about the use of antimicrobials in swine herds and alternative trends. *Transl Anim Sci.* 2024;8:txae039. doi: [10.1093/tas/txae039](https://doi.org/10.1093/tas/txae039)
- Schmidt B, Mulder IE, Musk CC, Aminov RI, Lewis M, Stokes CR, Bailey M, Prosser JI, Gill BP, Pluske JR, Kelly D. Establishment of normal gut microbiota is compromised under excessive hygiene conditions. *PLoS ONE* 2011; 6, 12: 1-10.DOI: [10.1371/journal.pone.0028284](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028284)
- Schokker D, Zhang J, Zhang L, Vastenhouw S, Heilig HGHJ, Smidt H, Rebel JMJ, Smits MA. Early-life environmental variation affects intestinal microbiota and immune development in new-born piglets. *PLOS One* 2014; 9, 6: 1-16. DOI: [10.1371/journal.pone.0100040](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100040)
- Vasquez R, Oh JK, Song JH, Kang DK. Gut microbiome-produced metabolites in pigs: a review on their biological functions and the influence of probiotics. *J Anim Sci Technol.* 2022 Jul;64(4):671-695. doi: [10.5187/jast.2022.e58](https://doi.org/10.5187/jast.2022.e58)
- Venegas, L., Araya, C., Palomo, R. et al. The role of human–pig interactions in modulating gut microbiota, stress, and performance. *Porc Health Manag* 11, 51 (2025). <https://doi.org/10.1186/s40813-025-00465-2>
- Verbeek E, Keeling L, Landberg R, Lindberg JE, Dicksved J. The gut microbiota and microbial metabolites are associated with tail biting in pigs. *Sci Rep.* 2021b; 11, 20547. [doi:10.1038/s41598-021-99741-8](https://doi.org/10.1038/s41598-021-99741-8)

- Visschers VH, Backhans A, Collineau L, Loesken S, Nielsen EO, Postma M, Belloc C, Dewulf J, Emanuelson U, Grosse Beilage E, Siegrist M, Sjölund M, Stärk KD. A Comparison of Pig Farmers' and Veterinarians' Perceptions and Intentions to Reduce Antimicrobial Usage in Six European Countries. *Zoonoses Public Health*. 2016 Nov;63(7):534-544. doi: [10.1111/zph.12260](https://doi.org/10.1111/zph.12260)
- Visschers VH, Postma M, Sjölund M, Backhans A, Collineau L, Loesken S, Belloc C, Dewulf J, Emanuelson U, Grosse Beilage E, Siegrist M, Stärk KD. Higher perceived risk of antimicrobials is related to lower antimicrobial usage among pig farmers in four European countries. *Vet Rec*. 2016 Nov 12;179(19):490. doi: [10.1136/vr.103844](https://doi.org/10.1136/vr.103844)
- WOAH, World Organisation for Animal Health. Annual report on antimicrobial agents intended for use in animals. 8th report, 33 pages, 2024. <https://www.woah.org/app/uploads/2024/05/woah-amu-report-2024-final.pdf>
- Woś K, Pachciński K, Wacko M, Koszła O, Sołek P, Czech A. The Role of Swine Gut Microbiota and Its Metabolites in Maintaining Intestinal Barrier Integrity and Mitigating Stress via the Gut–Brain Axis. *Animals*. 2025; 15(24):3653. <https://doi.org/10.3390/ani15243653>.

UNA SALUD: LA TRÍADA Y SUS INTERFACES. EL AMBIENTE, CAUSAS Y CONSECUENCIAS.

ZOONOSIS EXÓTICAS EMERGENTES Y REEMERGENTES, CON ÉNFASIS EN CERDOS.

Fidel Baschetto

Profesor Adjunto Fauna Silvestre y Una Salud. Universidad Nacional de Villa María

Desde hace al menos medio siglo, la conservación de la naturaleza del planeta está en jaque; al menos es una discusión universal en todos los organismos donde este tema amerita ser tenido en cuenta. Hasta ahora hemos encarado los servicios ecosistémicos con distintas realidades, pero desde hace menos de una década se empiezan a encontrar evidencias de que los ecosistemas sanos nos brindan salud a los seres humanos, entendiendo por antonomasia que los ecosistemas “enfermos” brindan una protección mucho menor.

El mecanismo que tiene un ecosistema para proteger que un potencial patógeno no ingrese a un huésped potencialmente susceptible se conoce como “Efecto de dilución”. En el año 2001, dos investigadores estadounidenses (Ostfeld y Keesing) publicaron un artículo en la revista *Conservation Biology* en el que retomaban esta teoría. En un ecosistema con mayor biodiversidad, hay menos posibilidad de transmisión de enfermedades a los humanos. Algunos modelos de estudio sugieren que algunas especies funcionarían como diluyentes de patógenos y otras como amplificadoras.

La deforestación, la fragmentación de los ecosistemas y la invasión del hombre en los espacios de la fauna salvaje provocan que muchos animales se tengan que desplazar y entrar en contacto con las poblaciones humanas. Degradación ambiental, cambio climático, poblaciones densas y globalización: es la tormenta perfecta.

Las pandemias se originan por actividades que ponen en contacto directo a un número elevado de personas y, a menudo, entran en conflicto con los animales que portan esos patógenos, explica el IPBES. La deforestación desenfrenada, la expansión incontrolada de la agricultura, el cultivo intensivo, la minería y el desarrollo de infraestructura, así como la explotación de especies silvestres, han creado las condiciones para la propagación de enfermedades desde los animales salvajes a las personas.

“La relación que sí existe y está comprobada es la que se da entre las agresiones al medio ambiente y la aparición de nuevas enfermedades, en eso estamos todos de acuerdo”, menciona Mario Garrido, investigador en ecología de enfermedades de la Universidad Ben-Gurion de Israel. Debido a las actividades humanas, cada vez tenemos más contacto con los animales y, por tanto, las posibilidades de zoonosis se incrementan. La revista *Proceedings of the Royal Society B*, en el 2020, indicaba que los mismos procesos que aceleran la extinción de especies también favorecen la transmisión de enfermedades de animales a humanos.

Spillover se puede traducir como “derrame”. Aquí se aplica a la dispersión de un germen desde una especie animal con la que había “convivido y coevolucionado” durante milenios, a otras especies y al hombre. Pero los seres humanos no son víctimas pasivas de estos derrames. La interferencia en los ecosistemas naturales está facilitando esos desbordamientos, según los estudios más recientes.

“Los humanos estamos impulsando el cruce de virus de animales a humanos. Y hay acciones que debemos tomar en lugar de esperar pasivamente a la próxima pandemia”, señaló ya en el 2004 la M.V. Christine Johnson. Una evidencia clara que registra que las Ciencias Veterinarias habían previsto una potencial pandemia con mucha antelación. “El derrame de virus desde animales es un resultado directo de nuestras acciones relacionadas con especies silvestres y su hábitat”, afirmó Johnson.

En este contexto, la figura del Médico Veterinario emerge como un pilar fundamental de “Una Salud”. Su rol trasciende el cuidado de la sanidad animal con fines productivos; el MV actúa como un verdadero centinela de salud pública. Es el profesional situado en la primera línea de defensa, capaz de realizar una vigilancia epidemiológica temprana que detecte estos eventos de spillover antes de que se transformen en crisis sanitarias globales.

Por lo tanto, hoy podemos afirmar que hay una crisis de salud, pero que viene apareada a una crisis ambiental. Esta interfaz se vuelve crítica en los sistemas de producción de traspatio o informales. Al carecer de barreras físicas y protocolos de bioseguridad estrictos, estos entornos permiten el contacto directo del ganado con la fauna silvestre —como aves migratorias o murciélagos—, eliminando la “dilución” natural y convirtiendo a los animales domésticos en el puente directo hacia el ser humano.

Análisis de enfermedades donde el cerdo se comporta como pivótopidemiológico

- **Gripe Aviar:** El cerdo funciona como un “vaso de mezcla” biológico único, ya que posee receptores celulares tanto para virus de aves como de humanos. Esto permite que, si un cerdo se infecta simultáneamente, los virus intercambien material genético (reordenamiento), creando una nueva cepa con capacidad pandémica que el sistema inmune humano no reconocería.
- **Virus Menangle:** En esta zoonosis, el cerdo es el puente entre los zorros voladores (reservorio) y el hombre. El virus ingresa a las granjas por contacto con fluidos de los murciélagos; los cerdos sufren fallas reproductivas y una alta carga viral en sus tejidos, lo que facilita el contagio a los trabajadores rurales que manipulan a los animales o sus desechos. El único brote registrado fue en 1997 en el este de Australia, pero representa una alerta permanente para la vigilancia epidemiológica.
- **Virus Nipah:** La degradación del hábitat de los murciélagos fruteros los obligó a buscar alimento en árboles cercanos a granjas porcinas. Los cerdos se infectan al comer fruta contaminada con saliva o restos de orina, desarrollando una enfermedad respiratoria aguda que “amplifica” el virus y lo transmite de forma altamente letal a los humanos por contacto directo o aerosoles. El primer brote fue en Malasia en 1998 y luego la epidemiología del virus dio un giro preocupante. A partir del año 2001, comenzaron a registrarse brotes recurrentes en Bangladesh e India, con una frecuencia casi anual. En estas regiones, el virus ha prescindido del cerdo como huésped intermediario, transmitiéndose

directamente del murciélago al hombre y, de manera alarmante, mediante la transmisión persona a persona. Estos brotes con tasas de letalidad que oscilan entre el 40% y el 75%, mantienen al Nipah en la lista de patógenos prioritarios de la OMS y la OMSA.

Referencias

- IPBES (2020). Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Daszak, P., et al. IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Johnson, C. K., et al. (2020). Global shifts in mammalian population trends reveal key predictors of virus spillover risk. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1924).
- Johnson, C. K. (2004). Animal-to-human virus crossover. *BBC News Health / World Edition Interview*.
- OMS/OMSA (2023). List of Priority Diseases: Nipah virus and Avian Influenza surveillance protocols. World Health Organization & World Organisation for Animal Health.
- Ostfeld, R. S., & Keesing, F. (2000). Biodiversity and Disease Risk: the Case of Lyme Disease. *Conservation Biology*, 14(3), 722-728. (Nota: Refiere al estudio publicado/presentado en el periodo 2000-2001 sobre el efecto dilución).
- Plowright, R. K., et al. (2017). Pathways to zoonotic spillover. *Nature Reviews Microbiology*, 15(8), 502-510.

INCREASING PIG WELFARE IN PIG FARMS

Mari Heinonen

Professor in Swine Medicine, Emerita, University of Helsinki, Finland

Pig's behavioral needs

Understanding pig behavior is crucial, as it allows us to assess pigs' most sensitive states. Behavior serves as an important indicator of both positive and negative experiences, particularly in terms of changes in behavior. In this presentation, we will cover the basics of pig behavior, which is essential for improving welfare and management in both farming and pet contexts. Normal pig behavior encompasses a wide range of activities and interactions influenced by genetic, environmental, and social factors. Pigs can be housed and raised in both indoor and outdoor systems, which can provide good living conditions. However, some farming methods neglect the welfare needs of pigs, leaving certain intrinsic behavioral needs unfulfilled. Awareness of pigs' behavioural needs is a prerequisite for farmers and veterinarians to fulfil them.

Basics of pig behaviour

The earliest evidence of pig domestication dates back approximately 9,000 years. While the appearance of domesticated pigs has changed, their behavior has not. Our domesticated pigs are descendants of the wild boar, and they still share the same basic behaviour.

Wild boars prefer to live in forested areas with nearby fields and require wallowing spots. They typically form small, stable family groups consisting of 3-4 closely related sows and their piglets. New adult pigs are not accepted into these groups, while males tend to live separately, either in their own groups or alone. Pigs do not defend territories.

The most important sense for pig communication is smell. Sows recognize their piglets as individuals through scent, and pigs mark their living areas, which can be detected by others. Smell is also critical for reproduction. Hearing plays a role in group communication; pigs use vocalizations to warn each other, and boars have unique calls for attracting sows. Additionally, nursing episodes are often synchronized with sounds. While sight is less critical, pigs do observe the body language of others, particularly ear positions.

Rank order within a group is stable and begins to form shortly after birth when the teat-suckling order is established. Factors such as age, size, and gender influence an individual's rank. In nature, aggression is rare among pig groups, as minor gestures indicating lower rank help maintain order without the need for fighting.

Pigs prefer to engage in activities simultaneously and synchronize their behaviors; they often eat and rest together. They are diurnal, being active during the day and sleeping or resting for about 60% of the day. At night, they sleep in nests close to one another, with the deepest sleep occurring when they lie on their sides. Pigs spend about 7-8 hours a day eating and are omnivorous, consuming nearly anything they can find. A significant intrinsic need for pigs is their desire to root.

Pigs lack sweat glands and have minimal body hair, which necessitates behavioral adaptations for temperature regulation. Wallowing helps cool them during hot periods and also aids in parasite control and skin care through scratching. Pigs are inherently clean animals, maintaining separate areas for defecation, eating, and resting whenever possible.

Domestic pigs have reproductive cycles throughout the year, while wild boars primarily mate in the fall when daylight is shorter. Boar pheromones in saliva and urine enhance estrus, and when the timing is right, the sow exhibits the standing reflex. Boars follow sows and assess their behavior. Sows may also mount one another.

As farrowing approaches, the sow separates from the group and begins building a nest, a behavioral need driven by hormonal changes. About two days prior to farrowing, the sow searches for a suitable location to construct her nest, using branches, grass, and other materials to create a soft and secure environment for her piglets. Nest building typically starts 6-12 hours before farrowing, and 1-2 hours before giving birth, the sow lies down.

A wild boar sow gives birth to 4-6 piglets, while a domestic sow may have close to 20. The sow lies on her side, switches her tail, and does not lick her piglets. The interval between births is about 15 minutes. The piglets are well-developed motorically, able to find the udder independently, and the umbilical cord breaks naturally. Colostrum is vital as it provides antibodies and energy for the piglets.

On the first day, piglets can access milk continuously from the udder. The warmth and softness of the udder, along with the direction of the hair, assist piglets in locating the teats. The teat order develops through competition, and each piglet typically establishes a preferred teat for the duration of lactation. Within about 12 hours, nursing becomes synchronized, with all piglets suckling at intervals of approximately 45 minutes. The sow begins to grunt a specific sound, signaling the piglets to approach the udder, where they massage for 1-2 minutes. This is followed by a milk ejection lasting about 10-30 seconds, after which the piglets massage for several more minutes. Approximately 10-30% of nursing attempts may be unsuccessful, meaning that piglets may not receive milk even after attempting to suckle. Nursing behavior is sensitive to disturbances.

During the first 1-2 days, the sow and her piglets remain in the nest. From days 2-5, the sow ventures into nearby areas for feed and drinking, and by days 4-5, the piglets begin to follow her. The sow carefully avoids lying on her piglets when lying down, displaying “anti-crushing behavior” such as rooting, sniffing, and grunting. The soft nest also helps in the prevention of crushing. Between days 10 and 14, the sow returns to the group. If the piglets do not follow her, she may abandon the entire litter.

Piglets begin socializing and playing at an early age. In the first 1-2 days, they primarily sleep and eat, but soon they start playing with their littermates, and later with other piglets in the main group. Play serves as vital life practice. Piglets learn to eat by following their mother’s example. The most social period occurs up to 8-10 weeks of age, after which mixing piglets can lead to fighting. Weaning occurs gradually, with the sow increasing nursing intervals during the first week. Nursing sessions become shorter and less frequent, and the sow begins to avoid her piglets as they grow older. Ultimately, weaning typically takes place at 10-25 weeks, depending on the availability of feed.

Our domestic pigs still show the same above-mentioned behaviour as wild boars. However, the environment and management we provide them with do not always allow this, which may lower their welfare.

What is animal welfare?

Several animal welfare definitions can be found, even though the term “animal welfare” is well established. Different definitions emphasize different aspects, such as fulfilling needs, coping physically, and coping mentally. Some focus mainly on experiences of the animal, some mainly on health. One common welfare definition currently describes welfare as a multifaceted concept encompassing biological functioning, naturalness, and an animal’s experience. Scientists usually agree that all these aspects are important, but there are differences in how they are weighed. In addition to the scientific welfare definitions, the public and different stakeholders are also increasingly interested in the subject. Their expectations may differ from the scientific definitions considerably.

Pig welfare, like any animal welfare, concerns individual animals, not groups. Even though science usually considers averages and variations, it is generally accepted that the individual’s experience is the main point. Some definitions assume that welfare is satisfactory if the animal is healthy and well cared for. Animals’ ability to adapt to human care and environment is also considered an essential part of welfare. Some definitions hold that animals should have the opportunity to express their innate behavioral needs. The more we think of different definitions, the more complex the measurement of welfare becomes.

When discussing animal welfare and how to make it concrete, often the Five Domains Model is brought up. Originally, the Brambell Report presented the idea of the Five Freedoms, and later the Five Domains Model developed it further. The Five Freedoms include freedom from hunger and thirst, discomfort, pain, injury and disease, and from fear and stress. The Five Domains divide animal welfare into practically applicable domains.

Welfare assessment

Welfare evaluation is a very complex task, usually requiring several different methods used at the same time. In animal welfare research, we can measure animal welfare indirectly by monitoring, for example, physiological responses or behaviour of the animals. Behavioral observations give information about the animal’s emotional state and health, and the methods to evaluate behavior have developed considerably in recent years. Different biomarkers from blood or saliva can be measured to follow different disease conditions. In addition, methods to evaluate pain and stress have been developed.

When we measure animal welfare in practice, the evaluation is a complex matter including both resource-based and animal-based factors. Animal welfare depends on the facilities, which means that several factors (such as animal density, use of nesting material for the sow) need to be combined in one measure. We need to evaluate systems and combinations of systems, not single factors. These evaluations are mainly resource-based, not animal-based. Some examples of resource-based evaluations would be space allowance, stocking density, feed and water quantity/quality, frequency of inspections, and caretaker characteristics. These indirect indicators do not provide a true indication of how the animal is coping in the environment it is

living in, but their advantages are that these resource-based indicators can identify causes of poor welfare, even prior to the animal's welfare being negatively affected, they are easily measurable, reproducible and feasible.

Examples of animal-based indicators include, for example, clinical measures (mortality, morbidity, lameness, body condition, etc.), performance (growth, litter size, carcass weight and composition, etc.), behavioral measures (fear, apathy, stereotypies, etc.), and physiological measures (heart rate, respiratory rate, temperature, hormones, blood composition, etc.). Animal-based indicators often have a lag time, meaning the welfare has already been negatively affected before we can detect the deterioration. Measurements are time-consuming, and training is needed before a person can start to use them. However, the indicators are direct, and they measure actual welfare, and it is therefore very useful.

Animal-based measures in welfare evaluation are becoming increasingly important. Certain protocols evaluate an animal's welfare at a certain time-point. The Welfare Quality®-assessment system is a good example of this type of evaluation. It has a strong research background from a large EU project. It condenses the Five Freedoms of animals into four core principles: Animals need good feeding, good housing, good health, and they need to have the ability to display appropriate behaviour. All principles are measured with several different evaluations, both animal- and resource-based, making the protocol very labour-intensive. Therefore, it is understandable that researchers have tried to use technology to replace humans in assessing WQ® measures. The next step is to try to identify single indicators that could be used as iceberg indicators showing a reasonably reliable welfare estimation. In pigs, such iceberg indicators have been suggested, for example, tail biting lesions, lameness, preweaning survival, body condition score of sows, vulva lesions of sows, and shoulder ulcers of sows. However, these iceberg indicators may show only part of the welfare.

How are pig welfare needs met on farms?

This is a very wide question. Four years ago, the EFSA Journal published a thorough report, Welfare of pigs on farm (<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2022.7421>). As stated earlier, welfare is not one figure but a sum of different measures. The environment and management on farms and countries vary a lot, and I suggest all of you read this EFSA journal for further details. Very often there is discussion about for example the following main management procedures: how much space we offer for different age pigs, can they move, what kind of flooring is, can the piglets rest on solid floor, do we provide them with rooting material and nest building material, how often and how do we mix pigs unfamiliar to each other, how qualified the caretakers are to evaluate the sickness/health of the pigs and what kind of procedures we do on pigs. The time in this lecture is not long enough to cover all the aspects, but I raise some important examples of welfare challenges in pork production, namely tail biting / tail docking, neonatal mortality, and castration.

Tail biting

Tail biting is a very common problem in pork production globally. It has been estimated that 30-70 % of farms have some kind of problem with tail biting. Tail biting is widely recognized as a multifactorial problem potentially ranging from several different factors, including for example,

disease, lack of enrichment, tail length, gender, animal density, group size, and mixing of unfamiliar pigs. However, farmers can control many of these factors, but they must always consider the constraints of the farm system and economy. The farmers are not the only ones responsible for the decisions leading to the systems predisposing the pigs to tail biting, but consumers, the slaughterhouse industry, and policymakers decide the overall welfare environment and the price of pork, which farmers must take into account. When we give the pigs more space and other resources they need, such as enrichment, taking care of their high health status, and good feeding, we can raise pigs with long tails. The procedure of tail docking, exercised in many countries, lowers tail biting but does not eliminate it. Tail biting is stressful both for the victim and the biter. Tail damage harms animal welfare, and tail biting causes pain, stress, and infections. However, the same happens to docked pigs. Docking itself is painful, and in addition to the immediate pain, neuromas that develop after docking can be painful. There is also a risk of infection after tail docking, like that after tail biting. Large changes in the systems raising pork are needed to stop tail docking. However, from an animal welfare point of view, this is necessary.

Neonatal mortality, large litters

Neonatal mortality is a major welfare and economic problem in pork production. There is a high between-farm variation, but usually the neonatal mortality is around 15% or more, of piglets born alive. Etiology is multifactorial, and many of the factors correlate with each other. Common reasons for high neonatal mortality are increased litter size, low birth weight, crushing by the sow, hypoxia at birth, delayed or insufficient colostrum uptake, weak and malnourished piglets, and diseases. Notably, diseases account for only about 6% of neonatal mortality in a commercial pig production setting. Most of the abovementioned factors are associated with large litter size. Large litters have low average piglet birthweight at birth and at weaning, and this fact predisposes them to higher mortality. However, mortality can be decreased with several actions. Making nest-building behaviour possible for sows before farrowing shortens the farrowing process and the start of milk production. If one keeps newborn piglets in a warm place, dries them after birth, and maximizes their colostrum intake in the first 6 hours, their survival is better. The sow's health should be well taken care of, and especially her udder and colostrum quality should be checked. And finally, cross-fostering should be minimized and practiced only after piglets have received adequate colostrum from their own dam. All these procedures need time and effort and caretakers. In case of large litters, the caretaker needs to do the work, which in small litters the sow takes care for.

Castration

Surgical castration is usually performed on piglets under 7 days of age to prevent boar taint development in their meat after puberty. In many countries, castration is performed with no analgesia and no anaesthesia. In some countries/farms, analgesia in the form of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) is given to prevent pain after the surgery, but this medication does not affect pain during castration. The procedure is painful, and in addition, it predisposes the castrated piglet to infections and increased mortality. Alternatives to surgical castration or pain mitigation methods have been searched for. The pain during the procedure can be diminished by using local anaesthesia, which in turn increases the need to handle the piglet twice. This method is very stressful for the piglet, and it needs special education for the caretaker.

There are not enough veterinarians to administer local anaesthesia to piglets on commercial farms, and in addition, it would be too expensive. Also, inhalation anaesthesia can be used, but it is not the perfect method for young animals and it requires special equipment and skills on farms. From an animal welfare point of view, entire male growing or the use of GnRH vaccinations are the best alternatives, even though they are not problem-free either. It takes some time and education for the farmer to grow entire males or use the GnRH vaccine. Pork production will need to decide at some point, what it will do with piglet castration.

Conclusion

Domestic pigs have the same behavioural needs as wild boars. In modern pork production, we can fulfill most of these needs. However, in several farming systems, pig welfare is somewhat compromised currently, at least partly due to economic reasons. However, investing in pig welfare does not only mean expenses, because it brings along better health and production. Consumers are increasingly interested in the way pork is produced. Pig welfare is difficult, but possible to measure. Certain aspects need special reconsideration, for example, tail docking, aiming at a large litter size, and castration.

References

- Brambell FWR. Report of the Technical Committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems, Her Majesty's Stationery Office: London, UK, 19865.
- Broom DM. Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science*, 69, 10, 4167–75, 1991.
- D'Eath RB, Turner SP. The natural behaviour of the pig. In *The Welfare of Pigs*; Marchant-Forde JN (Editor). Springer: Dordrecht, The Netherlands, 2009.
- EFSA. European Food Safety Authority. Welfare of pigs on farm. Scientific opinion. *EFSA Journal*, 1-139, 2022
- Farm Animal Welfare Council, UK, Archived 10 Oct 2012 <https://webarchive.national-archives.gov.uk/ukgwa/20121010012427/> <http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>
- Fraser D, Weary DM, Pajor EA, Milligan BN. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns, *Animal Welfare*, 6, 187–205, 1997.
- Hänninen L, Valros A. Basics of animal behaviour and welfare assessment. In *Research Handbook on Animal Law and Animal Rights*. Pietrzykowski T and Wahlberg B (Editors). Edward Elgar Publishing Limited, 356-369, 2025.
- O'Driscoll K, Valros A (editors). Tail biting in pigs: A comprehensive guide to its aetiology, impact and wider significance in pig management. Brill, 2024.
- Valros A, Heinonen M. Save the pig tail. *Porcine Health Management*. 1, 2, 1-7, 2015.
- Valros A. Lecture about pig behaviour. In the University of Helsinki, 2020.
- Welfare Quality®. Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands, 2009.

ACTUALIZACIÓN ACERCA DE MICOPLASMAS HEMOTRÓPICOS

Eugenia Pintos

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata

Pablo Tamiozzo

Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto

Los micoplasmas hemotrópicos (MH) son bacterias altamente especializadas, carentes de pared celular y no cultivables in vitro, que parasitan los eritrocitos de diversos mamíferos. Dependen estrictamente de su hospedador, en especial al considerar que aparentemente la degradación de la glucosa es su única vía metabólica para la obtención de energía. Las principales especies identificadas en cerdos son *Mycoplasma suis* (agente causal de la anemia infecciosa porcina), *Mycoplasma parvum* y una tercera especie "Candidatus *M. haemosuis*". A pesar de ser conocidos desde 1950 no es posible cultivarlos in vitro, lo que representa el mayor obstáculo en el avance del conocimiento sobre su patogenia, así como del establecimiento de medidas terapéuticas y preventivas. Desde su primer reporte en 1986 en la provincia de Santa Fe, la presencia de *M. suis* en Argentina ha evolucionado de hallazgos aislados a una presencia endémica con impacto productivo importante. En el año 1999 se describieron brotes caracterizados por retraso en el crecimiento y mortalidad, mientras que en el 2002 se confirmó la transmisión transplacentaria, confirmando que los lechones pueden nacer ya infectados. En el 2004, estudios moleculares mediante técnica de PCR se halló una prevalencia del 65% de hemoplasmas en la región central (Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe), evidenciando una distribución geográfica extensa y una alta circulación del microorganismo en las granjas porcinas. En el 2006, se reportó la coexistencia de *M. suis* y circovirus porcino tipo 2 (PCV-2). Los animales afectados presentaban anemia severa. En nuestro país se ha demostrado la circulación de *M. suis* y *M. parvum*, en alta proporción de cerdos, entre el 36 y el 64% (Pereyra et al., 2010; Pintos et al., 2021). Estos antecedentes, además de los informes frecuentes no publicados de cerdos afectados con alguna de estas especies sugieren la emergencia de estos agentes en nuestro país. Las infecciones por MH en porcinos se caracterizan por un cuadro de anemia hemolítica inmunomediada, inmunosupresión e infertilidad. El agente principal es *M. suis*, un patógeno de distribución mundial que impacta a cerdos de todas las edades y provoca un marcado retraso en el crecimiento. Los signos clínicos principales provocados por *M. suis* son palidez e ictericia de la piel y mucosas, ambos resultados de la hemólisis intravascular, además de petequias, urticaria, así como necrosis y cianosis de partes distales del cuerpo, particularmente orejas, extremidades distales y cola. En cerdas se asocia a disgalactia, desórdenes reproductivos y abortos. En los lechones la presentación clínica varía según la edad y el estrés (parto, destete). Los lechones suelen cursar con cuadros agudos con alta mortalidad, mientras que en los adultos generalmente se asocia a cuadros crónicos subclínicos donde se observa anemia leve. En cuanto a los parámetros productivos por lo general se presenta baja ganancia de diaria de peso y menor número de lechones nacidos vivos. *M. parvum* se considera de baja patogenicidad, aunque estudios recientes sugieren que puede causar anemia leve, siendo actualmente la especie de mayor prevalencia en granjas comerciales. Con

respecto a “*Candidatus M. haemosuis*” se lo considera como un patógeno capaz de producir cuadros agudos similares a los de *M. suis*., incluso en ausencia de otros patógenos. Hasta la fecha, todos los intentos de cultivar in vitro los MH de porcinos han fallado y los ensayos en animales son la única forma de replicar estas bacterias. Debido a la imposibilidad de cultivo in vitro, el método de rutina ha sido el examen microscópico de frotis de sangre teñidos con May Grünwald-Giemsa o naranja de acridina (fluorescencia). Sin embargo, estas técnicas microscópicas presentan baja sensibilidad y especificidad en comparación con los métodos moleculares (PCR), que han superado las limitaciones a la experiencia del operador o de la carga bacteriana presente. Aunque se han descrito protocolos para detectar anticuerpos contra *M. suis* no han sido descrito aun para *M. parvum* y “*Candidatus M. haemosuis*”. Finalmente, los métodos moleculares son comúnmente usados para la detección directa de los MH y han sido publicados numerosos protocolos de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) real time y PCR de punto final que detectan diferentes genes de *M. suis*, *M. parvum* y “*Candidatus M. haemosuis*” en muestras de sangre porcina. El control de las infecciones por MH requiere una estrategia integral que contemple la complejidad de las vías de transmisión, las interacciones entre el hospedador y el agente patógeno, y el contexto productivo en el que se presentan. Si bien no existen vacunas disponibles, actualmente se aplican medidas preventivas, diagnósticas y terapéuticas que permiten reducir la morbilidad, la transmisión y el impacto económico y sanitario de estas infecciones.

Referencias

- Ade, J., Eddicks, M., Ritzmann, M., Hoelzle, K., Hoelzle, L. E., et al. (2024). Haemotrophic Mycoplasmas infecting pigs: A review of the current knowledge. *Microorganisms*, 1267.
- Anziani, O.S., Ford, C.A., Tarabla, H.D. (1986). Eperythrozoonosis porcina en la República Argentina. *Rev. Med. Vet.* 67: 99-101.
- Arauz, M.S., Pintos, M.E., Stornelli, M.A., Stornelli, M.C., et al. (2002). Estudio de la prevalencia de Eperythrozoon suis en granjas de producción intensiva de cerdos de la provincia de Buenos Aires. XIV Reunión Científico Técnica AAVLD, PAR-03.
- Fu, Y., Shi, T., Xu, L., et al. (2017). Identification of a novel hemoplasma species in pigs. *Journal of Veterinary Medical Science*, 79, 864–870.
- Guimarães, A. M., Vieira, R. F., Poletto, R., et al. (2011). A quantitative TaqMan PCR assay for the detection of *Mycoplasma suis*. *Journal of Applied Microbiology*, 111, 417–425.
- Hoelzle, K., Grimm, J., Ritzmann, M., et al. (2007). Detection of antibodies against *Mycoplasma suis*. *Clinical and Vaccine Immunology*, 14, 1616–1622.
- Hoelzle, L. E., Zeder, M., Felder, K. M., & Hoelzle, K. (2014). Pathobiology of *Mycoplasma suis*. *Veterinary Journal*, 202, 20–25.
- Machuca, M.A, Quiroga, M.A, Armocida, A.D, Arauz. et al. (1999). Eperitrozoonosis porcina. Descripción de un brote en la provincia de Buenos Aires. *Revista Medicina Veterinaria*. 80(6): 470-474.
- Pereyra, N., Messick, J., Cane, F., Pereda, A., et al. (2004). Prevalencia de la infección por el hemoplasma *Mycoplasma suis* en Argentina. *Memorias del XIX Congreso Panamericano de Veterinaria*.

- Pereyra, N., Pérez, A. M., Messick, J. B., et al. (2010). Estudio de factores de riesgo asociados a la infección por *Mycoplasma suis*. In *Vet*, 12(2), 121–130.
- Pereyra, N., Sarradell, J., Cane, F., Francois, S., Pidone, C., Comba, E., Rodríguez, F., Guglielmo, A. (2006). Detección de *Mycoplasma suis* en Casos clínicos con el Síndrome del Desmedro Multisistémico Post destete en Porcinos. *Revista Argentina Microbiología*. 38: 130-133.
- Pintos, M. E., Posik, D. M., Bonzo, E., et al. (2021). Hemoplasmosis in Argentina. *Rev. Med. Vet.*, 32, 196–201.
- Ritzmann, M.; Grimm, J.; Heinritzi, K.; Hoelzle, K.; Hoelzle, L.E. Prevalence of *Mycoplasma suis* in slaughter pigs, with correlation of PCR results to hematological findings. *Vet. Microbiol.* 2009, 133, 84–91.

PROBIÓTICOS Y MICROBIOTA, ALIADOS INVISIBLES EN LA SALUD DEL CERDO

Lilia Cavaglieri

Facultad de Ciencias Exactas, Físico, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto

La producción porcina moderna atraviesa una transformación profunda impulsada por la necesidad de mejorar la eficiencia productiva en un contexto de creciente restricción en el uso de antibióticos. En este escenario, la salud intestinal emerge como un eje central, no solo desde una perspectiva sanitaria, sino también como un determinante clave del rendimiento productivo.

En los últimos años, el intestino del cerdo ha comenzado a ser interpretado no solo como un órgano digestivo, sino como un ecosistema complejo, donde la microbiota define en gran medida la salud, la eficiencia alimentaria y, en definitiva, la rentabilidad del sistema. Este cambio conceptual ha llevado a reconsiderar las estrategias tradicionales de intervención en producción animal.

El concepto de microbiota intestinal ha evolucionado hacia un enfoque funcional, reconociéndola como un verdadero “órgano metabólico” capaz de modular procesos digestivos, inmunológicos y fisiológicos del hospedador. Alteraciones en este ecosistema, particularmente durante etapas críticas como el destete, se asocian con disbiosis, mayor susceptibilidad a enfermedades entéricas y pérdidas productivas significativas.

Frente a este desafío, los probióticos han ganado relevancia como herramientas capaces de intervenir de manera dirigida sobre la microbiota intestinal. En este contexto, no se trata únicamente de reemplazar antibióticos, sino de cambiar el paradigma productivo. La evidencia disponible indica que la incorporación de probióticos específicos permite mejorar parámetros productivos clave, como la ganancia de peso y la conversión alimenticia, así como reducir la incidencia de trastornos sanitarios típicos del post-destete. De manera relevante, estos efectos se asocian con una reconfiguración de la microbiota intestinal, caracterizada por la disminución de grupos vinculados a disbiosis y el incremento de poblaciones microbianas con impacto metabólico positivo.

Este enfoque implica una transición desde estrategias reactivas, centradas en el control de enfermedades, hacia modelos proactivos orientados a diseñar salud a través de la modulación de la microbiota. En línea con esta visión, la intervención en etapas tempranas del ciclo productivo, incluyendo gestación y lactancia, ha demostrado efectos positivos sobre la uniformidad de camada, la supervivencia y el desarrollo inicial de los lechones, sugiriendo la posibilidad de programar la salud desde los primeros momentos de vida.

En este contexto, se han evaluado cepas probióticas específicas, *Pediococcus pentosaceus* RC007 y *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* RC009, aisladas del ecosistema porcino, en diferentes condiciones productivas. Los resultados obtenidos en ensayos in vivo y en sistemas comerciales evidencian mejoras en parámetros productivos y sanitarios comparables a los observados con antibióticos, junto con una modulación significativa de la microbiota intestinal.

En conjunto, estos hallazgos posicionan a los probióticos no solo como una alternativa a los antibióticos, sino como una herramienta estratégica para rediseñar el sistema productivo,

donde la microbiota intestinal se consolida como un driver central de productividad, salud y sostenibilidad en la producción porcina moderna.

TRABAJOS CIENTIFICOS

AREA PRODUCCIÓN ANIMAL

ANÁLISIS COMPORTAMENTAL EN CERDOS DOMÉSTICOS TRANSPORTADOS EN ETAPA DE TERMINACIÓN: HACIA LA APTITUD DE VIAJE BASADA EN LA CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN HOMEOSTÁTICA

Asencio, CJ^{1,2}; Ferrari, HR³; Lattanzi, ML⁴; Panichelli, DM⁴; Busso, JM^{1,2}.

1) Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIBYT), CONICET- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEPyN)-Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina. 2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEPyN-UNC, Córdoba, Argentina. 3) Cátedra de Bienestar Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias – UBA, Buenos Aires, Argentina. 4) INTA, EEA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. *Asencio, CJ: camilaasencio@hotmail.com.ar. ORCID id: 0009-0000-6569-1867.

INTRODUCCIÓN

El transporte terrestre de cerdos constituye un estresor complejo que desencadena la reacción de actividades biológicas para mantener el equilibrio homeostático. Por ello, SENASA y OMSA recomiendan que el tiempo máximo de transporte se defina de acuerdo con la aptitud de viaje de los animales. En Argentina, el 63,51% de los cerdos se transportaron hasta 200 km (Manrique y col., 2018). El comportamiento es un indicador clave de salud y bienestar, ya que refleja las respuestas de los animales a cambios en su entorno (Romero y col., 2009; Xu y col., 2025). El estrés inducido por el transporte puede alterar los patrones comportamentales, incluyendo agresiones y descanso, este último fundamental para la recuperación fisiológica tras un desafío estresante. El objetivo fue evaluar la respuesta de estrés a nivel comportamental de cerdos domésticos en etapa de terminación frente a un transporte terrestre de 3h. Dada la falta de más evidencia sobre fase de recuperación de la respuesta de estrés, la dexametasona surge como una herramienta farmacológica para explorar la modulación controlada sobre la dinámica de recuperación fisiológica mediante modificaciones comportamentales (Romero y col., 2009).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 36 cerdos en terminación alojados en dos corrales (18/corral; proporción sexo 1:1) en condiciones de cría intensiva. El peso corporal promedio fue de 52,69 ± 1,4 kg (hembras) y 54,33 ± 1,76 kg (machos castrados). Tratamiento en el día 2: los animales del Corral 1 fueron asignados al Tratamiento 1 (transporte terrestre de 3 h; entre las 8:00 y 11:00 h) y los del Corral 2 al Control (no transportados). El Tratamiento 2 (dexametasona) se aplicó en ambos corrales: 10 cerdos recibieron una dosis única de dexametasona (0,36 mg/kg i.m.; 18h) y 8 solución fisiológica (5 mL). Durante 5 días los cerdos fueron filmados con cámaras infrarrojas, ubicadas en el techo de los corrales. En el día 1, se obtuvieron 275 registros durante la fase de luz y 205 durante la fase de oscuridad (480 registros/individuo/día). En el día 2 no se registraron actividades durante el transporte (411 registros/individuo/día). En los días 3-5 se obtuvo el mismo número de registros que el día 1. El etograma utilizado fue según Bottegal (2018), levemente modificado para análisis de vídeo y se registraron comportamientos activos, tales como alimentación, interacciones afiliativas y agresión e inactividad (acostado). Para el análisis de los datos se utilizó un modelo lineal generalizado mixto con distribución binomial y enlace logit para evaluar la probabilidad de que cada comportamiento suceda. El modelo incluyó como efectos fijos los tratamientos aplicados: NT-SF (control; No Transportados-Solución Fisiológica), T-SF (Transportados-Solución Fisiológica), NT-D (No Transportados-Dexametasona) y T-D (Transportados-Dexametasona); y el día y los cerdos como efecto aleatorio. Se realizaron contrastes entre grupos por día.

RESULTADOS

Para acostados, durante la fase de luz, el grupo T-D presentó el mayor valor de inactividad en el día 3 (probabilidad estimada=0,84) en comparación con el control (NT-SF = 0,75) y los otros grupos (T-SF = 0,77; NT-D = 0,76). Durante la fase de oscuridad, el grupo T-SF mostró mayor valor de inactividad en comparación con NT-SF en la noche de día 2 (ya aplicados los tratamientos),

En los comportamientos activos durante la fase de luz, el grupo T-D presentó el menor valor de actividad en el día 3 en comparación con el control y los otros grupos. En fase de oscuridad, el grupo T-SF mostró menor valor de actividad en comparación con NT-SF en la noche del día 2.

Para alimentación durante la fase de luz, el grupo T-D mostró menor valor de consumo que los grupos NT-D y T-SF en el día 3. Durante la fase de oscuridad no se observaron diferencias entre los grupos (rango de probabilidad estimada 0,05-0,09).

En los comportamientos sociales, el grupo T-D mostró valores más bajos de interacciones afiliativas en comparación con el control y el grupo NT-D durante la fase de luz del día 3. La probabilidad estimada de agresión fue baja (0,001-0,005) y no varió entre grupos lo largo de los días. Durante la fase de oscuridad, la baja frecuencia de comportamientos sociales impidió la convergencia de los modelos.

DISCUSIÓN

La combinación de transporte y dexametasona (grupo T-D), siendo un aumento concomitante de glucocorticoides endógenos (Asencio, 2026) y exógenos, respectivamente, generó un aumento del tiempo acostados y una disminución de las interacciones afiliativas en relación con el control durante la fase de luz del día posterior de haber sido aplicados los tratamientos (día 3), alcanzando una dinámica basal similar al control tan solo 48h post viaje. Este patrón sugiere un estado de conservación energética y un ajuste de la respuesta comportamental tras el aumento de GC inducidos por los tratamientos aplicados. En conclusión, los cerdos necesitaron entre 24 y 48hs para resolver los desafíos experimentales planteados. Estos resultados resaltan la importancia de caracterizar la dinámica temporal de la respuesta comportamental de los cerdos frente al transporte. Dado que los animales suelen ser sacrificados poco tiempo después del transporte desde la granja al frigorífico, es posible que algunos aún se encuentren en proceso de recuperación, lo que podría tener implicancias sobre el bienestar y otros atributos de interés productivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Asencio. *Tesis doctoral (en evaluación)*. 2026.
- Bottegal, D. N. *Tesis maestría, UBA, Fac. Agro*. 2018.
- Manrique y col. SENASA. 2018.
- Romero y col. *Horm & Behav*, 2009, vol. 55, p. 375-389.
- Xu y col. *Comp & Elect in Agri*, 2025, vol. 235, p. 110327.

MONITOREO NO INVASIVO DE LA RESPUESTA ADRENOCORTICAL AL TRANSPORTE EN CERDOS DOMÉSTICOS EN ETAPA DE TERMINACIÓN

Asencio, CJ ^{*1-2}; Palme, R³; Ferrari, HR⁴; Lattanzi, ML⁵; Cottura, GA⁵; Busso, JM¹⁻²

1) Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIBYT), CONICET- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYN)-Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Córdoba, Argentina. 2) Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEfYN-UNC, Córdoba, Argentina. 3) Department of Biomedical Sciences, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria. 4) Cátedra de Bienestar Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Buenos Aires, Argentina. 5) INTA, EEA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. *Asencio, CJ: camilaasencio@hotmail.com.ar. ORCID iD: 0009-0000-6569-1867

INTRODUCCIÓN

El transporte terrestre de cerdos desde la granja al frigorífico constituye un estresor complejo capaz de sostener concentraciones altas de hormonas de estrés por encima del rango de homeostasis reactiva. El SENASA y la OMSA recomiendan que el tiempo máximo de transporte se defina de acuerdo con la aptitud de viaje de los animales. En Argentina, el 63,51% de los cerdos se transportaron hasta 200 km (y resto hasta 2000 km; Manrique y col., 2018), lo que resalta la necesidad de indicadores basados en el animal para evaluar su capacidad de afrontar este desafío productivo y también minimizar pérdidas económicas. El análisis de glucocorticoides en heces y en pelo permite caracterizar la respuesta fisiológica al transporte (Asencio y col., 2024; Heimbürge y col., 2019; Palme, 2019). Dado que hemos concentrado nuestra atención en la fase de recuperación de la respuesta de estrés adrenocortical, la dexametasona surge como una herramienta farmacológica para explorar como la modulación controlada del eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) influye sobre la dinámica de recuperación fisiológica (Romero y col., 2009). Nuestra hipótesis es que el transporte terrestre de 3hs afecta la actividad adrenocortical de cerdos en etapa de terminación alojados en corrales de cría confinada e intensiva y la administración de dexametasona podría favorecer un restablecimiento más rápido del rango basal de la actividad adrenocortical tras un estresor intenso como el transporte.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron durante 4 días 36 cerdos en terminación alojados en dos corrales (18/corral; proporción sexo 1:1) en condiciones de cría intensiva. El peso corporal promedio (kg) fue de $52,69 \pm 1,4$ (hembras) y $54,33 \pm 1,76$ (machos castrados). Los animales del Corral 1 fueron asignados al Tratamiento 1 (transporte entre 8-11h) y los del Corral 2 al Control (no transportados). El Tratamiento 2 (dexametasona; 0,36 mg/kg i.m.) se aplicó a un subgrupo de animales en ambos corrales: 10 cerdos recibieron el tratamiento 2 y 8 fueron control (solución fisiológica; 5 mL); ambos aplicados a las 18hs (7hs post-transporte). Los tratamientos fueron aplicados en el día 2.

El muestreo de materia fecal fresca fue de mínimo una muestra por individuo/día ($n = 430$). El muestreo de pelo fue 55 días después del experimento ($n = 36$), en región cervical (previamente rasurada). Los metabolitos de glucocorticoides fecales (MGF) se separaron con metanol/agua (80%) a partir de 0,5 g de muestra. El pelo se lavó con hexano (100%) y se separaron los esteroides con metanol (100%) a partir de 0,2 g de pelo lavado. Todas las muestras se evaporaron a 60 °C y se enviaron a un laboratorio en Viena (Austria) para su análisis. Se empleó un EIA de 11-oxoetiocolanona para MGF y, en pelo, 2 EIAs para cortisol; cortisol-3-CMO y cortisol-21-HS (con reacción cruzada con dexametasona) y cortisona. Los datos se analizaron mediante modelos lineales mixtos con tratamientos como efecto fijo: NT-SF (control; No Transportados-Solución Fisiológica), T-SF (Transportados-Solución Fisiológica), NT-D (No

Transportados-Dexametasona) y T-D (Transportados-Dexametasona); efectos aleatorios: los cerdos y el sexo.

RESULTADOS

El análisis estadístico detectó una interacción entre transporte, dexametasona y tiempo sobre el porcentaje de cambio de MGF ($F_{3, 107} = 2,71$; $p = 0,0486$). En NT-SF los valores disminuyeron inicialmente y luego se estabilizaron. En T-SF permanecieron sin cambios y fueron mayores que en el control durante las primeras ~36hs post transporte, convergiendo con NT-SF a partir de las 48 h. En NT-D los valores disminuyeron tras la administración de dexametasona, sin diferencias significativas respecto al control. En T-D los valores fueron mayores que en NT-SF el día 1, similares a T-SF, pero desde las 24hs (día 2) se igualaron al control y permanecieron estables hasta el final del estudio.

El análisis de cortisol en pelo mostró un efecto significativo del transporte para cortisol ($F_{1,2,42} = 66,67$, $p < 0,0001$), sorpresivamente con valores más altos en el grupo no transportado. La cortisona en pelo evidenció un efecto de la dexametasona, con valores más bajos en los grupos que recibieron el tratamiento. La tasa cortisona/cortisol en pelo cambió significativamente en respuesta a la administración de dexametasona ($F_{1,0,74} = 7,37$; $p = 0,0106$) y al transporte ($F_{1,2,43} = 24,25$; $p < 0,0001$).

DISCUSIÓN

El monitoreo no invasivo reveló que el transporte terrestre de 3hs, previsiblemente, actuó como una situación estresante, lo suficientemente intensa como para activar la actividad adrenocortical y una respuesta aguda que finalizó dentro de los 4 días de estudio. La administración de dexametasona tras el transporte aceleró la recuperación de los niveles basales de MGF previos al transporte en comparación con el grupo T-SF.

El monitoreo cortisol-3-CMO, cortisol-21-HS y cortisona en pelo no mostraron los cambios esperados en la actividad adrenocortical inducidos por dexametasona y transporte. La cuantificación de cortisona mostró solamente los cambios esperados tras la aplicación de dexametasona. Sin embargo, la exploración más extensa de los datos reveló que la tasa cortisona/cortisol-3-CMO es un indicador útil de los cambios en la respuesta al estrés tras el transporte y el desafío con dexametasona. La robustez de la metodología empleada en pelos aún requiere ajustes para ser utilizada de rutina en laboratorio.

En conclusión, el análisis de MGF permitió evaluar la dinámica temporal de la recuperación, mostrando que los cerdos necesitaron entre 24 y 48hs para resolver los desafíos experimentales. Esto sugiere que los cerdos lograron restablecer su estado homeostático normal, aunque en un tiempo infrecuente antes del sacrificio.

BIBLIOGRAFÍA

- Asencio y col. *Animals*, 2024, vol. 14, no 18, p. 2700.
- Heimbürge y col. *GCE*, 2019, vol. 270, p. 10-17.
- Manrique y col. SENASA. 2018.
- Palme, R. *Physio & Behav*, 2019, vol. 199, p. 229-243.
- Romero y col. *Horm & Behav*, 2009, vol. 55, p. 375-389

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DURANTE LA GESTACIÓN Y LA LACTANCIA

Velásquez Amores, S¹; Breininger, E^{*1,2}; Lorenzo Smirnov, A¹; Caggiano, N¹; De Simone, E¹; Acerbo, M¹; De Luca Sarobe, V¹
 1-Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias. 2-CONICET, Investigaciones en Producción Animal (INPA).
 Facultad de Ciencias Veterinarias, Chorroarín 280, Buenos Aires, Argentina. E-mail: ebreininger@fvvet.uba.ar

INTRODUCCIÓN

El manejo nutricional de la cerda gestante presenta grandes desafíos, especialmente al intentar restringir su alimentación sin comprometer su bienestar. El forraje verde hidropónico (FVH) constituye un método de cultivo sin suelo y en condiciones ambientales controladas, que permite obtener un complemento alimenticio en pocos días y con un contenido de proteína cruda superior al forraje convencional (Ahamed, 2023). En este sentido, el FVH puede ser una alternativa para incorporar fibra en la dieta de las cerdas gestantes sin alterar su balance energético. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la suplementación con FVH en cerdas durante la gestación y lactancia, a través de la evaluación de parámetros productivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con 18 cerdas de la Unidad Productiva Porcina de la Facultad de Ciencias Veterinarias¹ asignadas aleatoriamente a tres grupos: un grupo control (dieta convencional) y dos grupos FVH (dieta convencional suplementada con un 20 % de materia seca de FVH). Los grupos FVH se subdividieron según el período de suplementación: desde 7 días antes del parto hasta el día 28 posparto (FVH1) y desde el servicio hasta el día 28 posparto (FVH2). El efecto de la suplementación con FVH se evaluó en tres momentos: al nacimiento, al destete y a los 60 días, determinándose los siguientes parámetros productivos; al nacimiento: el número y peso de los lechones (registrado en la totalidad de los lechones nacidos vivos por camada; 10–17 lechones por camada); al destete: el número de lechones destetados y el espesor de grasa dorsal, medido mediante un ecógrafo Sonoscape A5; y a los 60 días: el peso de los lechones.

Los datos se analizaron en R mediante modelos lineales mixtos, considerando tratamiento y tiempo como efectos fijos y cerda como efecto aleatorio. Cuando se detectaron diferencias significativas entre tratamientos, se realizaron comparaciones post hoc mediante el test de Tukey. Los resultados se expresaron como media $\pm$ error estándar, considerando un nivel de significación de $p < 0,05$.

RESULTADOS

La evaluación de los parámetros productivos al nacimiento no mostró diferencias significativas entre los tres grupos. Al destete, no hubo diferencias en el número de lechones destetados entre los tratamientos ($p > 0,05$). Sin embargo, el espesor de grasa dorsal fue significativamente mayor en el grupo FVH2 ($p < 0,05$) en comparación con el grupo control y FVH1. La suplementación con FVH generó un incremento significativo en el peso vivo de los lechones a los 60 días ($p < 0,05$) en todos los grupos tratados en comparación con el control, observándose que el grupo suplementado durante la gestación y lactancia obtuvo los mejores resultados (Fig. 1).

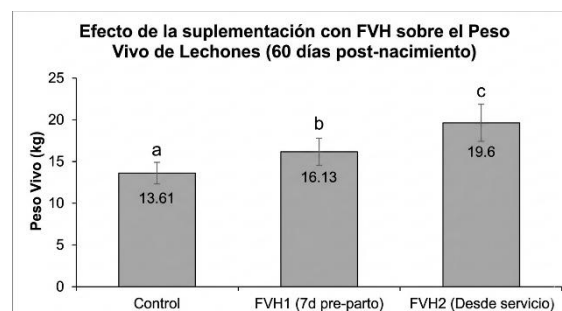


Fig. 1. Peso vivo de los lechones (en kg) a los 60 días (promedio por camada) según tratamiento. $n=6$ por tratamiento. Diferentes letras indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

DISCUSIÓN

La ingesta diaria de alimento durante la lactancia es uno de los principales factores que limitan el rendimiento reproductivo y afectan la salud de los lechones (Costermans, 2020). Esta ingesta puede ser regulada por el volumen de llenado intestinal, así como por el impacto directo sobre la microbiota de la cerda, cuyos cambios pueden influir en los procesos metabólicos durante la gestación (Sun, 2015) y mejorar la microbiota de las crías (Wang, 2022), generando mejoras en los resultados productivos. De esta manera la suplementación con FVH aporta la fibra necesaria regulando las necesidades energéticas y posibilitando la obtención de resultados positivos. La suplementación con FVH aporta beneficios productivos significativos, especialmente cuando se administra tanto en la gestación como en la lactancia. Estos resultados sugieren que el FVH podría ser una opción a considerar en la producción porcina, no solo por sus beneficios económicos, sino también por su contribución a una producción ambientalmente sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahamed MS y col. Present status and challenges of fodder production in controlled environments: a review. *Smart Agric. Technol.* 2023;3:100080.
- Costermans NGJ y col. Influence of the metabolic state during lactation on milk production in modern sows. *Animal*, 2020; 14 (12): 2543-2553.
- Sun HQ y col. Effects of different amounts of konjac flour inclusion in gestation diets on physio-chemical properties of diets, postprandial satiety in pregnant sows, lactation feed intake of sows and piglet performance. *Anim Reprod Sci.* 2015; 152: 55-64.
- Wang C y col. Maternal consumption of a fermented diet protects offspring against intestinal inflammation by regulating the gut microbiota. *Gut Microb.* 2022; 14, 1.

¹ El diseño experimental fue realizado de acuerdo con la establecido por el Comité Institucional de Cuidado y Uso y Uso de Animales de Experimentación FCV UBA. Experimentación as Veterinarias, UBA

EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE CALOSTRO EN LECHONES TOPIGS NORSVIN

Lescano, D^{*1}; Salguero, S¹; Melo, A¹; Torres, C¹; Spurio, D².

1) KPIs Consulting 2) Fumisen, Argentina. [*diegolescano@kpiconsulting.com](mailto:diegolescano@kpiconsulting.com).

INTRODUCCIÓN

El consumo de calostro es un factor crítico para la supervivencia y el desarrollo de los lechones, y su estimación precisa es fundamental para la investigación y el manejo en la producción porcina. El objetivo de este estudio realizar una reparametrización matemática del modelo predictivo de Theil et al. (2014) para estimar el consumo de calostro, ajustando sus coeficientes a los datos productivos específicos de una población de lechones de genética Topigs.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron datos provenientes del sistema de gestión Agriness S4 de la granja Fumisen, ubicada en Villa Cañas - Argentina. Para el análisis, se consideró un total de 1.747 lechones de genética Topigs Norsvin, provenientes de cerdas con 1, 3 y 4 partos. Se registró el peso al nacimiento (PN) y a las 24 horas (P24h) para calcular la ganancia de peso (GP) y la duración del consumo de calostro (D). El consumo de calostro se estimó inicialmente con la ecuación de Theil et al. (2014), posteriormente, se ajustó un modelo de regresión lineal múltiple para derivar una ecuación específica para la genética utilizada. Los datos se compararon con los reportados por Declerck et al. (2016) mediante una prueba t de Student. Se verificó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk y la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, ambas con nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros de desempeño promedio de los lechones se resumen en la Tabla 1. El consumo de calostro estimado en lechones Topigs (443.8 g $\pm$ 184.9 g) siendo superior al reportado por Declerck et al. (2016) para todas las genéticas (371 g) y específicamente para la genética Topigs valores de 360 g, representando un aumento del 19.6%. Además, fue comparable al valor medido por Theil et al. (2014) mediante dilución de D₂O (443 g, SD 151). El modelo de regresión lineal múltiple resultó en la siguiente ecuación ajustada para la genética Topigs:

$$\text{Consumo Calostro (g)} = -106 + 2.26 \times \text{GP} + 200 \times \text{PN} + 0.0555 \times \text{D} - 2828 \times \text{GP/D} + 0.0182 \times \text{GP/PN}$$

El coeficiente de determinación ($R^2 = 1.00$) debe interpretarse como una consecuencia de la estructura matemática del modelo, ya que el consumo de calostro fue estimado mediante la ecuación de Theil et al. (2014) y posteriormente ajustado utilizando las mismas variables, representando una reparametrización y no una validación biológica. La heterogeneidad de la población evaluada (cerdas de 1°, 3° y 4° parto), en contraste con la población original (2° parto), contribuye a las diferencias observadas en los coeficientes. Descriptivamente, el consumo de calostro fue ~19.5% superior a reportes previos en lechones Topigs, lo que podría atribuirse a mejoramiento genético, nutrición y condiciones de manejo. La ecuación ajustada constituye una herramienta descriptiva útil, pero su aplicación a otras poblaciones debe realizarse con cautela.

Tabla 1. Parámetros de desempeño de lechones Topigs (n=1747).

Parámetro	Promedio	P valor
PN (kg)	1.381	P <0.001
P 24h (kg)	1.477	P <0.001
GP 24h (g)	96.22	P <0.001
Cons. Calostro (g)	443.84	P <0.001
SD	184.9	P <0.001
CV (%)	41.7	P <0.001

BIBLIOGRAFÍA

- Theil, P. K., Flummer, C., Hurley, W. L., Kristensen, N. B., Labouriau, R., & Sørensen, M. T. (2014). A mechanistic approach to estimate the milk intake of suckling piglets from deuterium enrichment of body water. *Journal of Animal Science*, 92(12), 5355-5369.
- Declerck, I., Dewulf, J., Sarrazin, S., & Maes, D. (2016). Long-term effects of colostrum intake in piglet mortality and performance. *Journal of Animal Science*, 94(4), 1633-1643.

IMPACTO DEL PESO AL DESTETE SOBRE EL CRECIMIENTO DE LECHONES HASTA LOS 70 DÍAS DE EDAD

Nogueira, DV^{1,2}; Cena, ML¹; Ortolani, I¹; Lescano, D¹; Artuso, V^{1*} - Área Investigación, Desarrollo e Innovación Nutrifarms, Despeñaderos, Córdoba, Argentina; *Artuso, V: valeria.artuso@nutrifarms.com.ar. (ORCID 0009-0008-1915-9632).

INTRODUCCIÓN

El peso de los lechones al momento del destete constituye uno de los principales indicadores del potencial de crecimiento y desempeño productivo posterior (Douglas y col., 2014; Moest y col., 2023). En los sistemas comerciales de producción porcina, el destete (alrededor de los 21 días de edad) representa un período crítico en el cual el peso puede condicionar el desarrollo posterior de los animales. Lechones con mayor peso al destete suelen presentar una mejor adaptación al consumo de alimento sólido, mayor capacidad de crecimiento y menor susceptibilidad a retrasos productivos durante las semanas posteriores. Varios estudios demostraron que aquellos lechones destetados con mayor peso tienen mejores tasas de crecimiento y rendimiento. Además, lechones destetados más pesados tienen mejor desempeño y estatus sanitario que aquellos destetados con menor peso (Zhang y col., 2024).

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de tres intervalos de peso al destete ($\geq 6,5$ kg; 5,50 - 6,49 kg; y $\leq 5,49$ kg) sobre el desempeño productivo de lechones machos y hembras hasta los 70 días de edad en una granja de sistema comercial.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron los pesos corporales de 176 animales (80 hembras y 96 machos) identificados individualmente por medio de tatuaje desde el destete (21 días) hasta los 70 días de vida, semanalmente. Los animales fueron alojados en corrales de 3.00 x 1.75 m (0.33 m²/animal) y 0.92 m lineales de comedero. Cada animal fue considerado como una unidad experimental.

Los datos se analizaron mediante modelos lineales mixtos para medidas repetidas, considerando el peso corporal de los lechones como variable dependiente. El modelo incluyó como efectos fijos el grupo de peso al destete, la edad, el sexo y sus interacciones, mientras que el animal se consideró efecto aleatorio para contemplar la estructura de medidas repetidas en el tiempo. Los análisis se realizaron con la función lmer del paquete lme4 en RStudio, adoptándose un nivel de significancia del 5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que los animales con mayor peso al destete mantuvieron consistentemente mayores pesos corporales a lo largo de todo el período evaluado. A los 70 días, los lechones con peso inicial superior a 6,50 kg alcanzaron aproximadamente 32,53 kg, mientras que los de peso intermedio y bajo alcanzaron cerca de 29,38 kg y 26,50 kg respectivamente, evidenciando diferencias estadísticas significativas entre los grupos.

Estos resultados confirman que el peso al destete tiene un efecto persistente sobre el crecimiento posterior de los lechones, manteniéndose las diferencias de peso hasta al menos los 70 días de edad. Por lo tanto, estrategias de manejo y nutrición orientadas a maximizar el peso de los lechones al destete podrían contribuir significativamente a mejorar el desempeño productivo durante la etapa de recría en sistemas comerciales de producción porcina.

Cuadro 1. Efecto de tres intervalos de peso inicial al destete (21 días) sobre el desempeño de lechones machos y hembras

hasta los 70 días de edad en una granja de sistema comercial (Sitio 2).

PI, kg	Sexo	P21d (SE)	P28d (SE)	P35d (SE)	P42d (SE)
≥ 6.50	H y M	7.01a (0.333)	7.40a (0.325)	9.38a (0.332)	12.87a (0.324)
5.50 a 6.49	H y M	6.02b (0.225)	6.78ab (0.225)	8.70a (0.225)	11.48b (0.225)
≤ 5.49	H y M	5.12b (0.338)	5.88b (0.338)	7.68b (0.338)	10.36c (0.343)
≥ 6.50	H	7.07a (0.420)	7.51a (0.420)	9.71a (0.414)	13.09a (0.414)
5.50 a 6.49	H	6.08ab (0.338)	7.09a (0.338)	9.26ab (0.338)	12.22ab (0.338)
≤ 5.49	H	5.18b (0.545)	6.07a (0.399)	8.01b (0.545)	10.99b (0.558)
≥ 6.50	M	6.94a (0.518)	7.29a (0.497)	9.06a (0.518)	12.65a (0.497)
5.50 a 6.49	M	5.96ab (0.298)	6.46ab (0.298)	8.13ab (0.298)	10.73b (0.298)
≤ 5.49	M	5.07b (0.339)	5.68b (0.399)	7.36b (0.399)	9.73b (0.399)

1Peso inicial. 2Peso. SE: error estándar de la media. Los valores corresponden a medias ajustadas por el modelo. Los valores atípicos fueron removidos previamente (máx. 5 % por variable). El nivel de significancia fue del 5 % ($p < 0,05$). Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas entre grupos. SE: error estándar de la media.

Continuación Cuadro 1.

PI, kg	Sexo	P49d (SE)	P56d (SE)	P63d (SE)	P70d (SE)
≥ 6.50	H y M	17.19a (0.234)	21.97a (0.324)	27.33a (0.324)	32.53a (0.324)
5.50 a 6.49	H y M	15.84b (0.225)	20.32b (0.225)	25.52b (0.225)	29.38b (0.225)
≤ 5.49	H y M	14.31 c (0.343)	18.43c (0.343)	23.41c (0.343)	26.50c (0.338)
≥ 6.50	H	17.66a (0.414)	22.82a (0.414)	27.80a (0.414)	32.67a (0.414)
5.50 a 6.49	H	16.99a (0.338)	21.87a (0.338)	27.16a (0.338)	31.05b (0.338)
≤ 5.49	H	15.03b (0.558)	19.54b (0.558)	24.78b (0.558)	28.02c (0.558)
≥ 6.50	M	16.71a (0.497)	21.12a (0.497)	26.86a (0.497)	32.38a (0.497)
5.50 a 6.49	M	14.69b (0.298)	18.76b (0.298)	23.88b (0.298)	27.71b (0.298)
≤ 5.49	M	13.59b (0.399)	17.33c (0.399)	22.03c (0.399)	24.98c (0.399)

1Peso inicial. 2Peso. SE: error estándar de la media. Los valores corresponden a medias ajustadas por el modelo. Los valores atípicos fueron removidos previamente (máx. 5 % por variable). El nivel de significancia fue del 5 % ($p < 0,05$). Medias con letras diferentes en la misma columna indican diferencias estadísticas entre grupos. SE: error estándar de la media.

BIBLIOGRAFÍA

- Douglas, S. L. y col. *Anim. Prod. Sci.*, febrero 2014, 54(2): 208–215.
 Moest, N. K. y col. *J. Anim. Sci.*, 2023, 101(Suppl. 2).
 Zhang, Y. y col. *Animals*, agosto 2024, 15(8): 1119.

ESTUDIO DE ESTRATEGIAS DE MANEJO NUTRICIONAL Y ALIMENTICIO EN LAS CERDAS PARA DISMINUIR LAS PÉRDIDAS TOTALES DE LECHONES AL NACIMIENTO

Martínez, G^{*1}; Scotti, L¹; Fernández, M⁴; Loberse, A⁵; Lescano, D³; Salguero, S³; Williams, S^{2,1}. CITNOBA (CONICET, UNNOBA, UNSADA). 2) Cátedra de Producción porcina, (FCV, UNLP); 3) Consultor en KPIs consulting; 4) Veterinario colaborador ensayo; 5) Estudiante UNSAdA colaboradora ensayo.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la mejora genética ha sido responsable de un aumento en el número de lechones nacidos por hembra, lo que conlleva a un aumento en la duración del parto (Baxter y col., 2013).

Los partos prolongados comprometen el estado energético de la cerda y a su vez este aumento en la duración se asocia con una mayor incidencia de mortinatos, afectando directamente el desempeño productivo de la hembra (Vallet y col., 2013). Por otra parte, la presencia de estreñimiento, condición que afecta principalmente a las hembras en el periparto, prolonga la duración del parto (Oliviero y col., 2010) y aumenta el riesgo de que la madre desarrolle el síndrome de disgalaxia posparto. Estas condiciones influyen directamente en su productividad. El desarrollo de nuevas estrategias que mejoren las pérdidas totales de lechones al nacimiento contribuirá a aumentar los índices productivos en esta etapa. El objetivo es estudiar estrategias nutricionales y alimenticias en las cerdas para disminuir las pérdidas totales de lechones al nacimiento, enfocándose en la suplementación con fibra en la dieta de las hembras.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo durante febrero y marzo de 2025 en un establecimiento porcino de ciclo completo en la localidad de San Antonio de Areco (provincia de Buenos Aires), el cual cuenta con 1500 cerdas en producción. Las cerdas (N=139) fueron agrupadas en grupo control (N=67) y grupo tratamiento (N=72), cada uno conformado por una semana de servicio completa que ocupaban una sala de maternidad respectivamente a fin de organizar de manera correcta la administración del suplemento en este sitio. El protocolo se inició con las hembras del grupo tratamiento a los 85-87 días de gestación. Se administró un suplemento de fibras funcional insoluble bajo la modalidad "on top" en tolvas individuales, asegurando la ingesta completa mediante monitoreo matutino. La suplementación se administró de forma diaria hasta el tercer día post parto. La dosis en gestación fue de 50 g/día/hembra hasta el parto y la dosis en maternidad de 30 g/día/hembra. Durante la etapa en maternidad, para ambos grupos, se registraron individualmente los siguientes parámetros:

1. Desempeño del parto y camada: se registró fecha, parámetros productivos (NT, NV, NM, MM), paridad de la cerda, peso individual y sexo de los lechones.
2. Evaluación de constipación: se realizó inspección visual diaria (mañana y tarde) de la deposición de materia fecal hasta el 5to día posparto. Se registró la latencia entre el fin del parto y la primera defecación.
3. Análisis de calidad de calostro: se recolectaron tres muestras de calostro del primer par de glándulas mamarias durante el desarrollo del parto y conservadas en tubos Eppendorf a -20 °C. El análisis se realizó mediante reflectometría digital (Grados Brix %) tras descongelar las muestras a temperatura ambiente. El refractómetro fue calibrado con agua destilada previo a

cada medición (volumen de muestra: >100 µL). Los resultados se clasificaron según la concentración estimada de IgG (Hasan y col., 2016): bajo: <

20% Brix; regular: 20% - 24% Brix; adecuado: 25% - 29% Brix; muy bueno: > 30% Brix.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los primeros resultados pueden observarse en la Tabla 1.

Tabla 1. Valores promedio de indicadores productivo entre ambos grupos de estudio.

GR	NV	P	D	Calo
UPO	CT, Kg	ías PMFP	stro, Brix	
CONTROL	15,015	20,917	4,151	23,017
TRATAMIENTO	15,403	21,486	3,154	23,914

NV = Nacidos Vivos; PCT = Peso de Camada Total; Días PMFP = Días a la Primera Materia Fecal Posparto; Calostro Brix= grados Brix%

Estos resultados preliminares se encuentran en proceso de análisis estadístico. Puede considerarse que la suplementación con fibra en el último tercio de la gestación no altera parámetros productivos, calidad de calostro o duración de parto pero si parecen mejorar la dinámica del parto relacionado con los días PMFP y las características de las heces ya que tiene la capacidad de modular sus características y facilitar así la salida de los lechones al parto; también es capaz de proporcionar energía que se puede utilizar durante el trabajo de parto, dado que la energía de la formación de ácidos grasos de cadena corta en el proceso de fermentación está disponible para un intervalo de tiempo posprandial más largo en comparación con los compuestos de almidón, que tienen una digestión rápida. Por lo tanto, incluso si existe una restricción alimentaria en el preparto, en el intestino grueso todavía habrá sustrato para la fermentación y en consecuencia para el suministro de energía. (Serena y col., 2009). La ventaja fisiológica de acortar la ventana de tiempo entre el final del parto y la primer defecación radica en disminuir los inconvenientes relacionados con el estreñimiento, el cual favorece la estasis intestinal y proliferación de bacterias patógenas, incrementando el riesgo de endotoxemia, uno de los principales factores desencadenantes del Síndrome de Disgalaxia Posparto.

BIBLIOGRAFIA

- Baxter, E.M. y col. The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare*, 22: 219-238 (2013).
- Oliviero, C. y col. Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Animal Reproduction Science*, 119: 85-91 (2010).
- Serena A y col. Absorción de nutrientes derivados de carbohidratos en cerdas según la influencia de los tipos y contenidos de fibra dietética. *J. Anim. Sci.* 87: 136-147 (2009).
- Vallet J. y col. Effect of creatine supplementation during the last week of gestation on birth intervals, stillbirth, and preweaning mortality in pigs. *J. Anim. Sci.* 91:2122-2132 (2013).

USO DE CARBONILLA COMO SECUESTRANTE DE HUMEDAD Y ABONO EN PRODUCCIÓN PORCINA

Villarreal, A*¹; Abdala, C².

1. AER INTA Banda del Río Salí. Tucumán, Argentina. ²EEA INTA Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina. *Villarreal, A: villarreal.augusto@inta.gob.ar. ORCID: [0009-0009-3856-8287](https://orcid.org/0009-0009-3856-8287).

INTRODUCCIÓN

Desde INTA se viene trabajando fuertemente en la consolidación de la Producción Porcina de un tiempo a esta parte mediante la capacitación y validación de sistemas de producción para tornarla competitiva y sustentable. La producción porcina a campo con manejo intensivo en todo el mundo se fundamenta en la obtención de indicadores de producción semejantes a la producción en confinamiento a partir de una baja inversión de capital, bienestar animal, impacto ambiental positivo por la mejora física y química de los suelos. No obstante, limitan a estos sistemas de producción el impacto del medioambiente climático, el tamaño de las pjaras en explotación y la superficie requerida. Los sistemas al aire libre son viables si se conocen las técnicas de manejo adecuadas para desarrollarlos, caso contrario pueden dar origen a serios quebrantos y eliminar del sector al pequeño productor. El alto valor de la tierra, así como la fuerte competencia que tiene el recurso suelo, sumado a la baja acentuada de los precios de la totalidad de los productos agropecuarios, alienta la búsqueda y adopción de actividades productivas más intensivas, diversificando la producción para dar mayor incorporación de capital y mano de obra por unidad de superficie. En este contexto, el productor agropecuario Martín Herlán, quien posee su establecimiento en el paraje de Colonia Rasquín, localidad de Clodomira ubicada en el Departamento Banda en la Provincia de Santiago del Estero, se caracteriza por ser un Pequeño Productor Capitalizado (de acuerdo con las diferentes denominaciones de Escala Productiva que se encuentran en la bibliografía). Aunque desde el punto de vista de quien escribe, es un Empresario independientemente de la escala.

MATERIALES Y MÉTODOS

Hablamos del Subsistema Porcino ya que forma parte de otros subsistemas que conforman el Sistema Productivo de la familia Herlán. El mismo ocupa una superficie de 10.000 m², es de Ciclo Completo y está conformado por 12 Hembras Híbridas y dos padrillos (un Duroc Jersey y un Yorkshire). Utiliza Maíz, Pellet de Soja y Concentrados Comerciales para la elaboración de alimento balanceado de acuerdo con los requerimientos de cada categoría. Las etapas de Gestación y Maternidad se desarrollan a campo con acceso a pasturas implantadas (Gatton Panic). Las etapas de Destete y Recría se realizan bajo el sistema denominado comúnmente Cama Profunda, en donde se emplea como colchón el forraje cortado del piquete de Gestación. Es sabido que, si bien este sistema es bastante amigable con el ambiente, genera malos olores y atrae muchas moscas debido a los purines que concentra. Es por eso por lo que aquí se está evaluando el uso de Carbonilla como absorbente de humedad y olores. La Carbonilla (residuo/remanente de la producción de carbón vegetal) no tiene uso o directamente no se usa en la Producción Animal en general. Hasta no hace mucho tiempo atrás, poníamos el Carbón en la heladera para eliminar los malos olores y decidí probarlo en el Destete con Cama Profunda de este Productor. A su vez me acordé del uso de

las pastillas de carbón para cortar diarreas en humanos (si bien específicamente no es ese tipo de carbón, no perdía nada con probar) y se me ocurrió que podría funcionar en cerdos también. Empezamos con medio kg de Carbonilla/m² y fuimos agregando hasta llegar a los 2 kg/m² en Cama. Después de esa cantidad por m², no había cambios significativos. Rápidamente notamos la reducción de olores fuertes, una disminución significativa de diarreas, así como también una merma importante en la cantidad de moscas. Los resultados por el momento son alentadores. Cuando culmina esta etapa, se procede a retirar esa cama y usarla como insumo clave en la elaboración de enmiendas para bio preparados agroecológicos, iniciándose con el procesamiento desde la cama como innovación (preparación de pasto, cenizas, carbonillas y heces) determinados en pila de compostaje a ser utilizados luego en Lombricario, Bocashi, Supermagro para lograr fertilizantes aptos para huertas y frutales como alternativas interesantes que potencia en tener una buena demanda al estar en una de las zonas más fuertes de producción frutihortícola. El Desarrollo y la Terminación se llevan a cabo en bajo un sistema de confinamiento denominado "Pelo de Agua" que se caracteriza por poseer una pileta en el fondo del corral, la cual sirve tanto de refrescadero como de zona de purines. Este sistema es muy recomendado para zonas de climas tropicales y subtropicales y por el bajo uso de agua para la limpieza. El producto final obtenido es un animal denominado Capón cuyo peso de salida varía desde los 110 a los 125 kgs vivos. Las piletas son descargadas semanalmente en verano y cada 15 o 20 días en invierno, de acuerdo con el grado de saturación con purines que tengan. Una vez descargados, los purines pasan a 3 lagunas de Tratamiento de Efluentes con el objetivo de que, una vez transcurrido el tiempo de retención hidráulica y previo análisis en laboratorio, los mismos sean usados en el Lombricario y en el riego de parcelas.

Descripción del Subsistema Valor Agregado

Este subsistema utiliza la res porcina para la venta de cortes frescos y para la elaboración de productos cárnicos tales como Embutidos, Chacinados, Milanesas y Arrollados, los cuales se comercializan en las localidades vecinas y con una variada cartera de clientes. Es de destacar que todos los vegetales utilizados en la elaboración provienen de la Huerta Orgánica de la familia, la cual utiliza el abono producido por las lombrices.

CONCLUSIÓN

Ahora se debe enfocar el estudio en cómo medir los resultados observados para que dejen de ser subjetivos y pasen a ser objetivos.

BIBLIOGRAFÍA

- M. Simón, P. R. Bonelli, M. C. Casanello, A. L. Cukierman. Programa de Investigación y Desarrollo de Fuentes Alternativas de Materias Primas y Energía (PINMATE), Departamento de Industrias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 2024

DESEMPEÑO DE LECHONES DESTETADOS PRECOZMENTE A LOS 7 DÍAS DE VIDA

Porcel de Peralta, T.¹; Arrieta, J.¹; Morsetto, G.¹; Funes Castillo, M.¹

1. Centro Experimental de nutrición Animal Biofarma, Granja Porcina El Pilato. tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar

INTRODUCCIÓN

Gracias a la evolución de las empresas proveedoras de genética, reportes indican que, en los últimos años, las mejoras granjas de Latinoamérica destetan 7 lechones más por cerda por año, y cada cerda es capaz de destetar 50 kg más de camada por año (Agriness 2021). Frente a esta situación surge el desafío de desarrollar nuevas herramientas, eficaces, de bajo costo y fácil implementación para lograr la mayor cantidad de lechones destetados por hembra por año. El objetivo de este ensayo fue evaluar el desempeño zootécnico de lechones destetados precozmente a los 7 días de vida, y validar el impacto productivo hasta los 70 días, comparado con lechones destetados de forma convencional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones del Centro Experimental de Nutrición Animal de Biofarma, ubicado en la localidad de Carnerillo, provincia de Córdoba. Se seleccionaron un total de 694 lechones, los cuales fueron distribuidos en dos tratamientos experimentales con 28 y 23 repeticiones, respectivamente: el Tratamiento 1, considerado grupo control, (Destete Convencional, DC), consistente en lechones criados junto a la madre y destetados a los 21 días de edad; y el Tratamiento 2 (Destete Precoz, DP), que incluyó lechones destetados a los 7 días de edad y alojados en cajones de crianza artificial. En cuanto al manejo nutricional, los lechones del grupo DP fueron alimentados *ad libitum* desde su destete (al día 7 de vida, considerado día 0 de experimento) con la dieta comercial Perfecto Hiperprecoz (Biofarma S.A.). Simultáneamente, a los lechones del grupo DC se les suministró el mismo alimento a partir del día 7 bajo la modalidad de *creep feed*, siguiendo los protocolos de la granja. Tras el destete del grupo control (día 21 de vida), ambos grupos fueron alojados bajo condiciones comerciales estándar, recibiendo agua y alimento de la línea Perfecto (Biofarma S.A.) *ad libitum*. Para determinar la ganancia de peso diaria (GPD) y la ganancia de peso total (GPT), se registró el peso vivo individual de los animales a los 7, 21, 28 y 70 días de vida, y se midió el consumo de alimento durante la fase de maternidad. Finalmente, los datos obtenidos fueron analizados mediante modelos mixtos utilizando el procedimiento MIXED del software estadístico SAS, versión 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC). Tratamiento fue considerado efecto fijo, y sala fue considerado efecto aleatorio. Las diferencias se consideraron significativas con un p-valor < 0,05 y los resultados se expresan como medias.

RESULTADOS

Durante el período predestete (desde el día 7 hasta el día 21 de vida), se observó un efecto significativo del tratamiento: el grupo DP registró una GPD y una GPT significativamente menores en comparación con el grupo DC ($p < 0,001$). Como consecuencia, el peso vivo al día 21 fue significativamente inferior en el grupo DP ($p < 0,001$). Durante la etapa de recría (21 a 70 días), el ritmo de crecimiento se estabilizó. No se hallaron diferencias estadísticas significativas entre los grupos DC y DP para la GPD o GPT,

tampoco se observaron diferencias significativas en el peso al día 28 ($p > 0,10$). Finalmente, al cierre del ensayo en el día 70, el peso vivo promedio fue significativamente mayor en el grupo DC respecto al grupo DP ($p = 0,019$).

Tabla 1. Desempeño zootécnico de lechones destetados precozmente a los 7 días de vida, comparado con lechones destetados de forma convencional.

Variables	DC	DP	SEM	p-valor
Repeticiones	28	23	-	-
Nro. Lechones	381	313	-	-
Peso al día 7, kg	3,53	3,75	0,18	0,649
Peso al día 21, kg	6,43	4,64	0,22	< 0,001
Peso al día 28, kg	7,45	7,04	0,18	0,122
Peso al día 70, kg	32,02	29,52	0,75	0,019
GPD (día 7 al 21)	0,263	0,079	0,012	< 0,001
GPT (día 7 al 21)	2,88	0,87	0,15	< 0,001
GPD día 21 al 70, kg	0,522	0,508	0,015	0,494
GPT día 21 al 70, kg	25,59	24,99	0,60	0,478

DISCUSIÓN

Los resultados validan al Destete Precoz (DP) como una estrategia viable. La depresión inicial del crecimiento hasta el día 21 ($p < 0,001$) es previsible por el estrés de separación y la transición alimentaria; al respecto, St-Pierre y col. (2023) señalan que el destete temprano altera drásticamente el desarrollo del microbioma intestinal inmaduro afectando el rendimiento. No obstante, los animales demostraron una notable adaptación: entre los días 21 y 70 no hubo diferencias estadísticas en las ganancias de peso (GPD y GPT; $p > 0,05$) respecto al Destete Convencional (DC), evidenciando que su potencial de crecimiento permaneció intacto. Aunque el peso final al día 70 fue mayor en el DC ($p = 0,019$), el grupo DP alcanzó 29,52 kg (reteniendo el 92,1% del potencial de la crianza convencional), superando los estándares de referencia de la Genética PIC (29,42 kg). En conclusión, la implementación de dietas de alta complejidad para el destete precoz a los 7 días de vida sostiene una curva de crecimiento adecuada, resultando en animales plenamente de rápido crecimiento y competitivos para las fases de engorde, validándose como una herramienta productiva eficaz.

BIBLIOGRAFÍA

- Agriness. (2021). Informe Anual de Desempeño de la Producción de Cerdos (14.^a Edición). Recuperado de: https://comunicacaoagriness.s3.sa-east-1.amazonaws.com/relatorio_melhores_versao_reduzida
- Agrocere PIC. (2025). Calendario Técnico. Recuperado de: https://web.agrocerepic.com.br/calendario_tecnico/ES/AGPIC_calendario_tecnico_bols_2025_esp.pdf
- St-Pierre, B., Perez Palencia, J. Y., & Samuel, R. S. (2023). Impact of Early Weaning on Development of the Swine Gut Microbiome. *Microorganisms*, 11(7), 1753. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11071753>

EFFECTO DEL CREEP FEED SOBRE EL DESEMPEÑO ZOOTÉCNICO EN CAMADAS CON 14 LECHONES

Porcel de Peralta, T.; Arrieta, J.; Morsetto, G.; Funes Castillo, M.

1. Centro Experimental de nutrición Animal Biofarma, Granja Porcina El Pilato. tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar

INTRODUCCIÓN

En el período pre-destete, la principal fuente de nutrición de los lechones es la leche materna y, muchas veces, es insuficiente para cubrir las exigencias de la camada, es por eso que se usa de forma rutinaria el suministro de alimento sólido a los lechones aun estando en plena fase de lactancia. Esta estrategia es conocida como Creep Feeding y según Barnett y col. (1989) aporta energía adicional y facilita la transición de un alimento líquido a uno sólido. De acuerdo con lo planteado por Bandara y col. (2011) esta estrategia de manejo mejora el peso al destete y a la salida de la recría, ya que estimula madurez y capacidad enzimática del tracto gastrointestinal, mejorando el consumo de alimento pre y posdestete. El objetivo de los autores fue evaluar el efecto del creep feeding en el desempeño zootécnico al momento del destete, en camadas estandarizadas de 14 lechones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en las instalaciones de la empresa Frigorífico Paladini, en la localidad de La Toma, San Luis. Para el mismo fueron seleccionadas de manera aleatoria 84 cerdas reproductoras (AGPIC 1050), y fueron distribuidas, según el orden de parto, en 2 tratamientos con 40 y 44 repeticiones cada uno. Cada cerda y su camada fue considerada unidad experimental. Los tratamientos fueron: Tratamiento 1: Lechones sin creep feed. Tratamiento 2: Lechones con creep feed (Súper lechón Biofarma en harina + Nursery pelleteado), desde el día 7 hasta el destete, los productos fueron diseñados para cubrir o exceder las exigencias nutricionales según Rostagno H. (2011). Los análisis estadísticos se realizaron mediante el procedimiento MIXED de SAS versión 9.4 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC). El modelo estadístico ajustado incluyó el tratamiento como efecto fijo y el orden de parto como efecto aleatorio (bloque). Se declaró significancia estadística para valores de $p < 0.10$. Este criterio fue adoptado para captar adecuadamente las respuestas biológicas y productivas de interés en la etapa de maternidad.

RESULTADOS

En el presente ensayo, al evaluar la suplementación temprana, se confirmó la ingesta efectiva del alimento sólido previo al destete mediante el registro del Consumo de Ración Total (CRT) de la camada y el CRT individual por lechón. Como consecuencia directa de este consumo, se registró un impacto positivo en los parámetros de crecimiento: se constató una diferencia estadística ($p < 0.10$) significativa en el peso final del lechón al destete evidenciando que los animales suplementados lograron un mayor desarrollo corporal al finalizar la etapa de maternidad. Asimismo, esta ventaja individual se reflejó en el rendimiento grupal, obteniéndose una diferencia significativa ($p < 0.10$) en la ganancia de peso total (GPT) de la camada. Finalmente, el ritmo de crecimiento también se vio favorecido, mostrando diferencias estadísticas consistentes ($p < 0.10$), tanto en la ganancia de peso diaria (GPD) general como en la ganancia de peso diaria total durante el período experimental ($p < 0.10$).

Tabla 1: Parámetros de desempeño zootécnico evaluados en camadas suplementadas y no suplementadas con creep feed al destete.

Parámetros	Sin Creep Feed	Con Creep Feed	P-valor
N° Cerdas	44	40	-
Orden de parto	3,64	3,60	0,958
Edad al inicio, días	7,45	7,38	0,662
Lechones iniciales	13,95	13,73	0,367
Lechones destetados	13,02	13,10	0,779
CRT de la camada, kg	---	1,80	---
CRT por lechón, kg	---	0,14	---
PTC inicial, kg	31,53	31,00	0,271
Peso inicial del lechón, kg	2,25	2,26	-
PTC final, kg	84,20	88,13	0,155
Peso final del lechón, kg	6,44	6,73	0,079
GPT de la camada, kg	52,67	57,13	0,081
GPD en el período de ensayo	0,25	0,27	0,078

PTC: peso total de la camada.

DISCUSIÓN

En el presente ensayo podemos afirmar, en concordancia con Bandara y col. (2011), que la implementación de creep feed resulta una estrategia fundamental para mejorar el desempeño zootécnico de los lechones, especialmente en camadas numerosas. En la actualidad, las cerdas hiperprolíficas destetan un alto número de animales lo cual ejerce una fuerte presión sobre la producción láctea de la madre, que a menudo resulta insuficiente. En este contexto, la suplementación temprana demostró ser efectiva, logrando un consumo de 140 gramos de ración por lechón. Esta ingesta temprana logró compensar el déficit nutricional al pie de la madre, traduciéndose en un mayor ritmo de crecimiento, evidenciado por una ganancia de peso diaria significativamente superior. Como resultado de esta intervención, los lechones que recibieron creep feed alcanzaron un peso vivo final al destete significativamente mayor, lo que a su vez impulsó el rendimiento global, reflejado en una mayor ganancia total de la camada. En conclusión, estos hallazgos confirman que proveer alimento sólido previo al destete es una herramienta clave para sostener el desarrollo en camadas de gran tamaño y garantizar lechones más pesados y viables para la etapa de recría.

BIBLIOGRAFÍA

- Bandara y col. Creep feed provision in the farrowing room provides benefits to piglets showing evidence of intake. *Prairie Swine Cent. Annu. Rep.* (2011).
- Barnett y col. Characterization of creep feed consumption and its subsequent effects on immune response, scouring index and performance of weanling pigs. *J. Anim. Sci.* (octubre, 1989, 67, 2698-2708).
- Rostagno. Tablas brasileiras para aves y cerdos: composición de alimentos y exigencias nutricionales. *UFV, DZO* (2011).

EFFECTO DE LA ARGININA ORAL EN GESTACIÓN TEMPRANA SOBRE VARIABLES PRODUCTIVAS DE CERDAS Y SUS CAMADAS

Campa, ME; Rivas, FG; Agosto, MA*.

1. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina. *Agosto, MA: mariano_agosto@yahoo.com.ar

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la industria porcina ha logrado un notable éxito en la selección genética de cerdas hiperprolíficas, lo que ha incrementado significativamente el tamaño de la camada. Sin embargo, este avance ha traído consigo importantes desafíos productivos, como una mayor proporción de lechones con bajo peso al nacer y una alta incidencia de animales con restricción del crecimiento intrauterino (IUGR), elevando así las tasas de mortalidad tanto en el periodo pre como posnatal (Long y col., 2025). Para mitigar estos impactos, la nutrición dirigida durante la gestación juega un rol fundamental, donde la L-arginina destaca como un aminoácido condicionalmente esencial para las cerdas debido al fuerte aumento de su demanda metabólica (Cruz y col., 2024). Este aminoácido actúa como un precursor clave en la síntesis de óxido nítrico y poliaminas, que estimulan la vasodilatación, la angiogénesis y el desarrollo vascular de la placenta (Fonseca y col., 2022). La literatura señala que suplementar la dieta con arginina durante la gestación es una estrategia eficaz para reducir el porcentaje de mortinatos y disminuir la cantidad de lechones con bajo peso (Long y col., 2025). Por ende, el objetivo del presente trabajo es evaluar los efectos de la suplementación de arginina en cerdas gestantes sobre el desempeño reproductivo materno y la viabilidad al nacimiento de las camadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en una granja porcina comercial ubicada en La provincia de Santa Fe, en el departamento San Justo, centro norte de dicha provincia, durante un período de 4 semanas consecutivas. Se trabajó con un sistema de producción en bandas semanales, incluyendo tanto cerdas adultas como cachorras de primer servicio. Se utilizaron un total de **300** cerdas gestantes, distribuidas en dos grupos intrasemana: un grupo experimental (GE) y un grupo control (GC), conformados cada uno por la mitad de la banda. La asignación a cada grupo fue aleatoria. Las cerdas del GE recibieron una suplementación oral con arginina durante 16 días consecutivos, correspondientes a las semanas 3, 4 y parte de la semana 5 de gestación. El producto se administró una vez al día, en forma de top-dressing sobre el alimento habitual, a razón de 50 g de una preparación comercial de arginina al 40%, equivalentes a una dosis de 20 g de arginina pura por animal por día. Las cerdas del GC recibieron únicamente la alimentación estándar de la granja, sin ningún tipo de suplementación adicional. Se evaluaron las siguientes variables: número de nacidos totales, nacidos vivos, nacidos muertos y nacidos momificados por camada, así como el peso individual y total de la camada al nacimiento. Los datos recolectados fueron analizados mediante ANOVA. Se fijó un nivel de significancia de $\alpha=0.05$. Para las comparaciones de medias se empleó LSD de Fisher. Todos los análisis estadísticos fueron realizados mediante R.

RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas para las variables de peso de lechones individuales y de la camada al nacimiento ($p \geq 0.05$). Tampoco se vieron afectados el número de lechones nacidos vivos o muertos ($p \geq 0.05$). Sin embargo, el número de lechones nacidos momificados se vio incrementado en el GE ($p=0.02$) frente al GC con 1.90 y 1.51 lechones respectivamente.

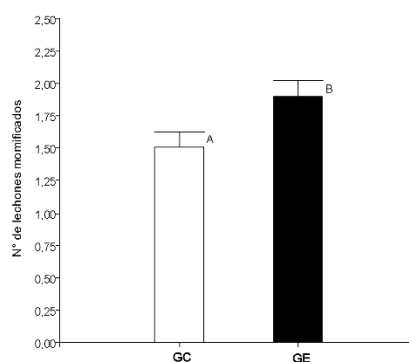


Figura 1. Efecto de la suplementación de arginina sobre el número de lechones momificados.

DISCUSIÓN

La suplementación con L-arginina no mejoró significativamente la mayoría de las variables reproductivas y productivas evaluadas, en concordancia con Virdis y col. (2023), quienes tampoco observaron mejoras en tamaño de camada, peso al nacer ni rendimiento reproductivo general. Esto sugiere que las dietas basales podrían cubrir adecuadamente las demandas fisiológicas de las cerdas. El hallazgo más destacable de este trabajo fue el incremento en el número de lechones momificados en el grupo suplementado, coincidiendo con Virdis y col. (2024), efecto que podría atribuirse a mecanismos de toxicidad por exceso de arginina (Virdis y col., 2023).

BIBLIOGRAFÍA

- Cruz y col. 2024. L-Arginine supplementation for pregnant and lactating sows may improve the performance of piglets: A systematic review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 109, 76-95.
- Fonseca y col. 2022. Arginine supplementation in the feed of gestating sows. *Livestock Science*, 263, 104999.
- Long y col. 2025. Oral Administration of L-Arginine Improves the Growth and Survival of Sow-Reared Intrauterine Growth-Restricted Piglets. *Animals*, 15(4), 550.
- Virdis y col. 2023. A meta-analytical approach for evaluating the effect of arginine supplementation on the productive performance of sows during gestation. *Animal Feed Science and Technology*, 306, 115807.
- Virdis y col. 2024. Productive and metabolomic consequences of arginine supplementation in sows during different gestation periods in two different seasons. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 15, 121.

IMPACTO DE LA DENSIDAD ANIMAL Y DE LA DISPONIBILIDAD DE CENTÍMETROS DE COMEDEROS EN LA ETAPA DE RECRÍA

Porcel de Peralta, T. ¹; Arrieta, J.; Morsetto, G.; Funes Castillo, M.

¹) Centro Experimental de nutrición Animal Biofarma, Granja Porcina El Pilato. tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la producción porcina se ha intensificado notablemente, logrando mayores índices de productividad gracias a los constantes avances en genética, nutrición, sanidad y manejo. Sin embargo, la incorporación de líneas genéticas hiperprolíficas plantea nuevos desafíos: las instalaciones existentes, diseñadas para capacidades menores, se ven ampliamente superadas (Laskoski y col., 2021). Esta discrepancia exige encontrar un equilibrio óptimo entre el uso eficiente del espacio, el rendimiento productivo y el bienestar animal (De Decker y col., 2005). En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto de la densidad de alojamiento y el espacio lineal de comedero sobre el desempeño zootécnico de lechones de 22 a 70 días de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue llevado a cabo en las instalaciones del Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma, Córdoba, Argentina y para el mismo, se seleccionaron 312 animales, provenientes de 2 grupos (machos enteros y hembras) con una edad y peso promedio de 22,1 días y 6,48kg, distribuidos en 3 tratamientos con 8 repeticiones cada uno. Los animales fueron alojados en corrales con pisos full slat de plástico con dimensiones de 2,345m x 1,455m lo que arroja una dimensión total de 3,412m² por corral. Los comederos fueron del tipo semiautomático seco de 34 centímetros (cm) de boca de comedero. Y bebederos tipo cazoleta, uno por corral. La densidad y los cm de comedero fueron ajustados según la cantidad de animales alojados, con 10, 13 y 16 animales para los Tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. Fueron utilizadas cuatro fases de alimento según el programa propuesto por Biofarma S.A en su línea Perfecto: Perfecto Nursery; Perfecto Transición, Perfecto Inicial micropelleteado y Perfecto Recría micropelleteado. Agua y alimento fueron ofrecidos a voluntad durante todo el período experimental. Se realizó un relevamiento diario de la cantidad de lesiones asociadas a peleas, caudofagia y mordeduras de orejas. El desempeño zootécnico fue evaluado según el peso inicial, peso final, ganancia de peso total, ganancia de peso diaria, consumo de ración total, consumo medio de ración diaria, conversión alimenticia, porcentaje de lesiones y mortalidad. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el procedimiento MIXED de SAS versión 9.4 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC). El tratamiento fue considerado como efecto fijo y el grupo como efecto aleatorio. El peso inicial fue incluido como covariable para el análisis. El error estándar de la media (EEM) y el coeficiente de variación (CV%) se presentan en la tabla de resultados.

RESULTADOS

Una mayor asignación de espacio y comederos influyó positivamente en el rendimiento productivo, resultando en un peso vivo final significativamente superior ($p < 0.05$) y un mayor aumento diario de peso ($p < 0.05$) respecto a los tratamientos de menor espacio. En cuanto a la salud e integridad física, los animales alojados con más espacio y centímetros de comedero

presentaron un porcentaje significativamente menor de lesiones cutáneas totales ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias para consumo de ración, conversión alimenticia, mortandad e de incidencia de mordidas ($p > 0.05$)

Tabla 1. Valores promedio expresados por animal individual

Ítem	Densidad/ Espacio comedero				EEM	CV, %	Valor P
	0,34 m ² / 3,4cm	0,26 m ² / 2,6 cm	0,21 m ² / 2,1 cm				
Edad inicial, días	22	22	22	--	--	--	
Peso vivo inicial, kg/cab	7,03b	6,92b	6,56a	0,12	1,8%	0,01	
Peso vivo final, kg/cab	33,2b	31,7a	31,45a	0,3	1,1%	0,001	
Consumo de ración total, kg/cab	35,35b	34,26ab	32,74a	0,8	2,3%	0,10	
Días estadía	49,00	49,00	49,00	--	--	--	
Ganancia de peso total, kg/cab	26,37b	24,87a	24,61a	0,3	1,4%	0,00	
Consumo de ración diaria, kg/cab	0,721b	0,700ab	0,668a	0,016	2,3%	0,10	
Aumento diario de peso, kg/d	0,538b	0,508a	0,502a	0,007	1,4%	0,001	
Conversion de alimento	1,339	1,378	1,335	0,024	1,8%	0,29	
Lesiones cutáneas, %	37,5a	61,6b	63,9b	7,9%	14,5%	0,01	
Grado 3, %	5,0	14,1	12,3	3,6%	34,7%	0,20	
Grado 2, %	17,5a	28,5b	30,5b	3,7%	14,5%	0,02	
Grado 1, %	15,0	18,6	21,5	4,7%	25,4%	0,62	
Mordidas, %	1,3	4,9	2,4	2,3%	80,4%	0,40	
Mortandad, %	0,0	3,3	2,6	1,7%	87,5%	0,38	

DISCUSIÓN

La asignación de un espacio adecuado, tanto en superficie de corral como en centímetros lineales de comedero, es un factor determinante para el desempeño en la etapa de recría. Si bien el Manual PIC (2019) recomienda un mínimo de 0,26 m² por animal hasta los 27 kg y entre 4,7 a 5 cm para comederos secos, la literatura reporta que la disminución del espacio disponible reduce la ganancia diaria de peso (Laskoski y col., 2019; Laskoski y col., 2021). Esto coincide con lo observado en este estudio, donde los animales con mayor asignación de espacio (0,34 m²/3,4 cm) lograron pesos finales superiores a las densidades más altas. Del mismo modo, una escasa provisión de espacio físico provoca que las peleas por dominancia y subordinación queden inconclusas y se repitan, ocasionando un aumento en las lesiones cutáneas. Estas lesiones pueden generar dolor crónico, lo cual reduce el consumo de alimento y la ganancia de peso. Los resultados obtenidos permiten sostener que proveer una combinación de menor densidad de alojamiento y un mayor espacio de comedero resultan fundamentales para mejorar los resultados productivos individuales (peso promedio final y ganancia diaria de peso) y para mitigar significativamente el estrés social y las lesiones en el lote.

BIBLIOGRAFÍA

- Agriness. (2021). *Informe Anual de Desempeño de la Producción de Cerdos* (14^a Edición).
- DeDecker, J. M., Ellis, M., Wolter, B. F., Spencer, J. D., Webel, D. M., Bowman, C. R., & Hollis, G. R. (2005). Effect of stocking rate on pig performance in a wean-to-finish production system. *Canadian Journal of Animal Science*, 85(1), 1-5.
- Laskoski, F., Faccin, J. E. G., de Oliveira, G. S., Bernardi, M. L., Mellagi, A. P. G., Ulguim, R. R., & Bortolozzo, F. P. (2021). Effects of different feeder and floor space allowances on growth performance and welfare aspects in nursery pigs. *Livestock Science*, 249, 104533.

ADAPTACIÓN DE INSTALACIONES PARA EL ENGORDE EN GRANJAS PORCINAS DEL SUR DE TUCUMÁNCantarella, G^{1,2}; Arellano, I¹

1. INTA, AER Graneros, EEA Famailla, Tucumán, Argentina. 2). Catedra de Sociología Agraria, Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. *Cantarella G: cantarella.gabriela@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

El sistema de cama profunda constituye una alternativa de engorde porcino de bajo costo, basada en instalaciones simples y de fácil construcción con materiales disponibles en la región (Alder, 2018).

El objetivo general de este trabajo fue evaluar mediante la observación a campo, la adaptación de dos modelos de galpones con cama profunda y su desempeño productivo en condiciones locales

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en dos etapas. Primera etapa (2021–2023): se construyó un galpón de cama profunda de 6 × 10 m, utilizando postes de madera, techo de dos aguas de caña y totora recubierto con plástico silo-bolsa, malla perimetral de hierro y cortinas laterales. La cama se conformó con maloja de caña y rastrojo de maíz. (Ver figura 1)



Figura 1. Galpón con cortinas laterales y techo dos aguas.

Segunda etapa (2024–2025): se construyó un diseño estándar tipo túnel de viento, de 8 × 14 m, con estructura de caños reforzados de 5 cm, recubrimiento plástico silo-bolsa, divisorio con paredes de cemento, laterales cerrados y aberturas frontales para ventilación. La cama se confeccionó con rollos de pasturas megatérmicas. (Ver figura 2)



Figura 2. Galpón tipo túnel de viento techo arco.

Los animales fueron engordados siguiendo las etapas de desarrollo y terminación, con dietas estándar hasta alcanzar 110 kg promedio. Se registraron: edad y peso inicial, edad y peso final, días totales de engorde (desarrollo y terminación) y superficie por animal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro 1 presenta la comparación de parámetros productivos y valores teóricos esperados.

Parámetros	Cama profunda	Túnel de viento	Valores teóricos*
Tiempo de engorde (días)	98	93	85–90
Edad a la venta (días)	168	163	160
Peso de venta (kg)	110	110	112

*Valores tomados de Choice Argentina, 2020)

Se observó una diferencia mínima entre los sistemas analizados, aunque ambos se aproximaron a los valores esperados para los parámetros evaluados. No obstante, el sistema con túnel de viento presentó mejores condiciones de ventilación y una mayor durabilidad de la cama, manteniendo una adecuada separación entre zona limpia y zona sucia, lo que se asoció a mejores condiciones generales de bienestar animal en comparación con el sistema de cama profunda con cortinas laterales.

El cuadro 2 muestra la superficie asignada por animal (m²).

Instalación	Desarrollo	Terminación
Cama profunda	1,5–1,6	2,4–2,8
Túnel de viento	1,5–1,7	2,3–2,8
Valores zona centro	1,2–1,4	1,7–2

No se registraron diferencias relevantes entre sistemas respecto a la superficie asignada por animal. Los valores superiores a las recomendaciones para la zona centro se explican por el tipo de clima subtropical de la región norte. Estas condiciones requirieron ajustes en el manejo, incluyendo la implementación de baños para mejorar el confort térmico en días de altas temperaturas, lo que sugiere la incorporación de estrategias adicionales a esta tecnología para sostener el confort y eficiencia productiva.

Se concluye que ambos modelos constituyen alternativas accesibles y eficientes para el engorde de cerdos en el sur de Tucumán.

BIBLIOGRAFÍA

- Alder, M. (2018). Guía práctica para la producción porcina. ISSN 2618-2157. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12123/15696.pdf>
- Choice Argentina, 2020. Departamento técnico. <http://www.choiceargentina.com.ar/assets/files/Manual-RecriayTerminacion2.pdf>
- Franco, R. (2014). Sistema de cama profunda o túnel de viento. INTA Marcos Juárez (difusión técnica). https://www.engormix.com/porcicultura/cama-profunda-cerdos/sistema-cama-profunda-tunel_a31475/

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL PESO AL NACIMIENTO Y DESTETE EN EL DESEMPEÑO DE CRECIMIENTO HASTA LA FAENA, EN CERDOS DE LÍNEA PIC EN GRANJA YVATE

Porcel de Peralta T.; Arrieta J.; Morsetto, G.; Funes Castillo, M.; Zabala S.; Rodríguez M.; Hartmann J.; Casalis F.; Basan A.; Ramo C.; Gimenez C.; Rodríguez H.; Fernandez M.; Roman L.; Alegre O. 1) Biofarma SA 2) Granja Yvate. tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar

INTRODUCCIÓN

En la producción porcina moderna, comprender cómo el desempeño en las primeras etapas de vida determina el peso final a la venta es fundamental para maximizar la rentabilidad. El peso inicial de los lechones puede condicionar su capacidad para expresar el máximo potencial de las líneas genéticas actuales. El objetivo de este ensayo fue evaluar el desempeño de crecimiento individual desde el nacimiento hasta los 170 días de vida en cerdos de genética PIC, cuantificando el impacto multiplicador que tienen los pesos al nacimiento, al destete y a los 70 días sobre el peso a la venta y el peso de la res, comparando además la evolución de la granja con los estándares de la tabla genética PIC 2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Granja Yvaté, ubicada en la provincia de Corrientes, Argentina. Se identificaron y pesaron individualmente 700 animales de genética PIC en 6 momentos clave de su ciclo productivo: Nacimiento (n=700), Destete a los 21 días (n=624), 70 días de vida (n=612), 140 días (n=236), Venta a los 170 días (n=143) y Faena (n=143). Para el ajuste de los pesos a los 70 y 170 días se utilizaron ganancias de peso diarias (GPD) de 0,686 kg/día y 1,01 kg/día respectivamente, según la tabla de referencia PIC 2025. Se analizaron las medias, el desvío estándar, el coeficiente de variación (CV) y el impacto del ciclo de parto de la madre sobre los parámetros productivos. Los animales fueron seleccionados al azar e identificados individualmente, en un número correspondiente a una semana de partos. El alimento fue ofrecido a voluntad, de la línea Perfecto (Biofarma S.A) comenzando con creep feed al día 7, y siguiendo un presupuesto de 4 fases durante la etapa de recría y 6 fases durante la etapa de engorde.

RESULTADOS

Al evaluar el desempeño general frente a los estándares de la línea genética (PIC 2026), los animales de la granja iniciaron con un peso inferior al nacimiento (1,32 kg vs. 1,44 kg; -8,36%) y al destete a los 21 días (5,72 kg vs. 6,17 kg; -7,28%). Sin embargo, demostraron un notable crecimiento compensatorio en las etapas posteriores, logrando superar el estándar genético a los 70 días (33,89 kg vs. 29,42 kg; +15,19%) y a los 170 días (145 kg vs. 131 kg; +7,30%).

Se comprobó un marcado efecto multiplicador del peso inicial sobre el desarrollo futuro: un incremento de apenas 250 g al nacimiento generó +400 g al destete, +1,5 kg a los 70 días y +4 kg a los 170 días. De igual forma, aumentar 0,5 kg al destete representó +1,5 kg a los 70 días, +2,5 kg a los 170 días y 2 kg extras de res en faena. Por otro lado, la uniformidad del lote mejoró significativamente durante el engorde, ya que el coeficiente de variación poblacional (CV) se redujo de manera progresiva desde un 27,08% al nacimiento hasta un 8,95% a los 170 días.

Gráfico 1. Dispersión de peso al destete y 70 días

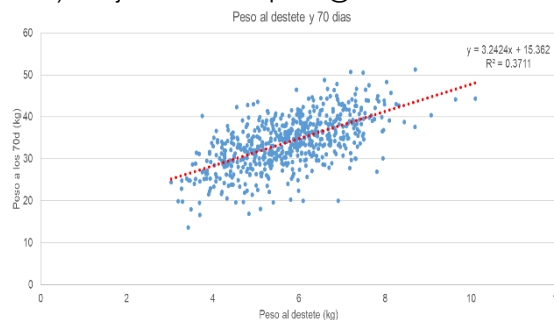


Tabla 1. Resumen de pesos y comparativa vs Tabla PIC 2025.

Etapas de Evaluación	Animales, n	Granja Yvaté (kg)	CV (%)	PIC 2026 (kg)	Diferencia vs PIC (%)
D 0	700	1,32	27,08%	1,44	-8,36%
D 21	624	5,72	20,30%	6,17	-7,28%
D 70	612	33,89	17,78%	29,42	+15,19%
D 170	143	145,00	8,95%	131,00	+7,30%
Faena	143	107,7	-	-	-

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren que un adecuado manejo y programa nutricional tienen una influencia muy positiva para acompañar la expresión del potencial genético de los animales. Aunque los lechones comenzaron el ensayo con pesos levemente inferiores a los parámetros de la línea PIC 2026 al nacer y al destete las estrategias de alimentación y manejo implementadas favorecieron un buen ritmo de crecimiento, permitiendo que los cerdos superaran los valores de referencia a los 70 días y al momento de la venta a los 170 días. A partir de estas observaciones, podemos concluir que la incorporación temprana de un programa de *creep feeding* en la etapa de maternidad resulta ser una inversión sumamente beneficiosa para el sistema productivo. Cuidar la calidad de esta primera dieta genera un interesante efecto multiplicador: alcanzar tan solo 500 gramos adicionales al destete se asocia con un incremento de 2,5 kg de peso vivo a los 170 días y de aproximadamente 2 kg extra en el peso de la res. Finalmente, el uso de dietas de buena digestibilidad y complejidad en los períodos de transición y recría se presenta como una práctica muy recomendable. Este apoyo nutricional no solo ayuda a compensar los menores pesos de origen, sino que también contribuye de manera importante a la homogeneidad del lote. Gracias a esto, fue posible reducir el coeficiente de variación poblacional en la etapa de faena, facilitando así la entrega de grupos mucho más parejos y previsibles para su comercialización.

BIBLIOGRAFÍA

Agrocere PIC. Calendario Técnico. 2025. Recuperado de: https://web.agrocerepic.com.br/calendario_tecnico/ES/A/GPIC_calendario_tecnico_bols_2025_esp.pdf

IMPACTO DEL PESO AL NACIMIENTO DE LAS CERDAS Y SU DESEMPEÑO AL PRIMER PARTO

Agosto, M¹; Rodríguez M²; Faba, N³; Signorini, M⁴; Recce, S¹

1) Cátedra de Producción Porcina; 2) Cátedra de Producción Porcina; 3) Cátedra de Genética Veterinaria y Mejoramiento Animal. 4) Cátedra de Epidemiología Aplicada a Zoonosis y ETAs. EEA INTA Rafaela. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Kreder 2805 (3080), Esperanza, Santa Fe. mariano_agosto@yahoo.com.ar

INTRODUCCION

Comúnmente el tamaño de la camada numerosa (supernumeraria), conduce a pesos promedios al nacer más bajos. El nacimiento de lechones nacidos con un peso igual o inferior a 1 kg, provoca un impacto negativo en el crecimiento de las cachorras. Existen escasos estudios que muestran el impacto a largo plazo del bajo peso al nacer en el rendimiento productivo de lechonas seleccionadas para la reposición (Magnabosco y col., 2016).

La restricción de crecimiento intrauterino causa lechones de bajo peso al nacimiento, lo que puede condicionar su supervivencia y evolución postnatal (Quiniou y col., 2002).

El avance de la selección, ha logrado que las primerizas modernas exhiban una alta tasa de crecimiento y precocidad sexual. La edad a la pubertad ha sido sugerida como un indicador del desempeño reproductivo a lo largo de la vida. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del peso al nacer en relación, al desempeño al primer parto en cerdas cruza Landrace x Large White.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente estudio se utilizó un total de 1.045 cerdas híbridas de línea comercial (F1) cruza Landrace por Large White, las cuales fueron clasificadas en 4 grupos, de acuerdo al peso de nacimiento (Tabla 1). La totalidad de los animales pertenecían a una granja de 1000 madres ubicada en Entre Ríos (Argentina). Con el objetivo de determinar si el agrupamiento de los pesos al nacimiento tuvo impacto en su continuidad o no dentro de la granja, se utilizaron regresiones logísticas sobre la probabilidad de descarte y muerte de las cachorras.

Tabla 1. Agrupamiento de los pesos al nacer de las cachorras.

Peso al Nacimiento	Cantidad de Cachorras
Menor a 0.999 kg	35
De 1. a 1.2 kg	209
De 1,201 a 1,4 kg	316
Mayor a 1.401 kg	485

RESULTADOS

Sobre un total las 1045 cachorras analizadas, el 63% permaneció en el sistema productivo, descartándose los restantes animales, lo que estuvo asociado al peso al nacimiento ($p < 0,001$). En este sentido, las cachorras que se agruparon en la categoría de peso al nacimiento más livianas, es decir, menos de 1000 gramos, presentaron 47 veces más riesgo de salir del sistema productivo en relación con las de mayor peso al nacimiento. Por su parte las agrupadas en 1.000 a 1.200 y de 1.201 a 1.100 kg. presentaron 3,6 y 1,6 veces más probabilidad de ser descartada de la granja (Tabla 2).

Tabla 2. Probabilidad de descarte en relación al agrupamiento al nacimiento de las cachorras.

Peso al Nacimiento (g)	P	OR
Menor a 999	0,001	47,52
De 1.000 a 1.200	0,001	3,59
De 1201 a 1400	0,001	1,58
Mayor a 1.401	0,03	1

Por otra parte, el 4,2% de las cachorras (44 cachorras) murieron durante el estudio hasta su primer parto, evento que no estuvo asociado al peso al nacimiento ($p=0,952$).

Peso al Nacimiento	Nº al Primer Parto	Media lechones	Peso medio de la camada al nacimiento	Peso medio de la camada al destete
Menor a 0.999	1	16,00	20,38	89,99
De 1 a 1.2	69	13,35	16,55	87,64
De 1,201 a 1,4	137	12,95	16,65	88,07
Mayor a 1.4	246	12,82	17,62	88,99

DISCUSIÓN

La selección genética para la obtención de camadas más numerosas trajo aparejado los efectos del peso al nacer en relación a la cantidad de nacidos al primer parto.

En el presente trabajo, se pudo observar que las lechonas de menos de 1 kg fueron las que llegaron en menor medida a parto. Se encuentra relación con lo expresado por Magnabosco y col., (2016), quienes expresan que los menores de 1 kg y hasta 1,28 kg fueron las que menos días permanecieron en el hato. De la misma manera lo asevera Espinoza-Aguirre y col., (2026)

BIBLIOGRAFÍA

- Espinoza-Aguirre Laura Francisca. y col. Effect of birth weight on retention rate and reproductive performance of the hyperprolific sow at first parity. *International Journal of Development Research* Vol. 16 Issue, 03, pp. 70093-70096, March, 2026 <https://doi.org/10.37118/ijdr.30684.03.2026>
- Magnabosco D et al. Low birth weight affects lifetime productive performance and longevity of female swine. *Livestock Science* Volume 184, February 2016, Pages 119-125
- Quiniou N y coll. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*. 2002;78(1):63-70.

SUPLEMENTACIÓN CON FRUCTOOLIGOSACÁRIDOS, VITAMINAS Y AMINOÁCIDOS PARA OPTIMIZAR LA SALUD INTESTINAL Y EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN LECHONES DE RECRÍA

Martínez, G^{1,2}; Decundo, J^{1,2}; Pérez Gaudio, DS^{1,2}; Mozo, J¹; Diéguez, SN^{1,2}; Soraci AL^{1,2}

1) Dpto. Fisiopatología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina. 2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. 3) Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Argentina. *Martínez G: guadam@vet.unicen.edu.ar. (ORCID 0000-0003-2551-2902)

INTRODUCCIÓN

El destete constituye una etapa crítica en la producción porcina, caracterizada por cambios nutricionales, fisiológicos y ambientales que afectan la salud intestinal del lechón. Durante este período se produce inflamación intestinal subclínica, alteraciones en la morfología intestinal, disbiosis microbiana y disminución de la funcionalidad intestinal, resultando en una reducción de la ganancia diaria de peso y aumentando la conversión alimenticia. En este contexto, el uso de alternativas naturales que favorezcan la integridad de la mucosa y la estabilidad de la microbiota representa una estrategia relevante para mejorar la eficiencia productiva y reducir el uso de antibióticos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos de la suplementación con fructooligosacáridos (FOS), vitaminas y aminoácidos sobre la salud intestinal y el rendimiento productivo en lechones de cría.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó con 408 lechones destetados de 21 días de edad (5.51 ± 0.99 kg PV), distribuidos en dos grupos experimentales: *control* (n=206), alimentados con una dieta base sin aditivos, y *tratado* (n=186), alimentados con la dieta base suplementada con una formulación de FOS, vitaminas y aminoácidos (1 kg/Tn de alimento; Bedson SA). Todos los lechones fueron pesados individualmente a los 21, 40 y 70 días de edad para determinar los parámetros productivos: ganancia media diaria (GMD) y conversión alimenticia. Diez lechones de cada grupo fueron caravaneados para la toma de muestras de sangre a los días 0, 4, 8, 12 y 15 del ensayo. Las muestras se procesaron para determinar cortisol plasmático (indicador de estrés) y citrulina plasmática, utilizada como biomarcador de masa funcional de enterocitos. Seis lechones caravaneados por grupo fueron sacrificados al día 15 para la obtención de muestras del tracto gastrointestinal. Se analizaron pools estériles de contenido de ciego y colon para determinar la relación enterobacterias/bacterias ácido-lácticas (EB/BL) y contenido cecal para la determinación de ácidos grasos volátiles. Se obtuvieron muestras de duodeno, yeyuno e íleon para evaluar la actividad de disacaridasas, y muestras fijadas en formol de yeyuno medio e íleon para realizar el análisis histomorfológico intestinal. Finalmente, se tomaron muestras del mucus ileal para evaluar la adherencia bacteriana (*E. coli*) a las glicoproteínas presentes. Los datos fueron analizados mediante test t o Mann-Whitney y ANOVA de medidas repetidas, según correspondiera.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La suplementación dietaria con FOS, vitaminas y aminoácidos mostró efectos positivos sobre distintos indicadores de salud intestinal. A continuación, se presentan los resultados con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Se observó una mayor citrulinemia al día 4 en el grupo tratado, momento que coincide con la fase aguda del estrés post destete reflejada por niveles elevados de cortisol (176.60 ± 59.31). A pesar del estrés, la función metabólica de la mucosa intestinal no se vio comprometida en los animales suplementados (Fig. 1A). Se registró una reducción significativa en la relación EB/BL

($p=0.019$), lo que indica una modulación favorable de la microbiota intestinal (Fig. 1B). A nivel morfofisiológico, los lechones suplementados presentaron mayor área de absorción intestinal (AAI) y mayor relación altura de vellosidades/profundidad de cripta (Vh/Cp), lo que sugiere una mejora en la capacidad de absorción de nutrientes (Fig. 1C y D).

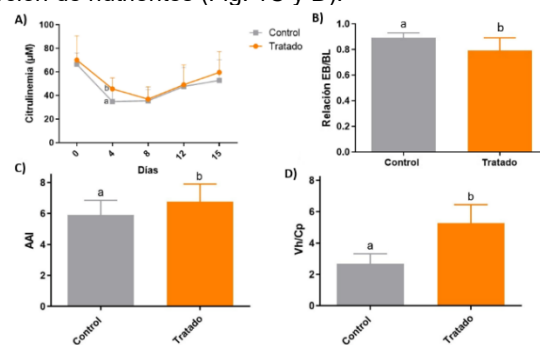


Fig. 1. A) Citrulina plasmática; B) Relación enterobacterias/bacterias ácido-lácticas (EB/BL); C) Relación altura vellosidades/profundidad criptas (Vh/Cp); D) área de absorción intestinal (AAI)

Además, se observó un mayor número de células caliciformes por 100 criptas intestinales en el grupo tratado (2428 ± 1072.27) en comparación con el grupo control (1920.42 ± 548.69). En concordancia, se detectó una mayor porcentaje de adherencia bacteriana al mucus ileal en el grupo tratado (70.83 ± 12.10) respecto al grupo control (43.67 ± 12.97). Estos resultados podrían reflejar una mayor cantidad y calidad del mucus intestinal, contribuyendo a la protección de la mucosa frente a patógenos. En conjunto, estas modificaciones asociadas a una mejor salud intestinal se tradujeron en mejores parámetros productivos en los animales suplementados (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros Productivos

Variable	Control	Tratado	P-valor
Peso al destete (Kg)	5.51 ± 0.87	5.81 ± 1.07	0.054
Peso 40 días de vida (Kg)	10.44 ± 2.05	10.40 ± 2.25	0.826
Peso 70 días de vida (Kg)	26.44 ± 4.75^a	28.57 ± 5.03^b	<0.001
GMD (Kg/d/cerdo)	0.43 ± 0.10^a	0.46 ± 0.10^b	<0.001
Conversión alimenticia (Kg alim/Kg PV ganado)	1.62 ± 0.44	1.58 ± 0.39	0.473

Nuestros resultados coinciden con estudios previos que demuestran que la suplementación con FOS promueve el crecimiento de bacterias benéficas y la producción de ácidos grasos de cadena corta, favoreciendo la secreción de mucina y la función de barrera intestinal (Pandey y col., 2023). Asimismo, los FOS pueden modificar los patrones de glicosilación de las mucinas, influyendo en la adhesión bacteriana. Se han reportado mejoras en los parámetros morfológicos intestinales en cerdos suplementados (Csernus y col., 2020), lo que respalda los cambios observados en este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

-Csernus B. y col. (2020). Physiological, antimicrobial, intestine morphological, and immunological effects of fructooligosaccharides in pigs. *Arch Anim Breed* 63(2), 325-335.
 -Pandey S. y col. (2023). Swine gut microbiome associated with non-digestible carbohydrate utilization. *Front Vet Sci.* 10, 1231072. Tang X. y col. (2022). Weaning stress and intestinal health of piglets: A review. *Front. Immunol.* 13, 1042778.

IMPACTO DE LA MOMIFICACIÓN FETAL SOBRE EL DESARROLLO DE LA MATRIZ EXTRACELULAR Y LA FORMACIÓN VASCULAR PLACENTARIA

Cristofolini, AL^{1,2,3}; Fiorimanti, M^{1,3}; Gómez, K^{1,2,3}; Porcel de Peralta, T¹; Quevedo, MR^{1,3}; Merkis, C^{1,3}.

1-Área de Microscopía Electrónica, Dpto Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. 2) CONICET. 3) Instituto de Ciencias Veterinarias UNRC/CONICET. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 4) BIOFARMA S.A. *Cristofolini A: acristofolini@ayv.unrc.edu.ar. (ORCID 0000-0002-4977-5339)

INTRODUCCIÓN

Dado el carácter político de la especie y el tipo de placentación epiteliocorial, el desarrollo de un óptimo microambiente placentario en la cerda resulta esencial para sostener las demandas nutricionales de los *concepti* (Cristofolini y col., 2018; Fiorimanti y col., 2022). La mortalidad fetal que ocurre entre el día 35 y el término de la gestación causa, en promedio, la pérdida de más de un lechón por camada (Van der Lende y col., 2004). Durante el desarrollo prenatal, el proceso de osificación comienza muy temprano en la etapa fetal, donde los fetos muertos no se reabsorben, sino que se someten a un proceso de momificación. El objetivo fue estudiar la placenta proveniente de fetos momificados evaluando su estructura, la composición de la matriz extracelular y el desarrollo vascular placentario.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se procesaron placentas de cerdas híbridas de gestaciones a término, provenientes de la Granja Experimental El Pilato, BIOFARMA S.A., Carnerillo, Córdoba. Las madres fueron consideradas libres de enfermedad de acuerdo a la examinación clínica y *post-mortem*. Las placentas fueron recogidas luego de su expulsión recolectándose unidades fetoplacentarias con presencia de fetos momificados, n=3 de 60 y n= 2 de 90 días de gestación. Una parte de las muestras fueron fijadas en formol 10 % y procesadas con la técnica histológica convencional, se obtuvieron cortes histológicos de 4 µm los que fueron destinados para la determinación inmunohistoquímica de VEGF, Flt-1, Flk-1, osteopontina y fibrinógeno, para la evaluación de fibras colágenas por la técnica histoquímica modificada Picrosirius red, y para el análisis morfométrico vascular. Otra parte de las muestras fueron fijadas en glutaraldehído al 2,5 % y procesadas por la técnica de microscopía óptica de alta resolución, obteniéndose cortes semifinos de 0,25 µm destinados al estudio morfoestructural placentario.

Para la inmunohistoquímica y la tinción histoquímica Picrosirius red, se utilizaron anticuerpos y equipos comerciales, los resultados fueron expresados de acuerdo a la distribución de la intensidad de marcación, determinada mediante el valor de High Score (HS)= $\sum P_i (i+1)$ (Fiorimanti y col., 2022). La observación se realizó a través de un microscopio Axiophot (Zeiss, Alemania) y las imágenes fueron adquiridas mediante una cámara digital Powershot G6, (Canon INC, Japón). Para el estudio morfométrico se utilizó el software AxioVision 4.6.3 (Zeiss, Alemania), se determinó, el número de vasos sanguíneos y sus áreas, las que fueron clasificadas en intervalos. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente mediante el software InfoStat.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación del tejido placentario evidenció un epitelio trofoblástico desorganizado con vacuolización citoplasmática, cromatólisis y desprendimiento celular; diferencias en el tamaño, la disposición y las características morfológicas de los vasos

sanguíneos; un estroma coriónico notablemente denso con disposición de vasos hiperémicos y presencia de numerosos capilares alejados de la zona de interfase y dispuestos alrededor de arteriolas y vénulas. En particular, en placentas con desarrollo fetal interrumpido alrededor del día 60 se observaron numerosos capilares alejados del epitelio trofoblástico. En ninguno de los tejidos placentarios estudiados se detectó la formación de microtrombos. Todas estas características corresponden a cambios morfológicos *post-mortem*.

Por otra parte, se determinó un menor número de vasos con áreas más pequeñas. En particular en las placentas de fetos momificados al día 60, se destaca un predominio de vasos de 0-100 µm y de 100-500 µm. Se hallaron evidencias estadísticamente significativas que indican una dependencia entre el área vascular y la condición de momificación al día 60 ($p < 0,05$).

En placentas de fetos momificados al día 90 los valores de VEGF disminuyeron significativamente ($p < 0,05$) y los del receptor Flk-1 se mantuvieron constantes. Sin embargo, al día 60 se detectó una anomalía, la ausencia de inmunomarcación del sistema VEGF/Flt-1/Flk-1. Estos hallazgos se encuentran en contraposición con lo determinado en gestaciones intermedias de fetos viables, en donde dicha vía es la responsable de la estimulación del proceso angiogénico placentario (Sanchis y col., 2017).

En cuanto a la matriz extracelular, se determinaron escasas fibras de colágeno tipo I rodeadas de abundantes fibras dispersas de colágeno tipo III ($p < 0,05$); una disminución significativa de fibrinógeno, en ambos periodos; mientras que, al día 90, osteopontina presentó valores significativamente más elevados ($p < 0,05$).

Estos principales hallazgos muestran una matriz extracelular compuesta especialmente por fibras inmaduras de colágeno y escaso fibrinógeno y una estructura desorganizada que compromete el desarrollo de otros procesos fisiológicos como la vascularización. A través de este estudio se profundiza el conocimiento sobre el desarrollo placentario interrumpido por la muerte fetal y la posterior momificación. Estos resultados permiten inferir que las alteraciones placentarias ocurrieron después de la muerte fetal; sin embargo, es necesario dilucidar los procesos que desencadenaron la interrupción del desarrollo placentario.

BIBLIOGRAFÍA

- Cristofolini A. y col. 2018. Morphometric study of the porcine placental vascularization. *Reprod Dom Anim*: 53:217-225.
- Fiorimanti M. y col 2022. Placental vascularization in middle and late gestation in the pig. *Repr and Fert*, <http://dx.doi.org/10.1530/RAF-21-0092>.
- Sanchis EG. y col. 2017. Apoptosis and cell proliferation in porcine placental vascularization. *An Rep Sc*, 184: 20-28.
- Van der Lende T. y col. 2003. Critical periods for fetal mortality in gilts identified by analysing the length distribution of mummified fetuses and frequency on non-fresh stillborn piglets. *Anim Reprod Sci*, 75:141-150.

DINÁMICA MOLECULAR Y VASCULAR DE LA ANGIOGÉNESIS PLACENTARIA DURANTE LA GESTACIÓN EN CERDAS

Fiorimanti, M^{1,2}; Cristofolini, A^{1,2}; Gómez, K^{1,2,3}; Moreira-Espinoza, MJ⁴; Leveque, A^{1,2}; Luján, M^{2,3}; Ferreyra, M^{2,3}; Merkis, C^{1,2}

1) Área de Microscopía Electrónica. Dpto. Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 2) Instituto de Ciencias Veterinarias (CONICET/UNRC), Córdoba, Argentina. 3) Dpto. Clínica Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 4) Instituto Biología Celular. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. *Fiorimanti M: mfiorimanti@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La angiogénesis placentaria es un proceso clave para el establecimiento y mantenimiento de la gestación porcina (Cristofolini y col., 2018). La adecuada expresión de factores angiogénicos y sus receptores regula el desarrollo y la remodelación del lecho vascular placentario, determinando la eficiencia del intercambio materno-fetal. En cerdas, la gestación temprana y el inicio del segundo tercio representan períodos críticos, mientras que la gestación media y tardía requieren mecanismos moleculares asociados a la maduración y estabilización vascular (Fiorimanti y col., 2022; 2023). El objetivo de este trabajo fue integrar evidencia molecular y morfológica de la vascularización placentaria porcina, para caracterizar la regulación angiogénica a lo largo de la gestación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 20 placentas de cerdas híbridas multíparas correspondientes a diferentes momentos de la gestación (n=5 por cada periodo): inicio del segundo tercio (día 40), gestación media (75 y 85 días) y gestación tardía (114 días); los tractos reproductivos fueron provenientes de frigoríficos y de la zona de Río Cuarto, Córdoba, excepto a los 114 días donde se recogieron las placentas de criaderos porcinos, luego de la parición natural de las mismas. Parte de las muestras de la interfase materno-corioalantoidea fueron fijadas en formol salino tamponado y procesadas a través de la técnica histológica convencional e inmunohistoquímicas (CD31 y VEGFA) y análisis morfométrico vascular. Otra parte de las muestras fue conservada a -80 °C y procesados por RT-qPCR para determinar la expresión relativa de genes angiogénicos (*VEGFA*, *KDR*, *FGF2*, *FGFRs*, *ANGPT1*, *ANGPT2* y *TEK*). Los datos se analizaron estadísticamente utilizando el software InfoStat (2020).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A los 40 días de gestación, se observó una elevada expresión relativa de VEGFA y su receptor KDR, lo que sugiere una intensa señalización proangiogénica asociada a la expansión del lecho capilar. La inmunolocalización de VEGFA y CD31 en epitelio endometrial, trofoblástico y endotelio vascular, junto con el aumento de la densidad y área capilar (predominantemente en el componente materno), indica que este período constituye una fase clave de angiogénesis activa, necesaria para reducir la distancia hemotrófica y optimizar el intercambio materno-fetal (Cristofolini y col., 2018; Fiorimanti y col., 2023).

Tabla I. Parámetros vasculares placentarios (densidad vascular (DV), número de vasos (NV) y área vascular (AV)) en los componentes fetal y materno durante diferentes días de gestación en cerdas (media ± DE).

Día	Densidad Vascular	N° de vasos	Área Vascular (μ²)
Componente fetal			
40	0,06 ± 0,09	3,90 ± 2,33	2737,64 ± 9208,94
77	0,04 ± 0,03	12,30 ± 5,12	901,78 ± 2482,53
85	0,07 ± 0,05	10,60 ± 4,35	2990,06 ± 7747,15
114	0,19 ± 0,14	10,20 ± 7,73	6991,47 ± 25972,5
Componente materno			
40	0,03 ± 0,03	11,60 ± 5,19	1126,16 ± 3455,07
77	0,08 ± 0,06	30,70 ± 12,2	797,88 ± 3413,59
85	0,10 ± 0,08	17,50 ± 6,85	2315,49 ± 7456,97

Durante la gestación media (75 y 85 días), la angiogénesis persiste con un cambio en el perfil molecular, caracterizado por la participación conjunta de *VEGFA/KDR*, *FGF2/FGFRs* y el sistema *ANGPT/TEK*. Este patrón sugiere un equilibrio entre estimulación angiogénica y procesos de remodelación y maduración vascular, indicativa de estabilización estructural.

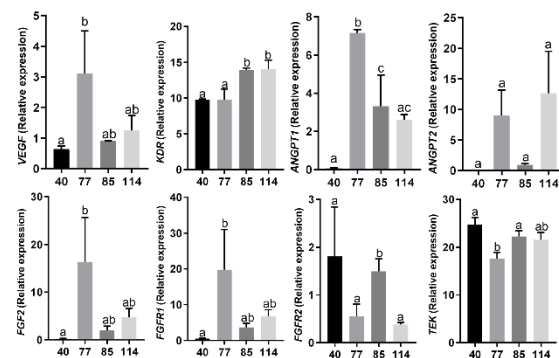


Figura 1. Expresión relativa de factores angiogénicos en placenta porcina en los días 40, 77, 85 y 114 de gestación. Los niveles de ARNm se expresan como media ± desviación estándar (DE). Las diferencias entre días gestacionales se indican con letras distintas cuando $p < 0,05$.

En la gestación tardía (114 días), la expresión de factores angiogénicos refleja un estado de vascularización madura, donde predominan mecanismos de mantenimiento y homeostasis del árbol vascular más que de neovascularización activa. La persistencia de señales angiogénicas, sin embargo, evidencia que la plasticidad vascular se mantiene hasta el término de la gestación para sostener las crecientes demandas fetales (Fiorimanti y col., 2022). En conjunto, estos resultados demuestran que la regulación molecular de la angiogénesis placentaria porcina es un proceso dinámico y continuo, con un pico proangiogénico temprano (día 40) seguido por etapas de remodelación, maduración y estabilización vascular en la gestación media y tardía.

BIBLIOGRAFÍA

- Cristofolini y col., 2018. Morphometric study of the porcine placental vascularization. *Reprod domest anim*, 53:217-225.
- Fiorimanti M y col. 2022. Placental vascularization in middle and late gestation in the pig. *Reprod Fertil*, 3: 57-66.
- Fiorimanti y col., 2023. Vascular characterization and morphogenesis in porcine placenta at day 40 of gestation. *Reprod domest anim*, 8(6):840-850.

EVALUACIÓN DE UN PROTOCOLO DE PROGESTERONA INECTABLE Y ALTRENOGEST PARA LA SINCRONIZACIÓN DE CELO EN CERDAS NULÍPARAS

Ramos, S^{*1}; Pechin, GH¹; Succurro, A¹; Nicolás, A¹; Sánchez, FO¹; Vélez, C¹; Mascaró, ED¹; Giorgis, AO¹; Schmidt, E E¹

1. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. General Pico, La Pampa, Argentina. *Ramos S: sramos@vet.unlpam.edu.ar.
ORCID: 0009-0002-6851-6428

INTRODUCCIÓN

La sincronización del estro en cerdas nulíparas constituye una herramienta clave para optimizar el manejo reproductivo en sistemas de producción porcina intensiva. El uso de altrenogest (Altr) administrado por vía oral durante 14 o 18 días ha demostrado ser un método eficaz para controlar el ciclo estral y sincronizar la ovulación (Kraeling y Webel, 2015). Sin embargo, la administración diaria representa una limitante operativa en establecimientos de gran escala. La progesterona (P4) inyectable de acción prolongada se ha propuesto como alternativa para reducir el tiempo de trabajo y el costo, aunque con respuestas reproductivas variables (Baldessar y col., 2023, González y col., 2023). Los protocolos híbridos que combinan P4 inyectable con un refuerzo final de Altr podrían permitir un mejor manejo del bloqueo progestacional y, por ende, una sincronización de celos más precisa. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta reproductiva y los hallazgos ováricos post-mortem en nulíparas sometidas a este protocolo híbrido de sincronización, con o sin tratamiento adicional con eCG+hCG.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 22 cerdas nulíparas híbridas, (Landrace x Yorkshire) x Duroc Jersey, de 151 ± 2 días de edad, sin detección previa de celo, alojadas en un corral de un galpón de terminación. Los animales fueron sometidos a un protocolo de sincronización de 18 días. Se aplicaron 3 ml de una solución de P4 inyectable (96 mg/ml) los días 0 y 7. Entre los días 15 y 18, inclusive, se administraron 20 mg/día de Altr vía oral. Al retiro (día 19), los animales se dividieron aleatoriamente en dos grupos de 11 cachorras. El grupo Control (C) recibió 2,5 cc de solución fisiológica, vía IM, mientras que el grupo Tratamiento (T) recibió una dosis de 400 UI de eCG (2 cc de Novormon, Zoetis) y 250 UI de hCG (0,5 cc de Ovisyn, Zoetis), vía IM. Desde el inicio del ensayo, se realizó detección de celo dos veces al día, mediante exposición al macho. El día 34 del ensayo los animales fueron faenados para registrar el peso uterino y realizar la evaluación macroscópica de ovarios (número de cuerpos lúteos y quistes ováricos). Todos los datos fueron analizados estadísticamente con una prueba T de Student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todas las cerdas de ambos grupos presentaron signos de celo entre 6 y 8 días luego de la última dosis de Altr. El intervalo fue de $6,09 \pm 0,30$ en el grupo T y $6,43 \pm 0,81$ en el grupo C ($P=0,049$). Sin embargo, al momento del análisis de los tractos reproductivos en el frigorífico, 5 cachorras del grupo C no presentaron cuerpos lúteos (celos anovulatorios) y el peso del útero fue de $218 \pm 51,1$ g, un tercio del peso promedio del resto

de los animales. La proporción de celos anovulatorios fue mucho mayor a la señalada por Eliasson (1989). Por ello, estos 5 animales fueron excluidos del análisis estadístico. Todas las cerdas del grupo T presentaron cuerpos lúteos. El número de cuerpos lúteos fue mayor en el Grupo T, pero con una heterogeneidad muy marcada en la respuesta. En el grupo T, dos cerdas presentaron un quiste por ovario y otra cerda tuvo ovarios poliquísticos, mientras que en el grupo C. en solo una cerda se observó un quiste folicular. No hubo diferencias significativas en el peso del útero entre los grupos. Estos hallazgos indican que, con un protocolo de intervención con P4+Altr el uso de eCG+hCG parece mejorar la respuesta ovárica, aunque es preciso resolver los aspectos relacionados con una posible superestimulación de dicha respuesta. El uso de P4+Altr sin el uso de gonadotrofinas no sería recomendable en cachorras de 5 meses de edad, aunque debe confirmarse en ensayos que usen un mayor número de animales. Futuros trabajos podrían incluir también la aplicación de este protocolo para la sincronización de celos en cachorras que ya están ciclando.

Tabla 1. Número de cuerpos lúteos y peso del útero en cachorras de los grupos C (P4+Altr) y T (P4+Altr+ eCG y hCG). Valores promedio (DE).

Parámetro	C (n=6)	T n=11)	P
Cuerpos lúteos	18,2 (2,4)	41,1 (25,2)	0,04
Peso del útero (g)	633,3 (76,7)	592,2 (79,9)	0,32

BIBLIOGRAFÍA

- Baldessar, P. y col. Dom. Anim. Endocrinol. 2023. 84-85: 106807.
- Eliasson, L. J. Vet. Med. A. 1989. 36: 46-54.
- González, J. y col. Rev. Inv. Agropec. 2023. 6: 107-114.
- Kraeling, R.R.y Webel, S.K. J. Anim. Sci. Biotechnol. 2015. 6:3

EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN ESTRATÉGICA DE LA CERDA GESTANTE SOBRE LA ANGIOGÉNESIS PLACENTARIA

Romanelli, A.*¹; Bianchi, C.^{1,2}; Benavente, M.^{1,2}; Decundo, J.^{1,2}; Fernandez Paggi, M.B.³; Pérez Gaudio, D.^{1,2} y Martínez, G.^{1,2}

1. Dpto. de Fisiopatología, Facultad de Cs. Veterinarias, UNCPBA, Argentina. 2) CIVETAN CONICET, Argentina. 3) Dpto. de Producción Animal, Facultad de Cs. Veterinarias, UNCPBA, Tandil, Argentina. *Romanelli A: aromanel@vet.unicen.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La angiogénesis placentaria es esencial para garantizar un adecuado flujo sanguíneo materno-fetal y el correcto desarrollo fetal. En cerdas gestantes, la alimentación tradicional no cubre completamente las demandas angiogénicas y vasculogénicas durante etapas críticas de la gestación (20-70 días) (Rodríguez y col., 2021). En este contexto, el sistema del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF) cumple un papel central en la regulación de la angiogénesis placentaria, siendo la expresión y actividad de su receptor FLK-1 determinantes para la señalización angiogénica mediada por este factor (Fiorimanti y col., 2022). En consecuencia, la suplementación estratégica con L-arginina y ácido glutámico o glutamina podría potenciar el desarrollo placentario, mejorando la viabilidad fetal y disminuyendo pérdidas pre y postnatales. El objetivo de este trabajo fue determinar la expresión del receptor FLK-1 del VEGF en tejido placentario a término mediante inmunohistoquímica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron placentas al azar por cerda en tres grupos experimentales: suplementación estratégica G1A (L-arginina 1% + ácido glutámico), G1B (L-arginina 1% + glutamina) y Control (alimentación tradicional). Se analizaron 36 placentas a término (± 114 días de gestación), 12 por grupo.

La expresión de FLK-1 se evaluó mediante inmunohistoquímica (método avidina-biotina-peroxidasa) en cortes de tejido incluidos en parafina (4 μ m). Tras desparafinado, rehidratación y recuperación antigénica en buffer citrato 0,01 M (pH 6,0) en microondas, se bloqueó la peroxidasa endógena con H₂O₂ al 3% en metanol. Los cortes se incubaron toda la noche a 4 °C con anticuerpo primario monoclonal anti-FLK-1 (Flk-1 A-3, Santa Cruz Biotechnology; dilución 1:200 en PBS), seguido de anticuerpo secundario biotinilado y complejo avidina-biotina-peroxidasa. La reacción se reveló con diaminobencidina (DAB) y se realizó contrateñido con hematoxilina de Mayer. Los controles negativos se obtuvieron reemplazando el anticuerpo primario por PBS.

El análisis de imagen se realizó por medio de un método subjetivo para estimar la expresión de FLK-1 en células del trofoblasto. La evaluación fue realizada por dos observadores independientes que no tenían conocimiento de la asignación a un grupo de animales. Se analizaron diez campos por muestra (1000 X). El área total de la membrana celular teñida positivamente (reacción marrón) se midió y expresó como una proporción del área total de las membranas (producto de reacción marrón hematoxilina azul). La inmunotinción de membrana se calificó como negativa (-) débil (+), moderada (++), o intensa (+++). La tinción promedio se calculó como = 1 X N 1 + 2 X N 2 + 3 X N 3 donde N= proporción de células por campo que exhiben una tinción débil (1) moderada (2) e intensa (3) (Boos *et al.*, 1996). Se analizaron como variables el porcentaje de área inmunorreactiva y la intensidad promedio de tinción (10

campos), utilizando RStudio (V1.1.456). El efecto del tratamiento se evaluó mediante ANOVA y, cuando correspondió, pruebas post hoc de Tukey o Dunn. La normalidad y homogeneidad de varianzas se verificaron con Shapiro-Wilk y Bartlett. Se consideraron diferencias significativas cuando $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inmunotinción para el receptor FLK 1 de VEGF se observó exclusivamente en la membrana de las células trofoblásticas. El receptor FLK 1 se expresó con mayor intensidad en las placentas de cerdas suplementadas (G1A: $2,04 \pm 0,70$; G1B: $2,25 \pm 0,43$), con respecto a las placentas de cerdas control ($1,32 \pm 0,96$) ($p=0,014$) (Figura 1A). En consecuencia, el área positiva fue mayor en estos grupos (G1A: $9,44 \pm 1,14$; G1B: $9,75 \pm 0,40$) que en las cerdas testigo ($7,34 \pm 3,30$) ($p=0,001$) (Figura 1B). Estos resultados son consistentes con estudios previos que respaldan que la adición de L-arginina 1% y ácido glutámico o glutamina 1% en la dieta de cerdas gestantes favorece la angiogénesis placentaria con predominio angiogénico por FLK-1 (Herring y col., 2022; Elmetwally y col., 2022).

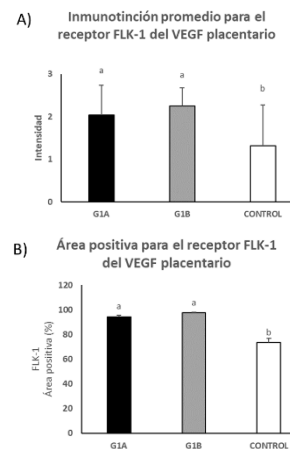


Figura 1: Efecto del tratamiento suplementación G1A, G1B y Control (alimentación tradicional) sobre parámetros placentarios (A: intensidad de la tinción; B: Área positiva). Diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Boos A y col (1996). Immunohistochemical assessment of oestrogen receptor and progesterone receptor distribution in biopsy samples of the bovine endometrium collected throughout the oestrus cycle. *Anim reprod sci* 44, 11–21.
- Elmetwally, M. A y col. (2022). Dietary supplementation with L-arginine between days 14 and 25 of gestation enhances NO and polyamine syntheses and the expression of angiogenic proteins in porcine placentae. *Amino Acids*, 54(2), 193–204. <https://doi.org/10.1007/s00726-021-03097-2>
- Fiorimanti, M. R y col. (2022). Placental vascularization in middle and late gestation in the pig. *Reproduction and Fertility*, 3(1), 57–66. <https://doi.org/10.1530/RAF-21-0092>
- Herring, C. M y col. (2022). Dietary supplementation with 0.4% L-arginine between days 14 and 30 of gestation enhances NO and polyamine syntheses and water transport in porcine placentae. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00794-0>
- Rodríguez, G. de A., y col. (2021). L-arginine supplementation for nulliparous sows during the last third of gestation. *Animals*, 11(12), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ani11123476>

ESTUDIO DESCRIPTIVO ACERCA DEL EFECTO DEL USO DE UN ADITIVO DE EXTRACTOS VEGETALES (C-POWER®, NUPROXA, SUIZA) RICO EN POLIFENOLES Y ALCALOIDES, EN LA DIETA DE CERDOS EN FASE DE FINALIZACIÓN SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO EN UN AMBIENTE DE ALTAS TEMPERATURAS.

Baldovino, HR¹., Paoletta, M²., Vincenzini, P.M.¹

1)FCV – UNR, Ovidio Lagos y Ruta 33, Casilda, Santa Fe. 2)Nuproxa de Argentina S.A. Amenabar 2162, CABA

INTRODUCCIÓN

Se realizan 3 ensayos, en cada uno se usaron 4 corrales con 30 animales cada uno, 2 corrales en control y 2 corrales en tratamiento. Los 2 corrales de tratamiento y los 2 de control comparten el comedero. El estudio se realiza en una época de alta temperatura ambiente, este valor fue registrado por un sensor inalámbrico que registró la temperatura de la nave cada 5 minutos y se registró una máxima de 37,5°C y en el último grupo una baja pronunciada de la temperatura con mínima de 5,3°C. Los animales fueron pesados al inicio y al final del estudio, el alimento consumido se registró en planillas a tal fin. La granja en la que se realizó el estudio está emplazada en el sur de la provincia de Santa Fe. Los resultados fueron evaluados con la prueba t para muestras pareadas. La unidad experimental es cada corral ya que los animales no se pesaron individualmente

	Peso vivo kg		Kg prod	Consumo Kg	CA	GMD
	Entrada	Salida				
C-Power®	85,75	108,24	22,49	75,66	3,36	0,90
Control	86,44	106,78	20,34	74,37	3,66	0,84

MATERIALES Y MÉTODOS

Se usaron 3 grupos de animales, cada grupo constaba de 120 animales de los cuales 60 recibieron alimento estándar y 60 alimento adicionado con C-Power® a dosis de 200g por tonelada. Los animales se pesaron al inicio y al final del ensayo en grupo de 15 individuos en la balanza para camiones de la misma granja. Los comederos fueron tipo seco/húmedo de acero inoxidable cuyo fabricante recomienda para 60 animales. La densidad en los corrales, tipo full slat de hormigón, fue de 0,82m² por individuo. La nave donde se realizó el estudio no cuenta con climatización, salvo cortinas laterales de acción manual.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que el estudio se llevó a cabo en una granja comercial de tecnificación estándar, entre febrero y marzo de 2025, se observó que, bajo condiciones ambientales adversas, los animales que recibieron el tratamiento presentaron valores de conversión alimenticia (CA) más bajos y ganancia diaria (GMD) más altas que los animales de los grupos control. Esta disminución de la CA, bajó el costo de producción en \$12,69 por kg de paso vivo. Los resultados concuerdan con los obtenidos por el staff de NUPROXA en Brasil en la granja Fohados (Patrocínio, MG) en 2025. La suplementación con C-Power® permitió bajar el costo de producción en la etapa de terminación

Grupo	Fecha ingr.	Cantidad	Tratamiento	Peso ingr.	Días etapa	Cantidad	Peso sal.	GMD	CA	Max °C	Min °C
1	10/2/25	30	C-Power	91,67	14	29	104,07	0,890	3,46	37,5	12,5
		30	Control	91,34		30	102,00	0,760	3,72		
2	17/2/25	30	C-Power	84,67	18	30	100,33	0,870	3,26	36,3	12,7
		30	Control	83,33		30	98,67	0,850	3,23		
3	24/2/25	30	C-Power	84,00	39	30	120,33	0,930	3,65	36,1	5,3
		30	Control	84,67		30	119,67	0,900	3,83		

BIBLIOGRAFÍA

- Hao, Y. y col. Research progress on oxidative stress and its nutritional regulation strategies in pigs. Anim., 11, 1384, 2021.
- Mei H. y col. Natural plant polyphenols contribute to the ecological and healthy swine production. J Anim Sci Biotechnol., 15(1):146, 2024.
- Papatsiros, V.G. y col. Stress biomarkers in pigs: current insights and clinical application. Vet. Sci., 11, 640, 2024.
- Radzikowski, D.; Milczarek, A. Efficiency of herbs and botanicals in pig feeding. Anim. Sci. and Genet., 18, 73-87, 2022.

PROPIEDADES ANTIULCERATIVAS DE LOS TANINOS: EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE LA MUCOSA GÁSTRICA DEL CERDO.

Dibarbora, M*¹; Mascambroni, MB¹; Cerrutti, P¹; Roca, M¹; Smith, L¹; Chavarro Cárdenas, L¹

¹) Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario *Dibarbora, M*: mdibarbora@msn.com ORCID: 0000-0003-2105-3374

INTRODUCCIÓN

La úlcera gástrica se encuentra dentro de las principales causas de muerte en la producción porcina intensiva. Como factores de riesgo deben considerarse el manejo ambiental, nutricional y de instalaciones como potenciales generadores de estrés, como así también la presencia de agentes infecciosos (Beltrán Rosas, 2020).

Los taninos son compuestos polifenólicos que han demostrado incrementar el contenido de prostaglandinas en la mucosa gástrica, lo que protege las criptas gástricas mediante el aumento de mucus (Beltrán Rosas, 2020; Repetto y col. 2002).

Los objetivos de nuestro trabajo fueron: 1-Evaluar diferencias morfométricas de la mucosa gástrica pilórica de animales alimentados con taninos comparados con aquellos alimentados con dieta sin taninos a través de la medición de la longitud de la mucosa gástrica y del porcentaje de glándulas pilóricas. 2-Evaluar comparativamente los parámetros productivos entre los grupos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una granja de 2800 madres, se seleccionaron 2 lotes de 1567 animales cada uno. Ambos lotes fueron alojados a la misma densidad en salas con la misma infraestructura y manejo ambiental controlado. A uno de ellos, GRUPO TANINOS, se le suplementó taninos en su dieta, desde los 100 días hasta la faena (inclusión de 1,5 kg/tn) y al otro, GRUPO CONTROL, no se le suplementaron taninos. Ambos grupos recibieron el mismo plan sanitario. Al momento de la faena en frigorífico, se seleccionaron 20 animales, 10 de cada grupo para la toma de muestras de la porción pilórica del estómago. Se realizó la evaluación macroscópica de los mismos para determinar la presencia de erosiones/úlceras. En el laboratorio se realizó el procesamiento de las muestras: fijación en formol bufferado al 10%, inclusión en parafina y tinción de hematoxilina y eosina. Posteriormente se tomaron fotos de cada preparado mediante el microscopio Leyca DM750 cámara digital con el objetivo de medir la longitud en μm del espesor de la mucosa gástrica y el porcentaje de glándulas pilóricas. Se utilizó el programa ImageJ. Los datos obtenidos fueron comparados mediante un análisis estadístico inferencial comparativo utilizando la prueba T Student o la prueba U de Mann-Whitney según la distribución a la que pertenecían los datos.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

No se observaron lesiones macroscópicas en mucosa gástrica al momento de la toma de muestras. En relación con la longitud en μm del espesor de la mucosa gástrica, no se observaron diferencias estadísticas entre los grupos comparados. Sin embargo, se observaron diferencias estadísticamente significativas al comparar el área ocupada por glándulas pilóricas entre ambos grupos a favor del grupo taninos (Tabla 1).

Tabla 1: espesor en μm de la mucosa gástrica y % de área ocupada por glándulas pilóricas en cada uno de los grupos.

	GRUPO TANINOS	GRUPO CONTROL	p
Longitud de mucosa	974,837	850,625	0,29*
% Glándulas pilóricas	63,03	45,65	0,006

Diferencias estadísticas $p < 0,05$

*Datos analizados mediante la prueba U de Mann-Whitney

Tabla 2: resumen de datos productivos

	Animales ingresados	Edad media de entrada	Peso medio de entrada	Edad media de salida	Peso medio de salida	Total de muertes	Mortalidad (%)
GRUPO TANINOS	1567,00	21,29	5,54	157,90	109,70	108	6,89
GRUPO CONTROL	1567,00	21,22	5,53	156,46	109,30	111	7,08
Diferencia				1,44	0,40	-3	-0,19

A edad y peso similar de ingreso, no se observaron diferencias significativas en CA ni en GDP entre el grupo de taninos y el control. El GRUPO TANINOS presentó una mortalidad global de 6,89% (0,06% por úlceras) y el GRUPO CONTROL de 7,08% (0,7% por úlceras) (considerar que el personal de la granja realiza la necropsia del 100% de los animales muertos y se encuentra capacitado en el diagnóstico).

Los taninos pueden unirse a las proteínas de la dieta y a las enzimas digestivas, reduciendo la eficiencia de la digestión (Beltrán Rosas, 2020). Como consecuencia, el tracto digestivo del cerdo intenta adaptarse a estos compuestos, lo que a veces resulta en un engrosamiento de la mucosa para protegerse de la irritación química (Jansman, 1993). En nuestro estudio, no se observaron diferencias en el espesor de la mucosa gástrica en cerdos alimentados con taninos. Por otro lado, se genera una respuesta adaptativa en la mucosa que puede evidenciarse por una hiperplasia de criptas gástricas al igual que lo observado en nuestro estudio, lo que le atribuiría a los taninos una función protectora a través de una mayor producción de moco (Jansman, 1993).

No se observaron diferencias en CA ni en GDP, aunque sí se observó un número menor de animales muertos por úlceras gástricas (no significativo). Estos resultados muestran la necesidad de realizar nuevos estudios, con mayor soporte estadístico, ya que se observa un efecto positivo en el uso de taninos en dietas de cerdos.

BIBLIOGRAFÍA

Beltrán Rosas, G. (2020). Taninos en la producción porcina. <https://www.porcicultura.com>
 Repetto, M.G. y col. (2002). Antioxidant Properties of Natural Compounds Used in Popular Medicine for Gastric Ulcers. Brazilian Journal of Medicine and Biological Research, 35, 523-534.
 Jansman, A. (1993). Tannins in faba beans (Vicia faba L.): Antinutritional properties in monogastric animals. Tesis doctoral publicada en Department of Animal Nutrition, Wageningen Agricultural University.

PROPIEDADES TECNOLÓGICAS DE CEPAS DE *BACILLUS* PARA LA FORMULACIÓN DE ADITIVOS PROBIÓTICOS PARA PORCICULTURA SUSTENTABLE

Di Giacomio, AL^{1,2}; García, G^{1,2}; Dogi C^{1,2}; González Pereyra ML^{*1,2}

1) Dpto. Microbiología e Inmunología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicoquímicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 2) INCIVET-CONICET-UNRC, Córdoba, Argentina. *González ML: mlgonzalezpereyra@exa.unrc.edu.ar.

INTRODUCCIÓN

La eliminación progresiva de los antibióticos promotores de crecimiento en la producción porcina ha impulsado la búsqueda de alternativas biológicas que contribuyan a mejorar la salud intestinal y el rendimiento productivo. Entre ellas, los probióticos a base de *Bacillus* han adquirido creciente interés debido a su capacidad de formar esporas resistentes, producir metabolitos bioactivos y tolerar condiciones adversas durante el procesamiento de alimentos balanceados y el tránsito gastrointestinal.

La selección de cepas destinadas a su aplicación como aditivos probióticos requiere, además de demostrar seguridad y actividad biológica, una adecuada caracterización de sus propiedades tecnológicas, tales como tolerancia a diferentes condiciones de T°, pH, actividad de agua (a_w) y salinidad, así como la capacidad de producir metabolitos y enzimas de interés.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar las propiedades tecnológicas relevantes de dos cepas probióticas, *Bacillus subtilis* TC12 y *B. velezensis* MFF2.2, para su aplicación como aditivos en alimentación animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se determinó la tolerancia de las cepas a diferentes condiciones de T° (4; 30; 37; 60°C) y concentración de NaCl (agar nutritivo con 2,5; 5; 7,5 y 10% NaCl) registrándose los recuentos de UFC/ml en cada condición (Leñini, 2023). Se evaluó la tolerancia a diferentes condiciones de a_w utilizando como agentes osmóticos glicerol (10; 20; 30 y 40%) y NaCl (2,5; 5; 7,5 y 10%) en placas con agar nutritivo (AN) y se registraron los recuentos de UFC/ml luego de incubar 18 h a 30°C. Para determinar la tolerancia a diferentes valores de pH, inóculos de 2 × 10⁷ UFC/mL de cada cepa se resuspendieron en agua destilada estéril ajustada a pH 1,5; 2,5; 3,5; 7 (control) y 8, se incubaron a 30°C durante 2 h, se realizaron diluciones seriadas, se sembraron en AN y se realizó el recuento en placa de UFC/ml luego de 12 h de incubación a 30°C (Leñini, 2023).

La actividad enzimática se analizó cualitativamente sembrando 10 µl de cultivos O/N sobre medios que contenían diferentes sustratos: carboximetilcelulosa (celulasa), almidón (amilasa), caseína (proteasa), agar yema de huevo (lipasa y lecitinasa) y fitato de sodio (fitasa) y observando halos de actividad luego de la incubación (Syal y Vohra, 2012).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ambas cepas demostraron capacidad de mantenerse viables y/o crecer a concentraciones de NaCl entre 0 y 10 % en dependencia de la T°. Temperaturas óptimas de 30 y 37 °C permitieron a ambas cepas el crecimiento en % NaCl entre 2,5 y 5%, mientras que TC 12 toleró hasta 10% NaCl creciendo a 60 °C. El crecimiento de MFF 2.2 fue más uniforme a todas las T°, manteniendo los recuentos de UFC/ml, entre 30 y 37 °C y 0 a

5% NaCl. A 4 °C, la velocidad de crecimiento de ambas cepas se vio afectada ya que no se observó crecimiento durante las primeras 120 h, probablemente por adaptaciones metabólicas y estructurales (Yang, 2023), manteniéndose latentes para reanudar el crecimiento al incubarlas en condiciones óptimas de T° y NaCl luego del tratamiento.

De manera similar, el estrés osmótico generado por concentraciones >5% NaCl (>7,5% para MFF 2.2) o >10% de glicerol (0,94 a 0,86 a_w) redujo el crecimiento de células vegetativas, pero permitió mantener la viabilidad probablemente por inducción de la esporulación y acumulación de solutos compatibles (Gauvry, 2001).

El modelo binomial aplicado indicó que la probabilidad de crecimiento aumenta al aumentar el pH. TC 12 fue más resistente a las condiciones ácidas que MFF 2.2. Valores de pH entre 1,5 y 3,5 afectaron el crecimiento e indujeron la esporulación, sugiriendo que la administración de las cepas en forma de esporas podría mejorar su supervivencia durante el tránsito gastrointestinal (Balón-Rosas, 2025).

En cuanto a la actividad enzimática, en ambas cepas se detectó actividad amilasa, proteasa, celulasa y lecitinasa, lo que sugiere un potencial aporte a la digestibilidad de los nutrientes del alimento.

Los resultados permitieron concluir que *B. velezensis* MFF 2.2 y *B. subtilis* TC 12 administradas en forma de esporas, presentan propiedades tecnológicas compatibles con las condiciones de producción de alimentos para animales y muy probablemente con el pasaje por el tracto gastrointestinal, permitiéndoles cumplir con su acción probiótica. Una ventaja adicional de las esporas es que, al ser estructuras latentes y resistentes, podrían incorporarse directamente en la formulación de los balanceados disminuyendo el riesgo de alterar sus propiedades organolépticas.

BIBLIOGRAFÍA

- Balón-Rosas y col. pH-driven metabolic reprogramming in *Bacillus velezensis* 83 regulates metabolite synthesis and sporulation: A transcriptional approach for bioprocess development. J Biotechnol, 2025, 405: 191-204.
- Gauvry y col. Effects of temperature, pH and water activity on the growth and the sporulation abilities of *Bacillus subtilis* BSB1. Int J Food Microbiol, 2021, 337:108915.
- Leñini y col. Probiotic properties of *Bacillus subtilis* DG101 isolated from the traditional Japanese fermented food nattō. Front Microbiol, 2023, 14:1253480.
- Syal y Vohra. Probiotic potential of yeasts isolated from traditional Indian fermented foods. Int J Microbiol Res, 2012, 5(2): 390.
- Yang y col. Insight into the cold adaptation mechanism of an aerobic denitrifying bacterium: *Bacillus simplex* Hb. Appl Environ Microbiol, 2023, 89(2): e01928-22.

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DEL ÁCIDO GUANIDINOACÉTICO EN LA ALIMENTACIÓN DE CERDAS EN LACTANCIA

Morra, F*.; Algañaraz, F.; Matassa, M.; Sciarrotta, R.; Vidales G.

1-Dpto de Tecnología Universidad Nacional de Luján Cruce rutas nacionales 5 y 7 6700 Luján (Bs.As.)* porcinosunlu@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La selección de hembras y el avance genético han logrado obtener camadas con más de quince lechones nacidos vivos por parto. En concordancia, para mejorar los índices de eficiencia se desarrollaron nuevas tecnologías que involucran el manejo, la nutrición y la sanidad, para lograr un mayor número de lechones destetados, de mayor peso, de alta uniformidad y, preservar el estado corporal de las cerdas.

Debido a sus elevadas tasas de crecimiento, los lechones lactantes requieren altos niveles nutricionales, de aminoácidos como arginina, glicina y metionina, además de presentar, específicamente una alta demanda de creatina cuya función principal es de aporte energético a las fibras musculares a través del transporte de ATP.

La alta concentración de creatina y la presencia de creatina fosfato en la leche de la cerda pueden tener efectos positivos en el crecimiento y desarrollo del lechón (Mendoza y col., 2022). El organismo es capaz de sintetizar el 67% del requerimiento y el 33% restante debe ser aportado por la leche materna, aunque es deficitaria en este nutriente.

La suplementación con creatina en el alimento no suele ser posible debido a que no es estable a altas temperaturas y no resiste ciertos procesos de fabricación. El objetivo del trabajo fue evaluar la inclusión de 0,1% de ácido guanidoacético (GAA) como precursor de la creatina en el alimento de cerdas en lactancia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en una granja de ciclo completo de 60 cerdas en la localidad de Navarro, provincia de Buenos Aires. Se seleccionaron al azar 24 cerdas que fueron distribuidas en dos tratamientos: Tratamiento 1 (T1) doce cerdas que consumieron ración *ad libitum* sin aditivo, y Tratamiento 2 (T2) doce cerdas que consumieron ración *ad libitum* con la incorporación "on top" de GAA al 0,1% (1 kg/tn de alimento) durante toda la etapa de la lactancia. La ración base fue 66,3% de maíz, 30,2% de harina de soja Hi-Pro 46% proteína bruta complementada con una premezcla vitamínica-mineral al 3,5% de acuerdo con las especificaciones nutricionales de la línea genética Topigs Norsvin. Se evaluó peso vivo, ganancia de peso vivo y mortandad de los lechones en la etapa y consumo de alimento de las cerdas. Los resultados fueron analizados por prueba *t* para dos muestras independientes y Chi cuadrado para comparación de proporciones ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El peso de los lechones al destete de T2 fue significativamente mayor que T1 ($6,714 \pm 1,97$ kg y $6,133 \pm 1,310$ kg, respectivamente) ($p \leq 0,05$) (Tabla N° 1), mientras que la ganancia de peso y la mortandad fueron similares ($p > 0,05$). Estos resultados podrían asociarse a mayores concentraciones de aminoácidos en leche como glicina, metionina, arginina, valina y glutamina de acuerdo con lo descrito por diversos autores (Panisson y col., 2019; Cayo y col. 2022; Mendoza y col., 2022 y Mendoza y col., 2024), si bien no fueron analizadas

muestras de leche provenientes de las cerdas que consumieron GAA.

No se hallaron diferencias significativas en el consumo de alimento de las cerdas, en coincidencia con los resultados hallados por Mendoza y col. (2024), lo que permite inferir que no existe una relación directa entre el consumo de alimento y los resultados zootécnicos de los lechones al destete.

La uniformidad de las camadas al destete ponderada a partir del coeficiente de variación desde el nacimiento al destete fue mayor en T2, mientras que en T1 fue similar.

Al evaluar la mortandad de lechones lactantes no se hallaron diferencias significativas (14,8% y 16,5% para T1 y T2 respectivamente).

De acuerdo con la realidad productiva del establecimiento donde se realizó el ensayo, la adición de GAA en raciones de cerdas en lactancia provocaría un aumento en la cantidad de los kilos de lechón destetados por hembra y por año de 12000 kg vs 10800 kg. De esta forma, al obtener mayor cantidad de kilos de carne se diluye el resto de los costos fijos que corresponden a la producción de cerdos en esta categoría.

	T1	T2
La inclusión de GAA en la dieta de cerdas en lactancia se asoció con un incremento en el peso al destete y una mejora en la uniformidad de los lechones, posicionándose como un aditivo de relevancia para la optimización de los parámetros productivos.		
Parámetros Zootécnicos		
Número de partos	12	12
Lechones nacidos totales (LNT)	149	151
Peso promedio al nacimiento (kg)	1,34± 0,32 ^a	1,37± 0,38 ^a
Lechones destetados totales (LD)	127	126
Coef. de variación al nacimiento (%)	23,73	27,42
Peso promedio lechón al destete (kg)	6,13 ±1,31 ^a	6,71± 1,40 ^b
Coef. de variación al destete (%)	21,36	20,81
% Mortandad pre-destete	14,8 ^a	16,5 ^a
Consumo de alimento de cerdas (kg)	134,67± 23,25 ^a	144,25± 15,96 ^a

Tabla N°1: Parámetros zootécnicos de T1 y T2.

Letras diferentes entre columnas difieren estadísticamente ($p < 0,05$).

BIBLIOGRAFÍA

Cayo, P. y col. Revista veterinaria Facultad de Ciencias Veterinaria UNE 2022. 32(2): 230-233.

Mendoza, S. y col. Archivos latinoamericanos de producción animal 2022.30 (1): 95-101.

Mendoza, S y col. Journal of Animal Science. 2024. Vol. 102 (2):176-177. Paninson, J. y col. Scientific series. 2019. 138: 183-184.

EFFECTO DE FRUCTOOLIGOSACÁRIDOS, ACEITES ESENCIALES Y HUMATO DE SODIO SOBRE LA FUNCIONALIDAD DIGESTIVA, INTEGRIDAD MUCOSA Y RESPUESTA INMUNITARIA INTESTINAL EN LECHONES POSDESTETE

Mozo, J^{1,2,*}; Martínez, G^{1,3}; Decundo, JM^{1,3}; Eguía VR⁴; Dieguez, SN^{1,4}; Soraci, AL^{1,3}; Pérez Gaudio, DS^{1,3}

1. Lab. de Toxicología, Depto. de Fisiopatología, CIVETAN, Tandil, Bs. As., Argentina; 2. Depto. de Producción Animal, FCV-UNCPBA, Tandil, Bs. As., Argentina; 3. CONICET, Argentina; 4) CICPBA., Argentina. *Mozo J: jmozo@vet.unicen.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El destete precoz constituye una etapa crítica en la producción porcina, caracterizada por estrés nutricional e inmunológico que compromete la integridad y funcionalidad intestinal. En el contexto de las restricciones globales al uso de antibióticos, la evaluación de aditivos naturales orientados a preservar la salud digestiva adquiere especial relevancia. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar *in vivo* el efecto de la suplementación dietaria con tres aditivos sobre parámetros de salud intestinal en lechones posdestete.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un establecimiento porcino comercial con alto estatus sanitario en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Se incluyeron lechones recién destetados (21 ± 2 días; $5,76 \pm 0,05$ kg), distribuidos aleatoriamente en cuatro tratamientos dietarios durante 15 días: T1: dieta basal (control), T2: fructooligosacáridos de cadena corta (FOScc); T3: aceites esenciales de orégano y clavo de olor con humato de sodio (AEs-HS); y T4: FOScc combinados con AE de orégano (FOScc-AE). Se realizaron dos réplicas temporales independientes. Al día 15 posdestete, se seleccionaron aleatoriamente 6 animales por tratamiento (3 por réplica) para eutanasia y recolección de muestras intestinales.

La morfología intestinal (altura de vellosidades; Vh, profundidad de criptas; Cd, relación Vh:Cd y área de absorción; AI) se evaluó en yeyuno e íleon sobre cortes teñidos con H/E (Kisielinski y col., 2002). Los linfocitos intraepiteliales (IEL) se cuantificaron como número de IEL/100 enterocitos (Hui y col., 2021). Las células caliciformes en vellosidades y criptas se determinaron en cortes teñidos con PAS. La actividad de lactasa, maltasa y sacarasa se cuantificó en duodeno, yeyuno e íleon, expresándose como U/mg de proteína tras determinación colorimétrica de glucosa liberada (Dahlqvist, 1964). La calidad funcional del mucus ileal se evaluó mediante ensayo de adhesión *in vitro* de *Escherichia coli* O157:H7, expresando los resultados como porcentaje de bacterias adheridas (Bai y col., 2000). Los ácidos grasos volátiles (AGV) (acetato, propionato, butirato y totales) se determinaron en el contenido cecal mediante cromatografía gaseosa con detector de ionización de llama (Jouany y col., 1982).

Los datos fueron analizados mediante ANOVA o Kruskal-Wallis según distribución, considerando $P < 0,05$ como significativo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los parámetros morfohistológicos mostraron variaciones limitadas entre tratamientos. No se observaron diferencias significativas en Vh, relación Vh:Cd ni en el AI, manteniéndose dentro de rangos fisiológicos para lechones de esta edad. No obstante, los grupos EOs-HS y FOScc-EO presentaron menor profundidad de criptas ileales, lo que sugiere una posible reducción del recambio proliferativo asociado al estrés

posdestete. Este hallazgo indicaría un efecto modulador sobre la integridad mucosa, aun sin cambios estructurales marcados.

La actividad de las enzimas del borde en cepillo mostró un patrón dependiente del segmento intestinal. La lactasa en yeyuno proximal fue mayor en FOScc y AEs-HS ($P=0,030$), mientras que la maltasa aumentó en duodeno y yeyuno proximal, especialmente en AEs-HS ($P < 0,05$). Estos resultados indican mayor capacidad digestiva y posible maduración funcional del enterocito. La ausencia de efecto sobre la sacarasa sugiere una modulación selectiva de disacaridasas. En contraste, la combinación FOScc-AE no evidenció efectos aditivos, lo que podría reflejar interacciones metabólicas o microbianas que limiten una respuesta sinérgica.

En el plano inmunitario, los recuentos de IEL se mantuvieron dentro del rango fisiológico; sin embargo, en íleon los valores más bajos se observaron en FOScc y AEs-HS ($P=0,033$), lo que sugiere menor activación inmune basal y mayor estabilidad epitelial. La densidad de células caliciformes no difirió entre tratamientos, indicando que los cambios funcionales del mucus no se asociaron a variaciones cuantitativas de estas células.

El grupo AEs-HS presentó mayor adhesión de *Escherichia coli* O157:H7 al mucus ($P=0,039$). Aunque este ensayo *in vitro* no predice colonización *in vivo*, constituye un indicador sensible de modificaciones bioquímicas del mucus (composición o glicosilación de mucinas). En este contexto, el aumento de adhesión podría reflejar una mejora cualitativa de la barrera mucosa, especialmente considerando la baja activación inmune observada.

No se detectaron diferencias significativas en las concentraciones cecales de AGV ($P > 0,05$), aunque AEs-HS mostró valores numéricamente superiores para acetato, propionato, butirato y AGV totales. La falta de diferencias estadísticas podría asociarse a la corta duración del período experimental y a la variabilidad individual propia del posdestete.

En conjunto, FOScc y particularmente AEs-HS mejoraron parámetros funcionales vinculados a maduración enzimática, estabilidad inmunitaria y calidad del mucus, aun sin modificaciones estructurales relevantes. Estas respuestas sugieren una modulación fina de la funcionalidad intestinal más que un efecto morfológico amplio.

BIBLIOGRAFÍA

- Bai X. y col. (2000). Chin. Med. J. 113, 449-450.
- Dahlqvist A. (1964). Method for assay of intestinal disaccharidases. Anal. Biochem. 7, 18-25.
- Hui Y. y col. (2021). J. Anim. Sci. Biotechnol. 12, 85.
- Jouany, JP (1982). Sci. Aliment. 2, 131-144.
- Kisielinski K. y col. (2002). Clin. Exp. Med. 2, 814 131-135.

MODULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNITARIA INTESTINAL POR ADITIVOS NATURALES EN EXPLANTES YEYUNALES PORCINOS DESAFIADOS CON *LAWSONIA INTRACELLULARIS*

Mozo, J^{1,2}; Pérez, SE^{3,4}; Martínez, G^{1,4}; Decundo, JM^{1,4}; Eguía VR¹; Dieguez, SN^{1,5}; Soraci, AL^{1,4}; Pérez Gaudio, DS^{1,4}

1) Lab. de Toxicología, Depto. de Fisiopatología, CIVETAN, Tandil, Bs. As., Argentina; 2) Depto. de Producción Animal, FCV-UNCPBA, Tandil, Bs. As., Argentina; 3) Lab. de Virología, Depto. SAMP, CIVETAN, Tandil, Bs. As., Argentina; 4) CONICET, Argentina; 5) CICPBA, Argentina. *Mozo J: jmozo@vet.unicen.edu.ar <https://orcid.org/0009-0008-0534-2321>.

INTRODUCCIÓN

Lawsonia intracellularis (LAW) es el agente etiológico de la enteropatía proliferativa porcina, enfermedad ampliamente distribuida en sistemas intensivos y asociada a hiperplasia de criptas, inflamación intestinal y deterioro del desempeño productivo (McOrist, 2005).

En el contexto actual de reducción del uso de antimicrobianos, los aditivos naturales con propiedades inmunomoduladoras constituyen una alternativa de interés. Los fructooligosacáridos de cadena corta (FOScc) promueven microbiota beneficiosa y producción de ácidos grasos de cadena corta; los aceites esenciales (AE) de *Lippia origanoides* (Lo) y *Eugenia caryophyllata* presentan actividad antimicrobiana y antioxidante; y el humato de sodio (HS) puede ejercer un efecto protector sobre la mucosa intestinal.

El objetivo fue evaluar la capacidad moduladora de tres aditivos a) FOScc, b) AEs-HS y c) FOScc-AE_{Lo}, sobre la expresión génica de citoquinas pro (IL-1 β , IL-6) y anti-inflamatorias (IL-10) en explantes yeyunales porcinos desafiados *ex vivo* con LAW.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvieron explantes yeyunales de cerdos clínicamente sanos en etapa de crecimiento-terminación. Los segmentos intestinales fueron lavados, abiertos longitudinalmente y la mucosa se cortó en piezas circulares (~0,10 g) que se fijaron con las vellosidades hacia arriba sobre esponjas estériles en placas de seis pocillos. Los explantes se incubaron 24 h en DMEM/F-12 bajo las siguientes condiciones: control negativo (explantes sin desafío); LAW (2,2 $\times$ 10⁸ bacterias/mL) y tres grupos de pretratamiento, en los cuales los explantes fueron primero incubados con los aditivos (2 h) y posteriormente desafiados con LAW a la misma concentración (LAW + FOScc, LAW + AEs-HS, LAW + FOScc-AE_{Lo}).

El ARN total se extrajo con TRIZOL, se trató con DNase I y se cuantificó espectrofotométricamente. Se sintetizó cDNA a partir de 1 μ g de ARN total. La expresión de IL-1 β , IL-6 e IL-10 se determinó mediante RT-qPCR utilizando sondas TaqMan.

La expresión relativa de los genes se calculó mediante el método 2^{- $\Delta\Delta$ Ct}. Para la visualización de los resultados, los datos se representaron como log₂ del fold change respecto al grupo control.

El análisis estadístico se realizó sobre los valores de Δ Ct mediante la prueba de Kruskal-Wallis seguida de la prueba post hoc de Dunn ($\alpha=0,05$) utilizando RStudio (v4.5.0).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los explantes yeyunales desafiados con LAW se observó un efecto significativo del tratamiento sobre la expresión de IL-1 β (p=0,005). En comparación con el grupo infectado sin aditivos (LAW), los tres pretratamientos evaluados modificaron

la expresión de esta citoquina, observándose además diferencias entre los tratamientos suplementados.

En contraste, no se detectaron diferencias significativas en la expresión de IL-6 (p=0,207).

Para IL-10 se evidenció un efecto del tratamiento (p=0,029); sin embargo, únicamente el grupo pretratado con FOScc y posteriormente desafiado con LAW difirió del grupo LAW solo y de los tratamientos con el microorganismo y los otros dos aditivos (Figura 1).

El patrón observado en los explantes infectados solo con LAW y sin pre-tratamiento con aditivos estuvo caracterizado por una menor expresión relativa de citoquinas pro-inflamatorias (IL-1 β e IL-6) y un aumento de la citoquina anti-inflamatoria IL-10, lo que sugiere el establecimiento de un microambiente inmunológico de tipo regulatorio. Este perfil resulta consistente con la interacción descrita entre el hospedador y LAW por algunos autores. Al ser un patógeno intracelular, su infección se caracteriza por una activación inflamatoria intestinal relativamente limitada en etapas tempranas, tal como lo observado en el intervalo de 24 h evaluado en este estudio, junto con mecanismos de modulación de la respuesta del epitelio intestinal durante su replicación y un desarrollo progresivo de la respuesta de citoquinas a lo largo de la infección (Vannucci y col., 2014; Yeh y col., 2018). Dado que la expresión de estas citoquinas está controlada por vías de señalización de la inmunidad innata como NF- κ B y las Mitogen-activated protein kinases (MAPK), los resultados podrían reflejar una activación modulada de estas rutas en el epitelio intestinal durante las primeras etapas de la infección por este patógeno.

En este contexto, el pretratamiento con los aditivos, principalmente FOScc, podría contribuir a modular la respuesta inmunitaria intestinal frente al desafío bacteriano, afectando el equilibrio entre mediadores proinflamatorios y regulatorios.

Expresión relativa (Log₂ fold change) de citoquinas pro-inflamatorias (IL-1 β e IL-6) y anti-inflamatorias (IL-10) en explantes intestinales desafiados con LAW y aditivos naturales

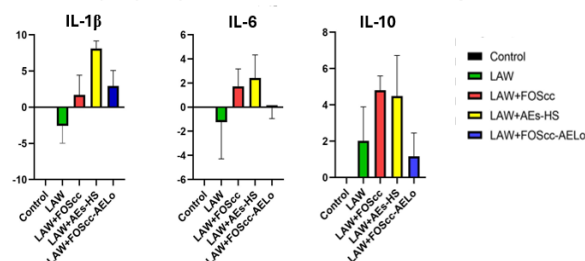


Figura 1. Expresión relativa (Log₂ fold change) de citoquinas pro-inflamatorias (IL-1 β e IL-6) y anti-inflamatorias (IL-10) en explantes intestinales desafiados con LAW y aditivos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

- McOrist. Vet J. 2005, 170(1):8-9.
- Vannucci y col. Vet Path. 2014, 51:465-477.
- Yeh y col. J Vet Med Sci. 2018, 1;80(1):13-19.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON LEVADURAS PROBIÓTICAS (*KLUYVEROMYCES SP.*) SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO Y LA INCIDENCIA DE DIARREA EN LECHONES DE RECRÍA

Sánchez Croce, AG^{1,2}; Rumbo, M¹; Ferreyra, M¹; Pendón, D¹; Insaurralde, J¹; Guazzzone, S¹; Laval, T¹; Valette, E¹; Machuca, M¹.

¹Laboratorio de Patología Especial Veterinaria Dr Bernardo Epstein (LAPEVET), FCV - UNLP. ²Cátedra de Producción Porcina, FCV-UNLP; ³Instituto de Estudios Inmunológicos y Fisiopatológicos, IIFP, UNLP-CONICET. ⁴Centro Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos, CIDCA, CONICET-UNLP. *Sánchez Croce, AG: gsanchezcroce@fcv.unlp.edu.ar ORCID: [0009-0007-0354-4352](https://orcid.org/0009-0007-0354-4352)

INTRODUCCIÓN

El estrés posdestete en lechones impacta negativamente en la salud y productividad de los animales (Gresse, 2017). El cambio de dieta y el armado de lotes favorecen la disbiosis e inflamación intestinal (Soares, 2022), produciendo una atrofia transitoria de las vellosidades, reduciendo de manera directa la absorción de nutrientes. Es por esto que los primeros 14 días de la etapa de la recría se corresponden con el momento de aparición de diarrea y caída de la ganancia diaria de peso (GDP), resultando en importantes pérdidas económicas (Wang, 2023).

El empleo de antibióticos en forma preventiva para evitar infecciones gastrointestinales al destete tiende a ser reemplazado debido a la aparición de resistencia a los antimicrobianos, lo que constituye una amenaza para la salud humana y animal. La utilización de probióticos como promotores del crecimiento ha demostrado ser una alternativa que produce mejoras en el crecimiento y en el índice de conversión de los cerdos (Perfumo, 2019). En nuestro grupo venimos evaluando la administración de levaduras probióticas de la especie *Kluyveromyces marxianus* a lechones al destete para inducir el establecimiento de una microbiota adecuada, redundando en menores tasas de diarrea y mejor conversión del alimento (Pendón, 2021).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de *K. marxianus* sobre el desempeño productivo y la incidencia de diarrea en lechones de recría.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo durante el destete de la segunda semana de noviembre de 2025, en una granja de ciclo completo en Marcos Paz, Buenos Aires. Al inicio del ensayo, los lechones fueron categorizados según su peso en tres estratos: intermedios chicos, intermedios grandes y pesados. Cada estrato (n=152) se distribuyó en dos corrales de 76 animales, conformando así los grupos experimental y control para cada categoría. Se establecieron tres protocolos de suplementación con *K. marxianus* mezclada con el alimento en las fases 0, 1 y 2 de la recría (proceso realizado en la planta de alimentos de la granja). Los grupos experimentales se definieron según la dosis y condición de la levadura: Dosis Baja (DB, 10⁶ UFC/Kg en animales intermedios chicos), Heat Killed [HK (muerta por calor), 10⁶ UFC/Kg en animales intermedios grandes] y Dosis Alta (DA, 10⁶ UFC/Kg en animales pesados). Los grupos control recibieron la misma dieta basal sin suplementación. Para la evaluación de parámetros productivos, se registró el peso de los cerdos de cada corral al inicio y al final de la recría mediante pesajes conjuntos en subgrupos de 10 animales, calculándose la GDP para su comparación estadística mediante la prueba T de Student entre grupos suplementados y controles. Para la evaluación sanitaria, se registró el score de diarrea durante los primeros 12 días posdestete con una frecuencia diaria, contabilizando las deposiciones por corral y clasificándolas según su consistencia (pastosa, blanda o líquida) y coloración (amarilla, verdosa o marrón), determinando el porcentaje de incidencia de diarrea acumulada. Además, se recolectaron

muestras de materia fecal de los animales que presentaron el periné manchado a los días 1 y 17 de ingreso a la recría. Las mismas fueron remitidas a los laboratorios especializados SEDIBYA, LAPAHUZO y LAVIR de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP para estudios bacteriológicos, parasitológicos y virológicos respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los grupos que iniciaron con pesos intermedios no se observaron beneficios productivos derivados de la suplementación. El peso promedio del grupo DB al destete fue de 5,19 kg y al final de la recría de 25,6 kg, con una GDP de 390 g/día, valores similares a su respectivo control (5,53 kg al destete, 23,8 kg al final y 396 g/día de GDP). De igual manera, el grupo HK registró un peso promedio inicial de 6 kg y final de 29,6 kg (GDP 444 g/día), mientras que su control pesó 6,5 kg y 30,2 kg respectivamente (GDP 434 g/día). El análisis estadístico no arrojó diferencias significativas ($p > 0,05$) en la GDP de los grupos DB y HK respecto a sus controles.

Por el contrario, los animales pesados mostraron una respuesta marcadamente superior tras la suplementación con la dosis alta de *K. marxianus* (DA). En este grupo, el peso promedio evolucionó de 7,6 kg al destete a 34,5 kg al final de la recría, alcanzando una GDP de 517 g/día. Su grupo control inició con 6,9 kg y finalizó con 27 kg, con una GDP de 446 g/día. Esta diferencia de 71 g/día resultó ser estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

El porcentaje de diarrea acumulada en los primeros 12 días posdestete permitió asociar la suplementación de levadura en dosis alta en animales pesados (grupo DA) con una reducción en la incidencia de diarrea (63,24% vs. 76,83% en el control). Estos resultados podrían deberse a un efecto protector de *K. marxianus* sobre la salud intestinal, bajo un desafío sanitario que incluyó la detección de *C. suis*, *E. coli* enterotoxigénica (genes Lt y STb), virus de la gastroenteritis transmisible (TGE) y rotavirus. Esta correspondencia no se observó en los grupos DB (102,63% vs. 56,58% en el control) ni HK (9,21% vs. 2,63% en el control). No se pueden descartar aspectos ambientales que hayan influido diferencialmente en la incidencia de diarrea en los distintos corrales.

Los resultados sugieren que la suplementación con *K. marxianus*, en dosis de 10⁶ UFC/Kg en las primeras fases de alimentación en recría, constituye una estrategia prometedora para optimizar el desempeño productivo e inmunitario en la etapa de recría porcina como alternativa al uso de antibióticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Gresse, R. y col. (2017). Trends in microbiology, 25(10), 851–873. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2017.05.004>
- Soares, I y col (2022). Animals: an open access journal from MDPI, 12(21), 3036. <https://doi.org/10.3390/ani12213036>
- Wang, y col. (2023). Animal Nutrition, 16, 313–325. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2023.11.008>
- Perfumo, y col. (2019). Compendio de clínica y sanidad de los cerdos. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/80299>
- Pendón, y col. (2021). Applied Microbiology And Biotechnology, 105(9), 3859–3871. <https://doi.org/10.1007/s00253-021-11278-y>

PROMOCIÓN DE HABITUACIÓN Y BIENESTAR MEDIANTE AROMAS DE VAINILLA EN LECHONES DE DESTETE

Caminos, J¹; Roldan, A²; Hayan, H³.

1) Dpto. Académico de Ciencias y Tecnologías Aplicadas a la Producción, Ambiente y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR), Argentina. 2) Profesional de actividad privada. 3) INDELLaR-SeCyT. *Caminos, J: jcaminos@unlar.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El destete se cataloga como un evento estresante, en el cual el lechón se enfrenta a una gran variedad de factores causantes de desajustes etofisiometabólicos (Mota Rojas, 2024). Colectivamente, los cerdos expresan comportamientos de olfato, agonísticos y relacionados con la alimentación cuando exploran los olores, lo que sugiere que los cerdos perciben los olores de origen no social como un recurso. Por lo tanto, los olores pueden constituir un material de enriquecimiento relevante para los cerdos (Rorvang, 2023). En este mismo sentido, es que uno de los conceptos etológicos más implicado, es el de habituación, que debería darse en el menor tiempo posible. Este se denomina como una disminución de la respuesta con la presentación repetida del estímulo. La deshabituación es una recuperación de la respuesta inicial normal cuando el animal recibe un estímulo ambiental diferente (Vitale et al, 2020). Zhaona comprobó que lechones rociados con aromas a queso y vainilla obtuvieron una ganancia diaria promedio y un consumo de alimento significativamente más altos y mostraron una incidencia significativamente menor de comportamiento de lucha, y la puntuación de lesiones cutáneas y el cortisol salival de los lechones también se redujeron significativamente (Zhaona, 2023), a su vez se documentó comportamiento diferenciado por parte de cerdos hacia el aroma de vainilla respecto de otros aromas (Vilain, 2023). El objetivo de este trabajo fue determinar mejoras en el bienestar de lechones de destete, disminuyendo el impacto de la deshabituación mediante la exposición a aromas de vainilla.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevaron adelante dos mediciones en dos grupos de lechones de destete de 10 individuos cada uno (tratados y control). En ambos grupos se llevaron adelante las siguientes tareas a fin de efectuar las mediciones. Previo al destete, se seleccionaron las parideras a utilizar, se las limpió, y se instalaron difusores aromatizantes aéreos automáticos (apagados), al día siguiente se realizó el destete y se separaron las camadas en dos grupos control (Ctr) y tratados (Vn) en igual número de lechones cada grupo (n10). Cada grupo se ubicó en parideras separadas a fin de que el sonido entre ambas no interfiera al momento de la grabación. Ambos grupos contarán con dos difusores aromatizantes, en el grupo control los difusores aromatizantes no contuvieron carga aromatizante. En tanto que en el grupo experimental los difusores (fragancia sintética aroma de vainilla). Se encendieron los difusores aromatizantes automáticos, cuya frecuencia de pulsaciones fue a intervalos de 8 minutos. En el día tres se instalaron los micrófonos direccionales en ambos grupos, y se comenzó a grabar (en ambos), efectuándose tres tomas de sonido de 1 hora cada una, con intervalos de 20 a 30 minutos. Concluidas las grabaciones se evaluó la presencia o no de lesiones en los diferentes grupos de lechones de forma inmediata. Posteriormente se realizaron comparaciones entre las grabaciones del grupo control y el grupo experimental, tomando 15 minutos de cada muestra de una hora, utilizando analizadores de espectro y medidores de presión sonora

en decibeles. En el laboratorio de sonido se dividió el tiempo de grabación en tres, siendo el tercero el definitorio a los fines de determinar habituación o desensibilización. Se tomaron medidas sonoras en "Loudness ranges" (LUFS), frecuencia de agudos y graves (Hz), y número de lesiones por grupo otorgando categoría de 0, 1, 2 y 3 o más lesiones (L). También este último parámetro fue discriminado por sexo

RESULTADOS

En lo que se refiere a medidas de sonido, el tercer tiempo de grabación mostro diferencias significativas ($p < 0,05$) para medios graves

Gru.1	Gru.2	Med1	Med2	med1,2	p-valor
Ctr	Vn	-26,5	-41,5	15	0,03

No hubo diferencias significativas para LUFS, pero si en lo que se refiere a la categoría tres L3 (lesiones abundantes), a favor de los tratados con vainilla.

Estadístico	p
Chi Cuadrado Pearson	0,0073

Se evidencia también diferencias estadísticamente significativas para L3 entre machos y hembras del grupo control a favor de estas últimas (menos lesiones).

Estadístico	p
Chi Cuadrado Pearson	0,0196

DISCUSIÓN

El uso de aromatizantes de vainilla seria coherente con lo descripto por Zhaona (2023) y Vilain (2023), al evidenciar un aumento de los sonidos medios graves (gruñidos largos), correlacionados a estados de placer documentado por Gasca Arroyo (2010). A su vez, podría esto relacionarse a la disminución de animales con alta cantidad de lesiones provocadas en peleas intensas. El presente trabajo, aunque concordante con otros estudios similares, sugiere posteriores investigaciones en poblaciones mayores.

BIBLIOGRAFÍA.

- Mota Rojas, Daniel. Comprendiendo el dolor animal: Fundamentos asociados al comportamiento y optimización del bienestar animal. 2024
- Zhaona, Weijie. Efecto de diferentes olores en el comportamiento de lucha de lechones destetados después de fusionarse en un corral grande. Revista de ciencia animal 94 (1). 2023.
- Vilain, María. El interés y el comportamiento de los cerdos hacia los olores de origen no social. 55º Congreso de la Sociedad Internacional de Etología Aplicada (ISAE). 2022.
- Gasca Arroyo, Antonio. Bienestar animal en explotaciones porcinas. 2010.

EFFECTO DEL USO DE DOS ADITIVOS PROBIÓTICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y LOS NIVELES PLASMÁTICOS DE COLESTEROL Y GPT EN CERDOS EN RECRÍA.

Corti Isgro, M.^{1,2}; Luna, J.^{1,2}; Magnoli, A.^{1,2}; Poloni, V.^{2,3}; Pereyra, N.¹; Carranza, A.¹; Cavaglieri, L.^{2,3}; Parada, J.^{1,2*}

1) Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. 2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Córdoba. 3) Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. *Parada J.: jparada@ayv.unrc.edu.ar. ORCID: 0000-0003-0223-0128

INTRODUCCIÓN

Aditivos biológicos nutricionales han sido ampliamente utilizados con el objetivo de promover el crecimiento y salud de los animales (Zhang, 2020). El uso de probióticos compuestos por levaduras y/o bacterias han demostrado impactar sobre los índices productivos de cerdos en diferentes categorías y se ha observado que puede modificar la microbiota tanto materna como de los lechones (Zhu, 2022). La bioquímica sanguínea se considera un reflejo de la homeostasis del cuerpo. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del uso de dos aditivos probióticos sobre el crecimiento y los niveles plasmáticos de colesterol y GPT en cerdos en recría.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una granja confinada de 2500 madres, que consta de 3 sitios. Se trabajó con 3 grupos de animales: grupo Control, grupo aditivo 1 (*L. rhamnosus* - 1×10^{12} UFC/ Kg alimento) y grupo Aditivo 2 (*L. plantarum* - 1×10^{12} UFC/ Kg alimento). En cada uno, se seleccionaron 60 lechones recién destetados (5,560-6,800 Kg/PV). Durante el ensayo, los animales fueron pesados de forma individual al momento del destete (P0), a los 10 (P1), 24 (P2) y a los 48 (P3) días de ensayo (DE) y se calcularon las ganancias de peso diario (GDP) entre esos períodos. Además, en cada tratamiento se seleccionaron 16 animales que fueron sangrados a los 24 y 48 DE. Se midieron los niveles de colesterol, transaminasa glutámico pirúvica, albúmina y globulinas. Se construyó un modelo lineal generalizado mixto (GLMM), con una distribución Gamma y una función de enlace "log". Se consideró a la identificación del Animal como efecto aleatorio, y se incorporó el Grupo y Tiempo (24 y 48 DE) como efectos fijos. Luego se construyeron diferentes modelos incorporando alternativamente las variables bioquímicas como efectos fijos, evaluando posibles interacciones, y finalmente se seleccionó el modelo con mejor ajuste según el Criterio de Información de Akaike (AIC). La construcción y evaluación del modelo se realizó utilizando los paquetes lmer4, emmeans, performance y afex en el software R.

RESULTADOS

Considerando la GDP como variable respuesta y a cada animal como efecto aleatorio, se identificó que los efectos fijos que afectaron significativamente a la GDP fueron el Grupo ($\chi^2 = 7,00$; $p = 0,030$), el Tiempo ($\chi^2 = 79,23$; $p < 0,001$), y los niveles de Colesterol ($\chi^2 = 7,25$; $p = 0,007$) y GPT ($\chi^2 = 6,53$; $p = 0,011$) en sangre.

Tanto el colesterol ($E = -0,0002$; $p = 0,013$) como la concentración sanguínea de GPT ($E = -0,005$; $p = 0,018$) tuvieron un efecto negativo sobre la GDP.

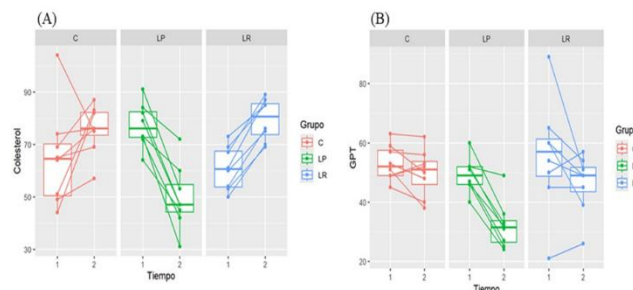


Figura 1: concentración de (A) colesterol y (B) GPT en cerdos de diferentes grupos. Cada punto muestra un animal en dos tiempos de muestreo.

DISCUSIÓN

Se observó un efecto positivo del consumo de *L. rhamnosus*, mientras que los niveles sanguíneos de colesterol y GPT se asociaron negativamente con la GDP. Estos resultados coinciden con lo reportado por Wang (2023), quien observó que la suplementación con probióticos modifica la microbiota intestinal y la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCCs), impactando sobre el metabolismo de los animales.

La disminución del colesterol, atribuida al aumento de AGCCs, ha sido vinculada a la activación de la vía AMPK hepática (Sakakibara et al., 2006). Esta vía cumple un rol protector frente a enfermedades hepáticas, como la esteatosis, mediante la inhibición de la lipogénesis y la promoción de la autofagia, lo que se refleja en una reducción de los niveles plasmáticos de GPT (Dai et al., 2025).

Por otra parte, los cerdos que consumieron *L. plantarum* presentaron una marcada disminución de colesterol y GPT entre el primer y el segundo muestreo, en concordancia con lo reportado previamente para esta cepa (Padro et al., 2024).

En conjunto, los resultados indican que el consumo de probióticos modula los niveles plasmáticos de colesterol y GPT en cerdos, con un efecto dependiente de la cepa, y que estos parámetros se asocian con la GDP.

BIBLIOGRAFÍA

- Dai y col. 2025. Mol Med; 31:255.
- Padro y col. 2024. Cardiovasc Res: 120(7): 708-722
- Sakakibara y col. 2006. Biochem Biophys Res Commun. ;344(2):597-604.
- Wang y col. 2023. Vet Sci 10(2):79
- Zhang y col. 2020. Asian-Australas J Anim Sci 33(10): 1617-1623.
- Zhu y col. 2022. Front Microbiol; 13, 934890.

BACILLUS PROBIÓTICOS COMO ADITIVOS PARA PORCICULTURA SUSTENTABLE

Di Giácomo, AL^{1,2}; García, G^{1,2}; Dogi C^{1,2}; González Pereyra ML^{*1,2}

1) Dpto. Microbiología e Inmunología. Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 2) INCIVET-CONICET-UNRC, Córdoba, Argentina. *González ML: mlgonzalezpereyra@exa.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La producción porcina intensiva es una actividad económica destacada en la provincia de Córdoba. La alta densidad de animales alojados en estos sistemas requiere un control sanitario riguroso que implica el uso sistemático de antibióticos. El uso intensivo de antimicrobianos se asocia al riesgo de generación de resistencia antimicrobiana (RAM) y la transferencia de residuos antibióticos a productos cárnicos y al ambiente, impactando sobre la salud humana, animal y ambiental. Por ello, resulta prioritario validar estrategias alternativas que permitan reducir la dependencia de antibióticos en la producción animal. Los aditivos y alimentos funcionales a base de *Bacillus* probióticos emergen como una alternativa segura para mejorar el estado inmunitario de los animales, sobre todo para reducir el estrés y las diarreas posdestete. En el presente trabajo describimos los resultados más relevantes sobre la seguridad y funcionalidad probiótica de dos cepas productoras de lipopéptidos inmunomoduladores, *B. velezensis* MFF 2.2 y *B. subtilis* TC 12, con potencial para ser aplicadas como aditivos funcionales para porcinos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las cepas, aisladas de materia fecal y suelo de corrales, fueron identificadas por secuenciación del gen 16S ARNr. La producción de lipopéptidos fue determinada por HPLC-UV y HPLC/MS. La seguridad de las cepas se evaluó *in vitro* en la línea de células intestinales Caco-2 e *in vivo* mediante el análisis histopatológico de órganos y el test de micronúcleos en eritrocitos de médula ósea en ratones que consumieron una dosis diaria de 10⁸ UFC/ml (esporas) o extractos de lipopéptidos (40 o 60 µg/ml) en los ensayos descriptos por Di Giácomo (2023, 2025 a,b, 2026). La actividad hemolítica de las cepas se evaluó en agar sangre y la sensibilidad a antibióticos de importancia clínica se determinó según normas de EFSA (2017).

La funcionalidad probiótica de las cepas y el efecto inmunomodulador de sus lipopéptidos se evaluaron mediante la cuantificación de citoquinas (IFN-γ, TNF-α, IL-10) en fluido intestinal y el recuento de linfocitos intraepiteliales y células caliciformes en vellosidades intestinales de los ratones que consumieron las esporas o sus lipopéptidos (Di Giácomo 2025b, 2026).

Además, se evaluó la actividad antioxidante de los lipopéptidos y su efecto antimicrobiano sobre ETEC y *Salmonella Typhimurium*, aislados de casos de diarrea posdestete en lechones, mediante el cálculo de CIM y CBM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las cepas MFF 2.2 y TC 12 en concentraciones de 10⁸ UFC/ml no causaron efecto tóxico *in vivo* o *in vitro* como así tampoco sus lipopéptidos (hasta 60 µg/ml de surfactina) (Di Giácomo, 2023, 2025 a,b, 2026). Las cepas tampoco presentaron α-hemólisis ni resistencia a

antibióticos de uso veterinario, por lo cual podrían considerarse seguras para aplicarse en animales.

In vivo, tanto las esporas como los lipopéptidos demostraron efecto benéfico inmunomodulador de tipo antiinflamatorio, aumentando significativamente ($p < 0,05$) la relación IL-10/IFN-γ en fluido intestinal con respecto del control sin tratar (Fig. 1).

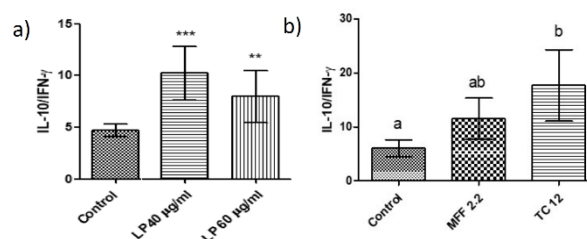


Fig.1. Relación IL-10/ IFN-γ (pg/ml) en fluido intestinal de ratones que consumieron una dosis diaria de a) extracto de lipopéptidos (LP) de *B. velezensis* MFF 2.2 con concentraciones de 40 y 60 µg/ml de surfactina, y b) 108 UFC/ml de esporas de *B. velezensis* MFF 2.2 o *B. subtilis* TC 12.

Los extractos de lipopéptidos conteniendo 40 y 60 µg/ml de surfactina aumentaron significativamente ($p < 0,05$) el recuento de células caliciformes productoras de moco/10 vellosidades con respecto del control (Tabla 1), sugiriendo un refuerzo en la función de barrera en el epitelio intestinal (Di Giácomo 2025b, 2026).

Tabla 1. Recuento de células caliciformes y linfocitos intraepiteliales (LIE) en vellosidades de intestino delgado de ratones que consumieron una dosis diaria de extracto de lipopéptidos (LP) de *B. velezensis* MFF 2.2 con concentraciones de 40 y 60 µg/ml de surfactina.

Tratamiento	Cél. caliciformes / 10 vellosidades*	LIE / 100 enterocitos**
Control	6.14 ± 2.14 ^a	18.22 ± 3.31
LP40 µg/ml	9.15 ± 2.45 ^b	20.67 ± 4.56
LP60 µg/ml	9.32 ± 2.69 ^b	23.00 ± 5.20

* Promedio de $n = 9 \pm$ desvío estándar (DS). **Promedio de $n = 85 \pm$ DS. Diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre tratamiento y control.

BIBLIOGRAFÍA

Di Giácomo, AL y col. J Basic Microbiol, 2023, 63(8): 1–11.
 Di Giácomo, AL y col. Vet Res Commun, 2025a, 49:83
 Di Giácomo, AL y col. Vet Res Commun, 2025b, 49(3): 159.
 Di Giácomo, AL y col. Res Vet Sci, 2026, 200: 106038.

EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES PRODUCTIVOS EN UNA GRANJA PORCINA COMERCIAL: IMPACTO DE LA HIPERPROLIFICIDAD

Nogueira, DV.; Ortolani, I.; Lescano, D.; Artuso, V.* 1) Área Investigación, Desarrollo e Innovación Nutrifarms, Despeñaderos, Córdoba;

*valeria.artuso@nutrifarms.com.ar

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la producción porcina ha experimentado un marcado incremento en la prolificidad debido al avance genético y a mejoras en el manejo reproductivo. Este fenómeno, conocido como hiperprolificidad, ha permitido aumentar significativamente el número de lechones nacidos por camada. Sin embargo, este progreso ha venido acompañado de desafíos importantes, principalmente asociados a la reducción en la viabilidad neonatal, mayor heterogeneidad de peso al nacimiento y aumento de la mortalidad pre-destete. Asimismo, el incremento en el tamaño de camada se ha relacionado con una mayor duración del parto y un aumento en los intervalos entre nacimientos, factores que afectan negativamente la vitalidad de los lechones.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la evolución de los parámetros productivos en una granja comercial a lo largo de varios años, evaluando el impacto de la hiperprolificidad sobre los resultados productivos y la supervivencia de los lechones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron datos productivos correspondientes a una granja porcina comercial intensiva entre los años 2016 y 2025. Los registros incluyeron indicadores reproductivos y productivos tales como: número de partos previstos y realizados, tasa de parición, partos por hembra por año y número de lechones nacidos vivos por hembra por año. Los datos fueron obtenidos a partir del sistema de gestión productiva de la granja y analizados de forma descriptiva para evaluar tendencias temporales. Los lechones fueron estandarizados a una edad de destete de 21 días. Se realizó un análisis comparativo de la evolución de los indicadores, con especial foco en el incremento de la prolificidad y sus implicancias productivas.

RESULTADOS

Se observó un incremento sostenido en el tamaño del plantel y en el número de partos, junto con una estabilidad en los partos por hembra por año (2.4–2.6) (Cuadro 1). La tasa de parición se mantuvo elevada, aunque con ligera disminución en los últimos años.

El número de lechones nacidos vivos por hembra por año mostró un aumento significativo de 11.4%, evidenciando la transición hacia un sistema hiperprolífico (Cuadro 1). Este incremento generó mayor presión sobre la capacidad de crianza de las cerdas, aumentando la proporción de lechones de bajo peso y el riesgo de mortalidad pre-destete.

La implementación de nodrizas y el destete precoz permitió redistribuir camadas y optimizar el número de lechones por cerda en lactancia, contribuyendo a mejorar la supervivencia de lechones excedentes. En términos generales, el uso de nodrizas asociado al destete precoz actuó como una herramienta compensatoria frente a la hiperprolificidad, sin eliminar completamente las limitaciones asociadas a la viabilidad neonatal. No obstante, la implementación de estas

estrategias permitió destetar más lechones y más kilos por cerda y por año, contribuyendo a mejorar la productividad.

El peso al destete se mantuvo relativamente estable a lo largo del período evaluado (5.3–6.0 kg a los 21 días, Cuadro 1), a pesar del incremento sostenido en

la prolificidad. Este resultado sugiere que, aunque el aumento del tamaño de camada genera una mayor competencia por los nutrientes durante la lactancia, las estrategias de manejo implementadas en la granja permitieron mitigar parcialmente este efecto.

El aumento en la prolificidad también se asoció a partos más prolongados, lo que incrementó la proporción de lechones comprometidos al nacimiento, especialmente en el tramo final del parto. Esta situación contribuyó a una mayor incidencia de lechones de bajo vigor y a un incremento del riesgo de mortalidad neonatal.

Cuadro 1. Evolución de los indicadores productivos y de destete en una granja porcina comercial intensiva (2016–2025).

Año	Partos/Hembra/Año	Peso destete, 21d	kg destetado/hembra/año
2016	2.5	5.80	189.29
2017	2.6	5.80	190.76
2018	2.5	6.00	191.32
2019	2.5	5.70	179.01
2020	2.5	5.50	183.40
2021	2.4	5.40	194.75
2022	2.4	5.30	201.51
2023	2.4	5.60	217.57
2024	2.5	5.90	226.97
2025	2.4	5.70	210.83

CONCLUSIÓN

La evolución productiva de la granja refleja el impacto positivo de la hiperprolificidad sobre los nacidos vivos, pero también evidencia sus limitaciones en términos de viabilidad de los lechones. El aumento en la duración del parto y la heterogeneidad de las camadas emergen como factores críticos que condicionan la supervivencia neonatal. En este contexto, el uso de nodrizas se posiciona como una herramienta clave para gestionar el exceso de lechones, permitiendo mejorar la supervivencia y aumentar los kilogramos destetados por cerda por año. Sin embargo, su implementación debe ser estratégica para evitar efectos negativos sobre la condición y la productividad futura de las cerdas. El desafío actual radica en equilibrar el potencial genético con prácticas de manejo que optimicen la eficiencia global del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Baxter, E. M., y col. (2013). *Animal Welfare*, 22(2), 199–218.
- Rutherford, K. M. D., y col. (2013). *Animal Welfare*, 22(2), 219–238.
- Quesnel, H., y col. (2008). *Animal*, 2(12), 1842–1849.
- Kirkden, R. D., y col. (2013). *Journal of Animal Science*, 91(7), 3361–3389.
- Declerck, I., y col. (2016). "Sow and piglet factors determining variation of colostrum intake." *Animal*, 10(8), 1339–1345.

IMPACTO DE LA DENSIDAD ANIMAL Y DE LA DISPONIBILIDAD DE CENTÍMETROS DE COMEDEROS EN LA ETAPA DE ENGORDE

Porcel de Peralta T¹; Arrieta J.¹; Bollati, J.¹ Morsetto, G.¹; Funes Castillo, M.¹

¹) Centro Experimental de nutrición Animal Biofarma, Granja Porcina El Pilato. tomas.porcel@biofarmaweb.com.ar – ORCID 0009-0006-4561-9909

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la producción porcina actual ha logrado un aumento en la cantidad de lechones nacidos vivos y destetados, además del aumento en el número de kilos producidos por hembra por año (Laskoski y col., 2021) En este contexto, nuevos desafíos se presentan a la hora de satisfacer una demanda creciente de carne de cerdo, adaptando las instalaciones existentes, muchas veces limitadas en espacio, a los nuevos índices productivos (Thomas y col., 2015). Deben ser tenidos en cuenta la disponibilidad de centímetros lineales de comedero por animal, y la densidad animal. En base a estas dimensiones es posible realizar el cálculo de cuántos kilogramos de carne por m² produce el sistema, y así encontrar el punto óptimo en relación con el costo y beneficio económico. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la densidad animal y los cm lineales de comedero disponibles, sobre el desempeño zootécnico de cerdos desde los 72 a los 162 días de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en las instalaciones del Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma, en la localidad de Carnerillo, Córdoba, Argentina. Para el mismo se seleccionaron 312 animales (genética PIC 337 x CG36 Naima, Choice Genetics) con una edad y peso promedio de 72 días y 32,95kg: 156 machos y 156 hembras, distribuidos completamente al azar en 4 tratamientos con 6 repeticiones cada uno. Los animales fueron alojados en corrales con pisos mixto: mitad slat de hormigón y mitad slat plástico con dimensiones de 3,42m x 2,75 lo que arroja una dimensión total de 9,4m². Los comederos utilizados fueron del tipo seco-húmedo, semi automático de 38cm de boca de comedero y bebederos tipo cazoleta, uno por corral. Cada corral aloja 10, 12, 14 o 16 animales, contando con 0,94, 0,78, 0,67 y 0,59 m²/ animal y 3,8, 3,2, 2,7 y 2,4 cm de comedero/ animal, respectivamente. Fueron utilizadas seis fases de alimento según el programa propuesto por Biofarma S.A. Agua y alimento fueron ofrecidos a voluntad durante todo el período experimental. Lesiones cutáneas y caudofagia fueron contadas diariamente. El desempeño zootécnico fue evaluado según el peso inicial, peso final, ganancia de peso total, ganancia de peso diaria, consumo de ración total, consumo medio de ración diaria, conversión alimenticia, porcentaje de lesiones y mortalidad. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el procedimiento MIXED de SAS versión 9.4 (SAS/STAT, SAS Institute Inc., Cary, NC). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar. Tratamiento y bloque fueron considerados efectos fijos. Diferencias significativas fueron consideradas cuando $P < 0.05$ y tendencia fue considerada cuando $P < 0.10$.

RESULTADOS

En la etapa de engorde, los animales alojados con mayor disponibilidad de espacio presentaron un peso vivo final, aumento de peso total y aumento diario de peso significativamente mayores ($P < 0.05$) respecto a las densidades más altas. El consumo de ración diaria individual disminuyó de forma progresiva a medida que se redujo el

espacio ($P < 0.05$), aunque la conversión alimenticia no mostró diferencias estadísticas ($P > 0.05$). Las lesiones cutáneas aumentaron significativamente solo en la máxima densidad evaluada ($P < 0.05$), sin

Tabla 1: desempeño zootécnico de cerdos de engorde bajo diferentes disponibilidades de espacio y centímetros lineales de comederos.

Ítem	Tratamiento	Superficie (m ²) y centímetros (cm) lineales de comedero / animal.				Valor P
		0,94 m ² / 3,8 cm	0,78 m ² / 3,2 cm	0,67 m ² / 2,7 cm	0,59 m ² / 2,4 cm	
Peso vivo inicial, kg		33,36	33,44	32,65	32,25	0,445
Peso vivo final, kg		131,28 ^a	128,630 ^a	123,260 ^b	119,170 ^b	<0,001
Aumento de peso, kg		97,92 ^a	95,18 ^a	90,61 ^b	86,92 ^b	<0,001
Aumento diario de peso, kg/d		1,09 ^a	1,06 ^a	1,01 ^b	0,97 ^b	<0,001
Consumo de ración diaria, kg		2,76 ^a	2,59 ^b	2,48 ^c	2,40 ^d	<0,001
Conversión alimenticia		2,54	2,46	2,47	2,49	0,490
Lesiones cutáneas, %		0,217 ^a	0,333 ^a	0,298 ^a	0,583 ^b	<0,001
Mordidas, %		0,00%	2,78%	2,38%	8,33%	0,187
Mortandad, %		1,67%	4,17%	2,38%	2,08%	0,846
Producción, kg/m ²		102,390 ^a	116,140 ^b	131,470 ^c	141,670 ^d	<0,001

diferencias en mordidas ni mortandad. Por el contrario, la productividad expresada por unidad de superficie (producción y consumo por m²) y por centímetro lineal de comedero, se incrementó significativamente conforme aumentó la carga animal ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

La asignación de espacio en el engorde plantea un claro desafío entre el rendimiento individual y la eficiencia de las instalaciones. Los resultados demuestran que una mayor carga animal incrementa significativamente la productividad por unidad de superficie, alcanzando 141,67 kg/m² en la mayor densidad (0,59 m²) frente a los 102,39 kg/m² del tratamiento más amplio (0,94 m²). Sin embargo, maximizar los kilos por metro cuadrado conlleva un costo biológico: reduce progresivamente el consumo de alimento y el peso final del cerdo, exacerbando además las lesiones cutáneas al llegar a la máxima densidad evaluada. Por lo tanto, si bien aumentar la densidad es clave para maximizar la producción del galpón, resulta indispensable establecer un punto de equilibrio que no comprometa drásticamente el bienestar ni la ganancia diaria del lote.

BIBLIOGRAFÍA

- Agriness. Informe Anual de Desempeño de la Producción de Cerdos. (2021, 14° Edición).
- DeDecker y col. Effect of stocking rate on pig performance in a wean-to-finish production system. *Can. J. Anim. Sci.* (marzo, 2005, 85, 1-5).
- Laskoski y col. Effects of different feeder and floor space allowances on growth performance and welfare aspects in nursery pigs. *Livest. Sci.* (julio, 2021, 249, 104533).
- Thomas y col. The effects of increasing stocking density on finishing pig growth performance and carcass characteristics. *Kans. Agric. Exp. Stn. Res. Rep.* (noviembre, 2015, 1, Artículo 37).

EFFECTO DE UNA COMBINACION INYECTABLE DE GLEPTOFERRON Y TOLTRAZURIL SOBRE LA CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN SANGRE EN LECHONES PRE DESTETE.

Bodello L^{1*}, Loustaunau E¹, Musa M¹, Cullen G¹, Calveyra J², Dahmer M³

1) Swine Technical Services Cono Sur, Ceva Salud Animal. 2) Swine Technical Services LATAM, Ceva Salud Animal. 3) Swine Business Unit Manager- Ceva Salud Animal. *Bodello L: luciano.bodello@ceva.com

INTRODUCCIÓN

La anemia ferropénica es una de las deficiencias minerales más frecuentes en los lechones lactantes. Su origen se asocia principalmente a las bajas reservas de hierro al nacimiento, la limitada transferencia placentaria y la escasa concentración del mineral en la leche materna (Svoboda y Drabek, 2005).

Por esta razón, la administración parenteral de hierro en los primeros días de vida constituye una práctica rutinaria en los sistemas intensivos de producción porcina. Tradicionalmente se utilizan complejos de hierro dextrano. Sin embargo, estudios recientes indican que su biodisponibilidad puede resultar insuficiente frente a los requerimientos de las líneas genéticas modernas, caracterizadas por un crecimiento acelerado y camadas más numerosas (Sperling y col., 2018).

El gleptoferrón es un complejo férrico con mayor biodisponibilidad y liberación prolongada en comparación con el hierro dextrano, lo que permite mejorar el estatus de concentración de Hemoglobina de los lechones durante la fase de lactancia (Morales y col., 2018). Recientemente se han desarrollado formulaciones inyectables que combinan gleptoferrón con toltrazuril, permitiendo en una sola aplicación la suplementación de hierro y el control de la coccidiosis neonatal.

El objetivo del presente trabajo fue comparar la concentración de hemoglobina en lechones tratados con hierro dextrano y con una combinación inyectable de gleptoferrón y toltrazuril bajo condiciones comerciales de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en ocho granjas comerciales de producción porcina intensiva ubicadas en distintas provincias de Argentina.

La evaluación se llevó a cabo en dos períodos consecutivos de producción dentro de los mismos establecimientos. Durante el primer período, los lechones recibieron el protocolo sanitario habitual de suplementación férrica basado en hierro dextrano 1mL intramuscular aplicado durante los primeros días de vida.

Posteriormente, el protocolo de manejo neonatal de las granjas fue modificado y el hierro dextrano fue reemplazado por una formulación inyectable que combina gleptoferrón (200 mg Fe) y toltrazuril (45 mg) en una única aplicación intramuscular (Forceris™ Ceva Santé Animale). Durante cada período se seleccionó aproximadamente el 10 % de las camadas correspondientes a una semana de partos.

A cada animal se le registró el peso corporal y se determinó la concentración de hemoglobina (Hb) mediante un fotómetro portátil HemoCue® Hb 201+, equipo validado para determinaciones rápidas de hemoglobina en campo, entre los 18 y 21 días de vida.

Los lechones se clasificaron según los siguientes rangos hematológicos: Anémicos: Hb < 9 g/dL, Subanémicos: 9–11 g/dL y Óptimos: > 11 g/dL.

RESULTADOS

En total se evaluaron 548 lechones, de los cuales 332 recibieron hierro dextrano y 216 fueron tratados con la combinación inyectable de gleptoferrón y toltrazuril.

El promedio de hemoglobina fue significativamente mayor en los lechones tratados con la combinación inyectable, alcanzando 11,49 g/dL, mientras que los animales tratados con hierro dextrano presentaron un promedio de 9,94 g/dL, lo que representa una diferencia promedio de +1,58 g/dL ($p < 0,05$).

Asimismo, los lechones tratados con la combinación inyectable presentaron una menor variabilidad en los valores de hemoglobina, con una desviación estándar promedio de 1,28 g/dL, frente a 1,87 g/dL observada en los animales tratados con hierro dextrano.

El 66,7 % de los animales tratados con gleptoferrón presentaron valores óptimos de hemoglobina, mientras que 30,1 % fueron clasificados como subanémicos y 3,2 % como anémicos. En contraste, en los animales tratados con hierro dextrano 28,0 % presentaron valores óptimos, 43,7 % fueron subanémicos y 28,3 % anémicos.

Tratamiento	n (lechones)	Hb promedio (g/dL)	DE	Anémicos (%)	Subanémicos (%)	Óptimos (%)
Hierro dextrano	332	9,94	1,87	28,3	43,7	28
Gleptoferrón + toltrazuril inyectable	216	11,49	1,28	3,2	30,1	66,7

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que los lechones tratados con una combinación inyectable de gleptoferrón y toltrazuril presentaron concentraciones de hemoglobina significativamente superiores a las observadas en los animales suplementados con hierro dextrano. Asimismo, la menor proporción de animales anémicos y el mayor porcentaje de lechones con valores óptimos de hemoglobina sugieren una mejora general del estatus férrico poblacional.

En conjunto, los hallazgos indican que el uso de una combinación inyectable de gleptoferrón y toltrazuril puede contribuir a mejorar la concentración de hemoglobina y la uniformidad hematológica de los lechones durante la fase de lactancia en condiciones comerciales de producción.

BIBLIOGRAFIA

- Svoboda M., Drabek J. Folia Veterinaria. 2005;49:104–111.
- Bhattarai S., Nielsen J. J Swine Health Prod. 2015;23:10–17.
- Sperling D. y col. Veterinary Record. 2018.
- Morales J. y col. J Swine Health Prod. 2018;26:200–207

EFFECTO DE UNA FORMULACIÓN INYECTABLE DE TOLTRAZURIL Y GLEPTOFERRON SOBRE EL PESO AL DESTETE DE LECHONES EN UNA GRANJA COMERCIAL DE ARGENTINA

Bodello L^{1*}, Loustaunau E¹, Musa M¹, Cullen G¹, Monteagudo J², Calveyra J³

1) Swine Technical Services Cono Sur, Ceva Santé Animale. 2) Granja El Amanecer, Cutral Co, Neuquén. 3) Swine Technical Services LATAM, Ceva Santé Animale. *Bodello L: luciano.bodello@ceva.com

INTRODUCCIÓN

La coccidiosis neonatal causada por *Cystoisospora suis* es una de las enfermedades entéricas más frecuentes en lechones lactantes en sistemas intensivos de producción porcina. La infección provoca daño en el epitelio intestinal y alteraciones en la absorción de nutrientes, lo que puede afectar el crecimiento durante la lactancia. Clínicamente suele manifestarse como diarrea pastosa a líquida entre los 7 y 20 días de vida, aunque también puede presentarse en forma subclínica con impacto en el desempeño productivo. (Joachim y col., 2018). El control se basa principalmente en la higiene y desinfección de las instalaciones y en la administración temprana de toltrazuril durante los primeros días de vida, tradicionalmente por vía oral (Shrestha y col., 2015), combinada con hierro dextrano para prevenir la anemia ferropénica. Más recientemente se desarrollaron formulaciones inyectables que combinan toltrazuril y gleptoferrón, permitiendo en una sola aplicación el control de la coccidiosis y la suplementación de hierro (Sperling y col., 2020). El objetivo del presente trabajo fue comparar el desempeño productivo de lechones tratados con una formulación inyectable de toltrazuril y gleptoferrón respecto a un protocolo convencional con toltrazuril oral Y hierro dextrano en una granja comercial porcina en Argentina, evaluando los resultados en dos periodos estacionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el establecimiento "El Amanecer", en Neuquén, Argentina. La misma es una granja de producción porcina intensiva de ciclo completo con 1500 madres con antecedentes de infección y sintomatología clínica de *Cystoisospora suis*. Se realizó un estudio de campo comparativo en condiciones de producción comercial para evaluar dos protocolos de manejo neonatal. El protocolo convencional consistió en toltrazuril oral al 5 % (1 mL/lechón) e hierro dextrano al 20 % (1 mL/lechón). El segundo protocolo consistió en una formulación inyectable que combina toltrazuril (30 mg/mL) y gleptoferrón (133,4 mg/mL) (*Forceris*TM, Ceva Santé Animale), aplicada a razón de 1,5 mL por lechón. Ambos tratamientos se administraron aproximadamente a las 48 horas de vida. Dentro de cada semana de parto, las camadas se distribuyeron entre tratamientos, asignándose aproximadamente la mitad a cada protocolo e incluyendo camadas de cerdas primíparas y multíparas. Se registró el peso de las camadas al nacimiento y al destete. El peso promedio individual se calculó dividiendo el peso total de la camada por el número de lechones nacidos vivos y destetados. Se evaluaron 995 camadas: 516 tratadas con la formulación inyectable y 479 con el protocolo convencional. El destete se realizó aproximadamente a los 21 días de vida. Las mediciones se realizaron en dos periodos estacionales: invierno (31/07–11/09/2025) y verano (11/12/2025–26/02/2026). Los datos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA).

RESULTADOS

No se observaron diferencias significativas en el peso promedio al nacimiento entre tratamientos ($p = 0,3327$). Los lechones del grupo inyectable presentaron un peso promedio de 1,346 kg, mientras que el grupo convencional presentó 1,333 kg. En cambio, se observaron diferencias significativas en el peso promedio individual al destete ($p < 0,0001$). Los lechones tratados con la formulación inyectable alcanzaron un peso promedio de $7,024 \pm 0,972$ kg, mientras que los tratados con el protocolo convencional presentaron $6,597 \pm 0,969$ kg, lo que representa una diferencia de 0,427 kg por lechón. Durante el periodo invernal, los lechones tratados con la formulación inyectable alcanzaron un peso promedio al destete de 7,092 kg frente a 6,682 kg en el grupo convencional. En verano, los pesos promedio fueron 7,000 kg y 6,564 kg respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de los tratamientos sobre el peso al destete

VARIABLE (Kg)	TRATAMIENTO CONVENCIONAL L	TOLTRAZURIL INYECTABLE + GLEPTOFERRO N	P
PN	1,333	1,346	0,3327
PD	$6,597 \pm 0,969$	$7,024 \pm 0,972$	$<0,0001$
DPD	—	0,427	—
PDI	6,682	7,092	—
PDV	6,564	7,024	—

Peso al nacimiento (PN); Peso al destete (PD); Diferencia de peso al destete (DPD); Peso destete invierno (PDI); Peso destete verano (PDV).

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que los lechones tratados con la formulación inyectable de toltrazuril y gleptoferrón presentaron un mayor peso al destete en comparación con el protocolo convencional. Dado que no se observaron diferencias en el peso al nacimiento, el mayor peso al destete podría atribuirse al efecto del tratamiento aplicado en el periodo neonatal. La infección por *Cystoisospora suis* produce daño en el epitelio intestinal durante los primeros días de vida, afectando la absorción de nutrientes y el crecimiento durante la lactancia. En condiciones de producción comercial, la administración oral individual puede generar variabilidad en la dosis administrada. En este contexto, protocolos que integran en una sola aplicación inyectable el tratamiento anticoccidiano y la suplementación de hierro gleptoferron pueden contribuir a mejorar la uniformidad del manejo neonatal y el desempeño productivo (Sperling y col., 2020).

BIBLIOGRAFIA

- Joachim A. y col. Vet Parasitol. Mar 2018; 253: 1–7.
- Shrestha A. y col. Parasitol Res. Jul 2015; 114(7): 2563–2570.
- Sperling D. y col. Vet Parasitol. Jun 2020; 282: 109139.
- Calveyra J. y col. Proc IPVS. Jun 2022; 27: 234.
- Chama F. y col. Proc ESPHM. May 2023; 15: 198.

AREA SANIDAD

DESCRIPCIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLÓGICA DE UN CUADRO SEPTICÉMICO CAUSADO POR *SALMONELLA CHOLERAESUIS* EN UNA GRANJA PORCINA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Griffo, DE¹; Nievas, H²; Machuca MA³; Rogé, A⁴; Alarcón, LV¹

1) Cátedra de Medicina Porcina, Facultad de Ciencias Veterinarias—Universidad de La Plata (FCV-UNLP). 2) Laboratorio de Bacteriología y Antimicrobianos FCV-UNLP. 3) Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET) FCV-UNLP. 4) Servicio Antígenos y Antiseros, Instituto Nacional de Producción de Biológicos, Instituto Nacional "Dr. Carlos G. Malbrán". *Griffo, DE: David.emagriffo@gmail.com. ORCID 0009-0007-6958-4920.

INTRODUCCIÓN

Salmonella Choleraesuis es una bacteria adaptada al cerdo que causa una enfermedad septicémica con similitudes clínicas y anatomopatológicas a *Streptococcus suis*, *Actinobacillus suis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, Peste Porcina Africana y Peste Porcina Clásica (Griffith, 2019; OMSA, 2025). Es una bacteria zoonótica; la infección en humanos suele ocurrir por el contacto directo con animales infectados o por el consumo de productos cárnicos contaminados que no han sido cocidos adecuadamente. Debido a su impacto tanto en la sanidad animal como en la salud pública, su control requiere un enfoque integral que combine la bioseguridad en las granjas con la vigilancia epidemiológica (OMSA, 2025). El presente estudio tiene el objetivo de efectuar una descripción epidemiológica, clínica y patológica de un brote de *Salmonella Choleraesuis* en cerdos de edad de recría en una granja intensiva de cerdos con sistema de cama profunda situada en la provincia de Buenos Aires.

MATERIALES Y MÉTODOS

El abordaje diagnóstico comenzó con el análisis de indicadores sanitarios y productivos, así como con registros históricos de morbilidad y mortalidad pre y postinfección, seguido de una evaluación clínica y anatomopatológica de los cerdos. Luego, se seleccionaron 4 cerdos característicos del cuadro clínico para la realización de necropsias, procediendo a la toma de muestras de órganos (pulmón, hígado y bazo) y de exudados pericárdicos y peritoneales para estudios microbiológicos y patológicos. Las muestras fueron remitidas en condiciones de refrigeración (4 °C) en recipientes estériles al laboratorio de bacteriología de la FCV-UNLP, y otras, fijadas en formol al 10%, para histopatología en el LAPEVET (FCV-UNLP). El diagnóstico bacteriológico se realizó mediante cultivo primario de los tejidos y exudados en agar sangre, seguido de caracterización fenotípica (tinción de Gram y pruebas bioquímicas: oxidasa, TSI y LIA). El aislamiento e identificación de *Salmonella* spp. se realizaron según la norma ISO 6579-1:2017 y la sensibilidad antimicrobiana se determinó por difusión en disco (CLSI). La serotipificación se realizó mediante el uso de anticuerpos con el esquema de White-Kuffmann-Le Minor mediante aglutinación en portaobjetos (antígeno O) y en tubo (antígeno H), utilizando antiseros específicos en el Instituto Nacional de Producción de Biológicos (INPB) - ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán".

RESULTADOS

La evaluación clínica reveló, en el sector de recría de cerdos de 45 a 65 días, una morbilidad del 0,9% de animales con anorexia, letargo, pirexia, disnea y cianosis periférica en el pabellón auricular y en las zonas ventrales. El análisis de los indicadores productivos de los últimos seis meses mostró una tasa media de mortalidad del 6,8%, con picos críticos de hasta el 14,1%. En la necropsia, los hallazgos

macroscópicos fueron compatibles con un cuadro de poliserositis, hidropericardio, hidroperitoneo, perihepatitis y edema de la vesícula biliar. En el parénquima pulmonar se observaron petequias y equimosis de distribución difusa, hallazgos sugerentes de un cuadro septicémico con grave daño capilar. En concordancia, la histopatología reveló lesiones de carácter agudo consistentes en cambios circulatorios, caracterizados por una intensa congestión de los capilares alveolares y edema intra-alveolar, procesos que subyacen a la extravasación hemorrágica observada macroscópicamente. El aislamiento bacteriológico a partir de pulmón e hígado identificó *Salmonella* spp., el uso de anticuerpos permitió tipificarla como *Salmonella Choleraesuis* var. *Kunzendorf*. Las pruebas de sensibilidad (CLSI) demostraron sensibilidad a enrofloxacina, florfenicol y gentamicina, y resistencia a trimetoprim-sulfametoxazol, ampicilina y tetraciclina. Respecto a la bioseguridad externa, se detectó la ausencia de medidas críticas como arco sanitario, rodaluvios, cerco perimetral, área de cuarentena y vestuarios con duchas. En cuanto a la bioseguridad interna, se observó un manejo adecuado del ambiente, una alta densidad (0,17 lechones/m²), deficiente higiene de las instalaciones y falta de lavado de las fosas. Si bien se cumple el manejo Todo dentro-Todo fuera y existe personal exclusivo para cada etapa, se constató la falta de protocolos de higiene de calzado y el uso de indumentaria no propia del establecimiento.

DISCUSIÓN

Los hallazgos clínicos y anatomopatológicos observados, caracterizados por cuadros septicémicos y poliserositis, coinciden con lo descrito por Griffith y col. (2019) para *Salmonella Choleraesuis*. La presencia de cianosis periférica y petequias generalizadas refuerza la naturaleza sistémica del cuadro, lo que subraya la importancia crítica del diagnóstico diferencial en condiciones de campo de otras entidades reemergentes y de enfermedades exóticas en el país, como la peste porcina africana o clásica. La marcada disociación entre la baja morbilidad clínica y la elevada tasa de mortalidad sugiere una presentación hiperaguda o subclínica del cuadro. Esto demuestra que la escasa detección de animales con signos evidentes no excluye la existencia de pérdidas económicas severas, debido a la velocidad del curso sistémico. Finalmente, dado el carácter zoonótico de *S. Choleraesuis*, la presencia de cepas resistentes en animales de producción representa un riesgo latente para la inocuidad alimentaria y la salud de los operarios, reforzando la necesidad de aplicar programas de control bajo el enfoque de "Una Salud".

BIBLIOGRAFÍA

-Griffith y col. 2019. Disease of swine, eleventh edition. Salmonellosis cap 59 pag 912-925.
-OMSA, 2025. Manual de pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres. Salmonellosis: cap 3.10.3 pag 2090-2109.

DETECCIÓN DE *ENTEROCOCCUS HIRAE* EN LECHONES CON DIARREA EN ARGENTINA Y EVIDENCIA DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICA: RESULTADOS PRELIMINARES

Viano G.¹; Mora B.²; Tamiozzo P.^{1,2*}

1-Depto Patología Animal, FAV-UNRC, Río Cuarto, Córdoba, República Argentina, 2- Laboratorio ACERCA, Las Higueras, Córdoba, República Argentina. *Pablo Tamiozzo: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las principales causas infecciosas que producen diarrea en lechones son: *Escherichia coli* enterotoxigénica, *Clostridium perfringens* tipo A o C, *Clostridium difficile*, Rotavirus, *Cryptosporidium* spp, *Cystoisospora suis*, *Giardia* spp o Coronavirus. Las infecciones de *E. coli* están muy extendidas a lo largo del mundo. Esta bacteria presenta diferentes patotipos, siendo las cepas enterotoxigénicas (ETEC) las responsables de producir la diarrea neonatal porcina, durante la primera semana de vida. Sin embargo, en varios países se han notificado casos de la denominada nueva diarrea neonatal asociada a dos especies de *Enterococcus* (*E. durans* y *E. hirae* – Larsson y col, 2014). Considerando que en nuestro país aún no existen demasiados antecedentes acerca de la circulación de estas especies de *Enterococcus* y que aparentemente la especie más asociada a la diarrea es *E. hirae*, el objetivo del presente trabajo fue detectar *E. hirae* en lechones de maternidad con diarrea y determinar su resistencia antibiótica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 71 muestras de materia fecal o contenido intestinal de lechones de entre 1 y 21 días de edad, con diarrea blanquecino-amarillenta provenientes de 15 granjas de las provincias de Córdoba, San Luis y La Pampa. Las muestras fueron sembradas en agar Azida bilis esculina e incubadas a 37°C por 24-48 hs. Las cepas aisladas fueron analizadas por una PCR especie-específica para *E. hirae*, utilizando los cebadores y bajo las condiciones descriptas por los autores (Jackson y col., 2004). Además, se les realizó antibiograma a algunas cepas testeando 15 antibióticos de 10 clases diferentes mediante el método de difusión en disco de acuerdo con CLSI. Los antibióticos testeados fueron: Fenicoles (FFN: Florfenicol); B-Lactámicos (AM: Amoxicilina. CEF: Cefotiofur); Tetraciclinas (OX: Oxitetraciclina. DOX: Doxiciclina); Lincosamidas (LIN: Lincomicina); Quinolonas (ENR: Enrofloxacin. NOR: Norfloxacin. CIP: Ciprofloxacina); Sulfonamidas (TMS: Trimetoprim); Aminoglicosidos (GEN: Gentamicina); Macrólidos (TIL: Tilosina. TILM: Tilmicosina); FOS: Fosfomicina; TIM: Tiamulina. Para la interpretación de las zonas de inhibición se utilizaron las directrices del fabricante. La resistencia múltiple a los antibióticos se definió como la presencia de cepas que mostraban resistencia a tres o más clases de antimicrobianos (Schwarz y col., 2010).

RESULTADOS

Del total de muestras analizadas, lograron aislarse y confirmarse por PCR 33 cepas de *E. hirae* provenientes de muestras de 8 granjas. Todas las cepas de *E. hirae* a las que se realizó antibiograma (14) mostraron resistencia a diversas clases de antibióticos, incluyendo B-lactámicos (AM y CEF), Tetraciclinas (OX y DOX) y Lincosamidas (LIN). Solo la

FOS y, en menor medida, TMS y FFN, mantuvieron cierta eficacia.

DISCUSIÓN

Si bien el síndrome de diarrea en lechones es un problema que implica un microbiota intestinal inestable, factores nutricionales y varios agentes infecciosos, los antecedentes acerca de la presencia de *E. hirae* en nuestro país son escasos. Los resultados indican que *E. hirae* presenta una amplia distribución, ya que fue detectado en lechones del 53% (8/15) granjas muestreadas, en un alto porcentaje de muestras (33/71 - 46,5 %). Los resultados revelan que la totalidad de las cepas de *E. hirae* fueron multiresistentes a diferentes familias de antimicrobianos. El género *Enterococcus* además de ser resistente a un gran número de antibióticos posee una gran capacidad para adquirir y transmitir nuevas resistencias a través de plásmidos y transposones, lo que lo convierte en un agente verdaderamente complicado (Torres y col., 2018). En nuestro país los antecedentes relativos a animales de producción o derivados son escasos. En un estudio realizado en enterococos aislados de alimentos de origen animal (salamines, quesos, leche, carne picada) se aislaron 252 enterococos de las siguientes especies: *E. faecalis* (65,5%), *E. faecium* (32,1%), *E. raffinosus* (0,8%), *E. avium* (0,4%), *E. durans* (0,4%), *E. gallinarum* (0,4%) y *E. hirae* (0,4%), con los siguientes perfiles de resistencia antibiótica: Se detectó resistencia antimicrobiana en el 45,2% de los enterococos estudiados: *E. faecalis*, (51,8%), *E. faecium*, (47,4%) y *E. gallinarum*, (0,8%). El 49,1% presentó resistencia a un antimicrobiano y el 51% a dos o más antimicrobianos en forma simultánea. Mediante la prueba cualitativa de difusión en agar se observó la expresión de resistencia a: ampicilina (18,3%), tetraciclina (11,1%), ciprofloxacina (9,1%), eritromicina (12,7%), cloranfenicol (4,8%), linezolid (5,6%), alto nivel de resistencia a gentamicina (12,7%), alto nivel de resistencia a estreptomycin (10,3%), vancomicina (12,3%) y teicoplanina (12,3%) (Delpech, 2013). Futuros estudios son necesarios buscando otras especies de enterococos en diarrea de lechones y analizando también, co-infecciones con otros agentes que producen diarrea, con el fin de desarrollar mejores estrategias de prevención y control.

BIBLIOGRAFÍA

- Jackson y col. *J Clin Microbiol.* 2004, 42(8):3558-65.
- Schwarz y col. *Vet Microbiol.* 2010. 141(1-2): 1-4.
- Larsson y col. *J Comp Pathol.* 2014. 151(2-3):137-47.
- Delpech. (Tesis doctoral). UNLP. 2013. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/38828>
- Torres y col. *Microbiol Spect.* 2018 6(4), ARBA-0032

TRANSMISIÓN, DINÁMICA Y PERSISTENCIA DE GENOTIPOS DE *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* DE CERDAS A SU PROGENIE Y DE ÉSTAS DESDE EL DESTETE HASTA FRIGORÍFICO

Moiso N.¹; Camacho P.¹; Estanguet, A. ¹; Tamiozzo P.^{1*}

1-Depto Patología Animal, FAV-UNRC, Río Cuarto, Córdoba, República Argentina. *P. Tamiozzo: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Conocer la persistencia de subtipos genéticos de *Mycoplasma hyopneumoniae* (MHP) tiene implicancias directas en estudios epidemiológicos y permitiría diseñar estrategias de control más efectivas contra la Neumonía Enzoótica Porcina. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la transmisión, dinámica y persistencia de subpoblaciones genéticas de MHP de las cerdas a sus progenies, y a éstas últimas, desde el destete hasta el frigorífico a partir de distintas muestras clínicas (Hisopados nasales, laríngeos y lavados bronquioalveolares-HN, HL y LBA, respectivamente)

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal en dos granjas porcinas. La granja A se consideró *a priori* como una explotación con baja diversidad genética del agente (Rebaque y col., 2018) y la granja B se consideró una granja con alta diversidad genética debido a resultados previos no publicados. En cada granja, se realizó un seguimiento de tres grupos consecutivos (1, 2 y 3) de cinco madres (de distinto número ordinal de parto) y cuatro lechones de su descendencia desde el destete hasta el frigorífico. Se tomaron muestras de las cerdas antes del parto y de los lechones a las 3, 6, 10, 16 y 22 semanas de edad, colectando muestras de HN e HL. Una vez que los cerdos fueron enviados a faena, se colectaron muestras de LBA. La detección de MHP se llevó a cabo mediante una PCR anidada (Calsamiglia y col., 1999), considerada como prueba tamiz. El número total de muestras procesadas fue de 1325: 60 de madres (30 HN y 30 HL), 1265 de lechones (55 cerdos de la granja A —cinco cerdos murieron durante el estudio y estos datos se eliminaron— y 60 cerdos de la granja B), de sendas muestras (HN, HL y BAL) en todos los puntos de muestreo. Para tipificar MHP se utilizó un esquema de análisis de repeticiones en tándem de número variable en múltiples loci (MLVA) p97R1-p146R3 (Dos Santos y col., 2015), pero mediante un formato de PCR anidada descrito previamente (Rebaque y col., 2016). Solo se procesaron las muestras que habían dado resultados positivos en la nPCR tamiz. Tras la amplificación, los amplicones fueron purificados (kit Puriprep-GP, Inbio Highway, Argentina), cuantificados y secuenciados (ABI 3130xl; Applied Biosystems, EE. UU.) El número de repeticiones en tándem se determinó analizando las secuencias con el software BioEdit 7.1.3.0. Para el análisis posterior, solo se tuvieron en cuenta aquellas muestras que dieron positivo en ambos loci.

RESULTADOS

De un total de 1325 muestras analizadas, el 13,5 % (177/1325) fue positivo a la nPCR tamiz, con diferentes patrones de detección entre los distintos grupos y granjas. De ellas, el 24,3 % (43/177) de las muestras pudieron tipificarse mediante el esquema p97R1-p146R3 de la siguiente manera: 12 HN, 20 HL y 11 LBAs. En la granja A se identificaron cinco tipos MLVA: 13-25 (n = 6), 11-25 (n = 5), 11-24 (n = 5), 10-26

(n = 3) y 10-25 (n = 1). En la granja B se identificaron ocho tipos MLVA: 6-16 (n = 7), 10-16 (n = 6), 6-15 (n = 3), 2-16 (n = 2), 7-16 (n = 1), 6-12 (n = 1), 10-15 (n = 1) y 11-10 (n = 1). Algunas tipologías MLVA se mantuvieron a lo largo de la vida de los cerdos, incluso en diferentes muestras, por ejemplo, en un cerdo de la granja A se detectó la tipología 11-25 desde las 3 semanas hasta las 22 semanas de edad. En algunos casos, en los mismos cerdos, en los mismos puntos de muestreo, se identificaron tipologías diferentes en HN y HL. Se detectó, además, en algunos casos, la misma tipología en cerdas y sus lechones (10-16).

DISCUSIÓN

Se observó la transmisión de un genotipo concreto de la madre a los lechones en una madre y dos de sus lechones de la granja B. El genotipo 10-16, presente en la laringe de la madre, se detectó en la cavidad nasal de dos de sus lechones, persistiendo hasta el muestreo a las 16 semanas de edad en uno de los cerdos. Esto podría deberse a que el tipo MLVA 10-16 era el más abundante en las vías respiratorias superiores de la madre y fue el que logró colonizar y persistir en las vías respiratorias superiores de los lechones, al menos hasta las 16 semanas de edad, en uno de ellos. Según nuestro conocimiento, este es el primer informe sobre la transmisión de tipos MLVA del agente de la cerda a sus lechones. En otros casos el mismo tipo MLVA de MHP persistió a lo largo de toda su vida, incluso en el pulmón (en frigorífico); en otros casos fue más variable, encontrándose tipos diferentes en las muestras de HN y HL que en los pulmones. Esto podría deberse bien a un alto dinamismo de subpoblaciones de MHP genéticamente diferentes, bien a un sesgo en la metodología de secuenciación, o a ambos. Sin duda, varios genotipos diferentes se distribuyen por todo el tracto respiratorio de los cerdos interactuando con el huésped, y aquellas tipologías mejor adaptadas que han logrado evadir el sistema inmunitario del huésped son las que finalmente establecen la infección y la enfermedad. Se necesitan más estudios que utilicen métodos de secuenciación profunda para comprender mejor la dinámica de las poblaciones genéticas de MHP en las diferentes partes del tracto respiratorio del huésped. Por último, como se ha mencionado anteriormente, la granja A se consideró *a priori* como un predio con baja diversidad genética, dado que, en esta granja, en dos estudios transversales realizados en 2013 y 2015, se había encontrado el mismo tipo genético de MHP (11-26) (Rebaque y col., 2018). En el presente estudio se observaron tipos iguales o muy similares al hallado en 2015, a más de 10 años del primer estudio, lo que demuestra la persistencia de genotipos de MHP dentro de las granjas.

BIBLIOGRAFÍA

- Calsamiglia y col. J Vet Diagn Invest. 1999. 11(3):246-51.
- Dos Santos y col. Vet Microbiol. 2015. 175(2-4):374-81
- Rebaque y col. In Vet. 2016, 18 (2): 357-362
- Rebaque y col. Rev Argent Microbiol. 2018. 50(2):147-150

CARACTERIZACIÓN DE LA MICROBIOTA FECAL EN CERDOS DE RECRÍA

Corti Isgro, M^{1,2*}; Luna, J^{1,2}; Giordano, L³; Ceschin, D^{2,3}; Magnoli, A^{1,2}; Poloni, V^{2,3}; Pereyra, N¹; Carranza, A¹; Cavaglieri, L^{2,3}; Parada, J^{1,2}

1) Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. 2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Córdoba. 3) Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. 4) Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba (IUCBC), Centro de Investigación en Medicina Traslacional "Severo R. Amuchástegui" (CIMETSA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

*Corti Isgro M: misgro@ayv.unrc.edu.ar ORCID: 0000-0002-7445-9899.

INTRODUCCIÓN

El concepto de “core microbiota” surge del intento de caracterizar la microbiota en animales de una misma especie y se define como los taxones presentes en la mayoría de las muestras, considerados representativos de una población. Si bien la microbiota intestinal es dinámica, se han descriptos patrones asociados a las distintas etapas productivas de los cerdos (Han, 2018). Además, la caracterización puede abordarse mediante el análisis del fenotipo de la comunidad bacteriana (Wang, 2022). En este contexto, el objetivo de este trabajo fue identificar la core microbiota y caracterizar el fenotipo de la microbiota fecal de cerdos durante la etapa de recría.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una granja confinada de 2500 madres, que consta de 3 sitios. Se identificaron individualmente 20 animales los cuales fueron mantenidos bajo condiciones de manejo, alimentación y sanidad estandarizadas propias del sistema productivo. A estos animales se les tomaron muestras de materia fecal a los 50 y 70 días de vida (medidas repetidas). Las muestras se procesaron en pooles de 2 animales (en cada momento de muestreo). Se les realizó una extracción de ADN con kit comercial (Inbio Highway) y la secuenciación 16s. Las lecturas paired-end fueron ensambladas, filtradas por calidad, seguido de la asignación taxonómica mediante Kraken2 con la base de datos SILVA y estimación de abundancia con Bracken. Se calcularon las abundancias relativas por taxón y se realizaron análisis comparativos. Los taxones fueron filtrados según su prevalencia, reteniendo aquellos presentes en al menos el 85% de las muestras. Finalmente, se realizó un análisis de proporcionalidad utilizando transformación CLR para identificar patrones de co-ocurrencia entre los taxones más prevalentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los géneros identificados fueron *UCG-002*, *Rikenellaceae RC9 gut group*, *Ruminococcus NK4A214 group*, *Colidextribacter*, *Christensenellaceae R-7 group*, *Prevotellaceae UCG-001*, *Prevotella_9*, *Prevotella_7*, *Subdoligranulum*, *Faecalibacterium*, *Prevotellaceae NK3B31*, *Lactobacillus*, *Limosilactobacillus* y *Roseburia*. Algunos de estos géneros, como *Prevotella*, *Faecalibacterium* y *Roseburia*, corresponden principalmente a bacterias fermentativas productoras de ácidos grasos de cadena corta (AGCCs). La microbiota presentó predominio de anaerobios (89,9% ± 4,5), con

mayor proporción de bacterias Gram negativas (57,4% ± 10,8). Seguido de aerobias (4,3% ± 2); anaerobias facultativas (3,6% ± 3). Se observó baja representación de taxones asociados a potencial patogénico o formación de biofilms.

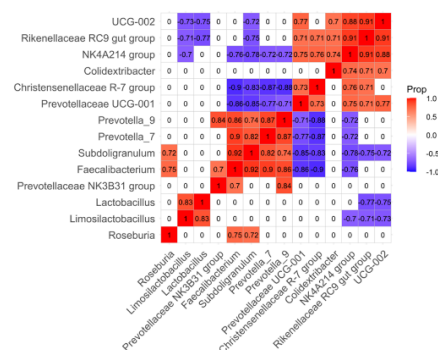


Figura 1. Mapa de calor de la proporcionalidad entre los géneros del “core-microbiota”. Los valores positivos (rojo) indican co-ocurrencia entre taxones, mientras que los valores negativos (azul) indican relaciones de exclusión.

Los resultados coinciden parcialmente con un meta-análisis de Holman (2017), el cual incluyó 12 ensayos de microbiota fecal en cerdos, que describen una microbiota núcleo similar a la hallada en este estudio. Los resultados refuerzan la relevancia de géneros como *Prevotella* y *Lactobacillus* en la microbiota intestinal porcina. Por otro lado, Wang (2022) describió un predominio de bacterias Gram negativas con alta tolerancia al estrés y potencial patógeno. Las diferencias entre los trabajos mencionados y el presente estudio podrían atribuirse a factores experimentales y al uso de antibióticos, factor señalado como modulador de la microbiota intestinal (Kim, 2016). El predominio de géneros fermentativos sugiere una microbiota orientada a la producción de AGCCs, lo que podría contribuir a la salud intestinal y a la eficiencia digestiva durante la recría. Sin embargo, los resultados deben interpretarse con cautela por el tamaño limitado de la muestra y el uso de muestras agrupadas, lo cual reduce la resolución individual. Además, las inferencias funcionales se basan en asignación taxonómica, no en mediciones directas.

BIBLIOGRAFÍA

- Han y col. 2018. Sci Rep: 8: 6012
- Holman y col. 2017 MSystems: 2(3): e00004-17
- Kim y col. 2016. J Microbiol Biotechnol; 26(5): 876-82.
- Wang C y col. 2022. Microb Biotechnol; 15(3): 793-804.

CARACTERIZACIÓN COMPARATIVA DE *Escherichia coli* RESISTENTE A ANTIMICROBIANOS DE MÁXIMA PRIORIDAD EN CARNE DE CERDO Y ECOSISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA EN ARGENTINA

Nievas, H*¹; Helman, E²; Iza, R³; Aurnague, C⁴; Musumeci, C¹; Mounsey, O³; Avison, MB³; Galli, L³; Moredo, F¹

1) Laboratorio de Bacteriología y Antimicrobianos. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Buenos Aires. Argentina. 2) Laboratorio de inmunoparasitología. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Buenos Aires. Argentina. 3) School of Biochemistry and Biomedical Sciences, University of Bristol. Bristol, United Kingdom 4) IGEVET—Instituto de Genética Veterinaria “Ing. Fernando N. Dulout” (UNLP-CONICET La Plata), Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Buenos Aires. Argentina. *Nievas, H.: hnuevas@fcv.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La resistencia antimicrobiana (RAM) es un problema clave del siglo XXI que debe abordarse desde un enfoque de “Una Salud”, integrando las dimensiones humana, animal y ambiental. El objetivo del trabajo fue determinar la presencia de *Escherichia coli* resistentes a antimicrobianos de importancia crítica y máxima prioridad (*E. coli* HPCIA-R), y su comportamiento frente a otros antimicrobianos, en carne de cerdo obtenida en carnicerías de La Plata, y compararla con *E. coli* HPCIA-R aisladas de ecosistemas de producción porcina de las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos para evaluar un posible origen común.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal y descriptivo en La Plata y sus alrededores. Entre febrero de 2022 y abril de 2024, se obtuvieron trozos de carne de cerdo de 46 carnicerías. Se realizaron 2 visitas a cada establecimiento, separadas por un año. En total, se obtuvieron 276 muestras, tres por visita, que incluyeron: cabeza, patas, espinazo, bife de paleta, jamón o costillas.

Los HPCIA definidos fueron: cefotaxima (CTX), ciprofloxacina (CIP) y fosfomicina (FOS). Para determinar la presencia de *E. coli* HPCIA-R, las muestras se procesaron según la metodología descrita (1). La sensibilidad antimicrobiana se determinó mediante difusión con disco según CLSI M100 ED 33 (2023) y se comprobó el comportamiento fenotípico a imipenem (IMI), meropenem (MER), tetraciclina (TE), Cloranfenicol (CLO), trimetoprima-sulfametoxazol (TMS), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC) y gentamicina (gen), a excepción de colistina (COL), que se utilizó la técnica de agar spot test (Servicio de Antimicrobianos, INEI-ANLIS., 2017). Los antimicrobianos fueron seleccionados según la clasificación de la OMS. Se realizó la secuenciación de genoma completo (WGS) de 85 aislamientos de *E. coli* HPCIA-R recuperados durante el primer muestreo. La caracterización comparativa entre los aislamientos de carne de cerdo y los de producción porcina, se fundamentó en la determinación de los *Sequence Types* (ST) y los perfiles moleculares de resistencia. Se integraron las secuencias obtenidas en el presente estudio con los datos genómicos publicados (2).

RESULTADOS

En ambos muestreos, el 100 % de las carnicerías resultó positivo para *E. coli* HPCIA-R. Si bien en cada uno la positividad fue del 84,8% (39/46), el 67,3% (31/46) de los establecimientos resultaron positivos en ambos periodos. El 57,2% (158/276) de las muestras fueron positivas para *E. coli* HPCIA-R con un aumento del 55% (76/138) al 59,4% (82/138) entre muestreos. Se recuperó un total de 214 aislamientos de *E. coli* HPCIA-R (103 en el primer muestreo y 111 en el segundo). En cuanto al comportamiento frente a los HPCIA, 19 aislamientos fueron resistentes a los tres, con un aumento a lo largo de los periodos (de 6 a 13 aislamientos). La resistencia a dos HPCIA se observó

en 73 cepas, predominando el fenotipo CTX/CIP-R (48/73). No obstante, la mayor proporción (122 aislamientos) presentó resistencia a un solo fármaco, liderada por CIP (n=83), seguida de CTX (n=34) y FOS (n=5). Cabe destacar que la totalidad de los aislamientos mostró sensibilidad a COL, IMI y MER. No obstante, se registraron altas tasas de no-sensibilidad (resistente e intermedio) frente a TE (80 %) y CLO (72,4 %), seguidas por TMS (43,4 %), AMC (31,3 %) y GEN (26,6 %). El análisis de WGS reveló que la resistencia a CTX estuvo mediada principalmente por los genes *bla*_{CTX-M} (n=33) y *bla*_{CMY-2} (n=2). En cuanto a CIP, se identificaron mutaciones en la región determinante de la resistencia a quinolonas (QRDR) en 40 aislamientos, genes de resistencia transferibles por plásmidos (PMQR) en 10 aislamientos y la coexistencia de ambos mecanismos en 20 aislamientos. La resistencia a FOS se atribuyó a los genes plasmídicos *fosL1* (n=13), *fosA3* (n=6) y *fosA7* (n=1). En cuanto a TE, se asoció predominantemente al gen *tet(A)*. En el caso del CLO, al gen *floR*, ya sea de forma individual o en combinación con *cmiA1*. La resistencia a TMS se atribuyó a diversas combinaciones de variantes de los genes *dfrA* y *sul*; las asociaciones más frecuentes fueron *dfrA1/sul2* (n=5), *dfrA12/sul3* (n=5), *dfrA5/sul2* (n=3), *dfrA12/sul2/sul3* (n=3) y *dfrA14/sul2* (n=3). Se identificaron 44 ST, de los cuales nueve se reconocen como linajes internacionalmente emergentes: ST101, ST10, ST48, ST744, ST23, ST58, ST88, ST117 y ST410.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio, las variantes de *bla*_{CTX-M} más frecuentes fueron *bla*_{CTX-M-55}, *bla*_{CTX-M-14} y *bla*_{CTX-M-15}, mientras que en los ecosistemas de producción fue *bla*_{CTX-M-8}. Respecto de los ST y perfiles genómicos críticos, se destaca un aislamiento portador de la combinación plasmídica *bla*_{CTX-M-55}/*fosA3*, ST744, y otro portador de *fosL1*, ST410. La comparación entre ambos conjuntos de aislamientos debe interpretarse con cautela, ya que existen diferencias temporales y espaciales entre los muestreos: las muestras de carne corresponden a carnicerías de La Plata, mientras que los aislamientos de producción provienen de distintas provincias y de un período previo. Las diferencias observadas podrían explicarse por dinámicas propias de la cadena productiva (mezcla de animales de múltiples orígenes durante el sacrificio y procesamiento, o introducción de linajes durante la distribución y comercialización), variaciones espacio-temporales y la posible transferencia horizontal de elementos genéticos móviles.

BIBLIOGRAFÍA

- Nievas y col. 2025. Third-generation Cephalosporin-resistant *Escherichia coli* Isolates Belonging to High-risk Clones Obtained From Fresh Pork Meat in La Plata City, Argentina. Medical Sciences Forum 35, 8.
- Mounsey y col. 2024. Genomic epidemiology of third-generation cephalosporin resistant *Escherichia coli* from Argentinian pig and dairy farms reveals animal-specific patterns of co-resistance and resistance mechanisms Applied and Environmental Microbiology 90, 3.

DETECCIÓN DE INFLUENZA A EN GRANJAS PORCINAS DE ARGENTINA, 2025 - 2026

Biscia, M*¹; Benedetti, E²; Pontoriero, A²; Fossaroli, MG²; Sarradell, JE¹

1) Cátedra de Patología General y Especial Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Casilda, Santa Fe, Argentina.

2) Servicio Virosis Respiratorias, INEI – ANLIS “Dr. Carlos G. Malbrán”, Buenos Aires, Argentina. *Biscia M: bisciamariana@fcv.unr.edu.ar ORCID ID: 0009-0007-6985-4919

INTRODUCCIÓN

Influenza A (IA) es capaz de infectar a los cerdos y producir enfermedad respiratoria, altamente contagiosa y potencialmente zoonótica. Los cerdos pueden infectarse con IA de origen porcino, humano y aviar, a partir de los cuales pueden generarse nuevos virus recombinantes (Van Reeth y Vincent, 2019). Influenza A es uno de los virus más ampliamente distribuidos en la población porcina mundial y en Argentina, la infección por IA en las granjas porcinas se considera endémica (Dibárbora y col., 2013; Cappuccio y col., 2017). En casos de endemidad, la limitada sintomatología puede permitir que el virus esté presente en las granjas porcinas sin generar sospechas clínicas, por lo que su presencia puede ser subestimada.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la situación de granjas porcinas intensivas de Argentina frente a la infección por influenza A.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre octubre de 2025 y enero de 2026 se visitaron 10 granjas porcinas intensivas seleccionadas por conveniencia que aceptaron el ingreso del grupo de investigación y la realización del muestreo. Los establecimientos estudiados abarcan sistemas de producción de pequeña a gran escala, y se ubican en las provincias de Santa Fe (5), Córdoba (3) y Buenos Aires (2).

Se recolectaron muestras grupales de fluido oral con cuerda de algodón y, cuando se identificaron animales con signos compatibles de infección con IA, también se tomaron muestras individuales de secreción de secreción nasal u orofaríngea mediante hisopados. En caso de recepción de cadáveres de cerdos para necropsia, se realizaron hisopados orofaríngeos y traqueobronquiales.

En todas las granjas se tomaron muestras en recría, y, cuando fue posible, también se incluyeron muestras de desarrollo-terminación, seleccionando aquellas salas o corrales en la que se identificaba presencia de tos o estornudo.

Las muestras se remitieron al Servicio de Patología Molecular de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario donde se acondicionaron y almacenaron a -80°C hasta su procesamiento. Para la extracción de ARN se usó el kit QIAamp Viral RNA Mini Kit. Posteriormente, las muestras fueron analizadas mediante RT-PCR convencional para detección del gen matriz y se confirmaron por RT-qPCR.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectaron 110 muestras, incluyendo 63 muestras de fluido oral, 32 muestras individuales de secreción nasal u orofaríngea y 15 hisopados nasales y traqueobronquiales de cadáveres. En total, 46 muestras resultaron positivas (33 fluidos orales, 6 hisopos orofaríngeos y 7 hisopos de nasales y traqueobronquiales obtenidos en necropsia) (tabla 1).

Tabla 1. Detalle del tipo de muestras recolectadas y muestras positivas según la categoría animal.

Categoría	Muestra	Total	Positivos
Maternidad	HOF	7	0
Recría	FO	48	25
	HOF	22	6
	HTB	13	5
	HN (*)	2	2
Desarr-termin.	FO	15	8
	HOF	1	0
Reproductoras	HN	2	0
Total		110	46

Desarr-termin.: desarrollo-terminación; HOF: hisopos orofaríngeos; FO: fluido oral, HTB: hisopos traqueobronquiales, HN: hisopos nasales; (*): recolectados en necropsia.

Si bien las manifestaciones clínicas fueron variables entre granjas, todas las granjas estudiadas presentaron al menos una muestra positiva.

Los resultados coinciden con estudios previos realizados a nivel nacional, donde se reportó la presencia endémica de IA en las granjas estudiadas (Dibárbora y col., 2013; Cappuccio y col., 2017). Sin embargo, en la mayoría de los establecimientos la infección con IA no era considerada una problemática sanitaria.

Dado el rol epidemiológico del cerdo y la presencia en Argentina de virus altamente patógenos en aves (Artuso y col., 2024) y nuevas cepas en humanos, como el H3N2 subclado K (reporte del ANLIS-Malbrán, 2025), los resultados del presente estudio destacan la importancia de continuar implementando estrategias de vigilancia, control y prevención. A su vez, para poder comprender más cabalmente la epidemiología de IA, resulta necesario realizar estudios de secuenciación que permitan caracterizar los virus circulantes en las granjas porcinas del país.

BIBLIOGRAFÍA

- Artuso y col. 2024. Detection and characterization of highly pathogenic avian influenza A (H5N1) clade 2.3.4.4b virus circulating in Argentina in 2023, Revista Argentina de Microbiología.
- Cappuccio y col. 2017. Two years of surveillance of influenza A virus infection in a swine herd. Results of virological, serological, and pathological studies. Comparative immunology, microbiology, and infectious diseases, 50, 110–115.
- Dibárbora y col. 2013. Swine influenza: clinical, serological, pathological, and virological cross-sectional studies in nine farms in Argentina. Influenza and other respiratory viruses, 7 (Suppl 4), 10–15.
- Van Reeth y col. 2019. Influenza viruses. En: J.J. Zimmerman, L.A. Karriker, A. Ramirez, K.J. Schwartz, G.W. Stevenson, J. Zhang (Ed). Diseases of Swine (11 ed., pp. 576–593). John Wiley & Sons, Inc., Ames, IA.

CIRCULACIÓN DE AGENTES ASOCIADOS AL COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO EN GRANJAS CON INFECCIÓN ENDÉMICA EN ARGENTINA

Bessone, F.; Cappuccio, J.; Dibarbora, M.; Pedraza, ML.; Garis, S.; Pinotti, A.; Sierra, J.; Urbani, L.; Aznar, MN.; Alustiza, F.

1. Inta Marcos Juárez - Grupo Sanidad Animal. Email: bessone.fernando@inta.gob.ar. 2) Asesor Privado Porcino. 3) Catedra Histología, Fac. Cs. Vet. UNR. 4Inst. de Pat., CyCVA, INTA, Buenos Aires. ORCID: 0000-0003-4585-2103

INTRODUCCION

Las enfermedades respiratorias representan uno de los principales desafíos sanitarios y productivos en la producción porcina intensiva. El complejo respiratorio porcino (CRP) constituye una entidad multifactorial en la que interactúan agentes virales y bacterianos junto con factores ambientales, de manejo y bioseguridad. La circulación simultánea de múltiples patógenos dificulta el diagnóstico, control e interpretación epidemiológica de los procesos respiratorios en granjas endémicamente infectadas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la circulación y dinámica de detección de los principales agentes asociados al complejo respiratorio porcino mediante técnicas moleculares y serológicas en granjas porcinas de Argentina, así como analizar la concordancia entre ambas metodologías diagnósticas.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio longitudinal en tres granjas porcinas intensivas con diferentes estatus sanitarios. Se efectuó el seguimiento de 28 cerdos por establecimiento desde la primera semana de vida hasta la etapa de finalización, mediante muestreos semanales.

Se recolectaron hisopados nasales y tonsilares para la detección molecular de Virus Influenza A Porcino (SIV), Circovirus Porcino tipo 2 (PCV2), *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp), *Actinobacillus pleuropneumoniae* (Ap), *Pasteurella multocida* (Pm), *Glaeserella parasuis* (Gp), *Streptococcus suis* (Ss) y *Bordetella bronchiseptica* (Bb), mediante PCR convencional, PCR anidada y rRT-PCR según el agente evaluado. Asimismo, se realizaron pruebas serológicas ELISA para SIV, Mhp y Ap. Se calculó la frecuencia acumulada de animales positivos durante el período de seguimiento y se evaluó la concordancia diagnóstica entre PCR y serología mediante coeficiente Kappa y test de McNemar.

RESULTADOS

Los resultados evidenciaron circulación simultánea de múltiples agentes respiratorios, con diferencias en la frecuencia de detección entre establecimientos y etapas productivas.

En la Tabla 1 se presenta la frecuencia acumulada de detección molecular de los principales agentes asociados al CRP en las granjas evaluadas. *Pasteurella multocida* fue el agente bacteriano detectado con mayor frecuencia en las tres granjas evaluadas, mientras que *Bordetella bronchiseptica* no fue detectada durante el período de estudio. Se observaron diferencias en el momento y frecuencia de detección de los agentes entre establecimientos y etapas productivas, evidenciando patrones de circulación heterogéneos entre granjas. La comparación entre técnicas diagnósticas mostró una marcada discrepancia entre la detección molecular y la

seropositividad para los principales agentes evaluados (Tabla 2).

Tabla 1. Frecuencia acumulada

Agentes (PCR)	Granja 1 (n=24)	Granja 2 (n=26)	Granja 3 (n=25)
SIV	92.0% (22/24)	92.3% (24/26)	36.0% (9/25)
PCV2	62.5% (15/24)	0% (0/26)	0% (0/25)
Mhp	44.0% (11/24)	0% (0/26)	48.0% (12/25)
Ap	0% (0/24)	34.6% (9/26)	0% (0/25)
Gp	32.0% (8/24)	34.6% (9/26)	32.0% (8/25)
Ss	40.0% (10/24)	76.9% (20/26)	16.0% (4/25)
Pm	64.0% (16/24)	84.6% (22/26)	88.0% (22/25)
Bb	0% (0/24)	0% (0/26)	0% (0/25)

Tabla 2. Concordancia entre técnicas moleculares y serológicas

Agentes	Coeficiente Kappa	Test McNemar (p)	Positivos Serología >> Positivos PCR
SIV	949	<0.001	142 casos >> 13 casos
Mhp	295	<0.001	211 casos >> 14 casos
Ap	237	<0.001	76 casos >> 8 casos

DISCUSION Y CONCLUSION

Los resultados confirman la complejidad etiológica y epidemiológica del complejo respiratorio porcino en sistemas intensivos de producción, caracterizada por la circulación simultánea de múltiples agentes y diferencias sanitarias entre establecimientos. La elevada seropositividad observada en comparación con la detección molecular evidencia la utilidad complementaria de ambas herramientas diagnósticas. Mientras las técnicas moleculares permiten detectar infecciones activas y circulación reciente de agentes, la serología aporta información vinculada a la exposición previa y dinámica histórica de infección. La integración de estudios longitudinales, herramientas moleculares y serológicas resulta fundamental para interpretar adecuadamente la situación sanitaria de las granjas porcinas y establecer estrategias específicas de control, bioseguridad y monitoreo epidemiológico adaptadas a cada establecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Opriessnig T y col. *Vet Microbiol*. 2011;154:1-10.
- Maes D y col. *Vet J*. 2018;242:15-23.
- Segalés J y col. *Porcine Health Manag*. 2020;6:1-12.
- Fablet C y col. *Vet Microbiol*. 2012;157:284-294.
- Sibila M y col. *Vet Microbiol*. 2004;98:107-117.

DETERMINANTES GENÉTICOS DE RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS EN AISLAMIENTOS AMBIENTALES DE *E. coli* AISLADAS EN GRANJAS DE CERDOS EN CÓRDOBA

Ambrogi R.¹, Pereyra N.¹, Corti M.^{1,2}, Parada J.^{1,2}, Carranza A.^{1,2*}

1) Departamento de Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 2) CONICET, Córdoba, Argentina. *Carranza A.: acarranza@ayv.unrc.edu.ar (ORCID: 0000-0003-3412-6739)

INTRODUCCIÓN

Escherichia coli (*E. coli*) forma parte de la microbiota intestinal de los cerdos, algunas son patógenas, pero el principal riesgo es que pueden actuar como reservorios de genes de resistencia antimicrobiana (Fairbrother y Nadeau, 2019, Nguyet et al., 2022). En sistemas de producción porcina intensiva, el uso de antimicrobianos puede favorecer la selección y diseminación de bacterias resistentes. El objetivo de este estudio fue evaluar los determinantes genéticos de resistencia en aislamientos ambientales de *E. coli* en granjas de cerdos de Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con 10 granjas de ciclo completo, ubicadas en un radio de 100 km de Río Cuarto, que tenían entre 200 y 2500 cerdas madre. En cada granja, se tomaron tres muestras poblacionales, una de los corrales de reproductores, de la recría y del engorde. En cada caso, se utilizó un calcetín de friselina para tomar las secreciones y excreciones desde el piso de los corrales. También se sumó una muestra de efluentes directamente de la laguna. Las muestras fueron sembradas en CHROMagar[™] específico para *E. coli*, donde se recuperaron 66 aislados, seleccionando al azar dos aislados en cada muestra positiva.

Se realizó la secuenciación del genoma completo (WGS) de todos los aislados. Cada aislado se resuspendió en DNA/RNA Shield (Zymo Research) y se envió a MicrobesNG (UK) para su procesamiento. El ADN genómico fue extraído mediante lisis enzimática y se prepararon bibliotecas con el kit Nextera XT (Illumina), que posteriormente se secuenciaron en un Illumina NovaSeq 6000 (paired-end, 250 pb). Las lecturas se filtraron con Trimmomatic, se ensamblaron con SPAdes y se anotaron con Prokka. La identificación de genes de resistencia antimicrobiana y secuencias tipo se realizó con ResFinder 4.1.

RESULTADOS

Se detectaron genes de resistencia antimicrobiana en aislamientos de todas las granjas evaluadas, con predominio de genes asociados a cefalosporinas, tetraciclinas y quinolonas. Los genes vinculados a sulfonamidas, fenicoles y cefalosporinas se identificaron con menor frecuencia, mientras que el gen *mcr-1*, *fosL1* y otros genes de resistencia se observaron de forma esporádica (Figura 1). Los genes de resistencia a betalactámicos fueron muy frecuentes, sobre todos los asociados a betalactamasas de tipo TEM asociadas a la resistencia a ampicilina y amoxicilina, y en menor medida las CTX que reducen la sensibilidad a cefalosporinas de 3ra generación. Las variantes de blaOxa fueron 1, 9 y 347, asociadas a bajo poder como carbapenemasa.

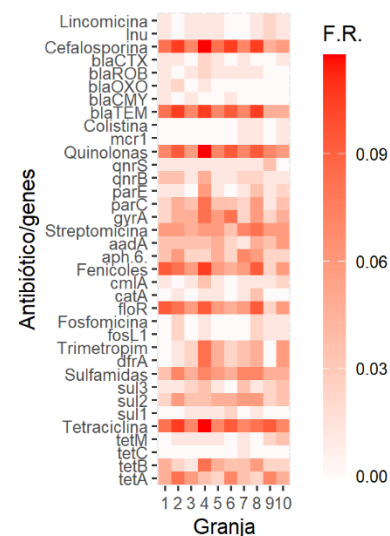


Figura 1: Frecuencia relativa de presentación de los diferentes genes asociados a resistencia a antibióticos en aislados ambientales de *E. coli* de 10 granjas de cerdos.

DISCUSIÓN

Se encontró una gran diversidad de genes de resistencia, sobre todo relacionado a antibióticos de uso frecuente en granjas. Por ejemplo, la resistencia a betalactámicos más difundida fue la asociada a antibióticos como amoxicilina, de amplio uso en cerdos.

La identificación esporádica del gen *mcr-1*, asociado a resistencia a colistina, reviste especial importancia desde el punto de vista de la salud pública (Faccone et al., 2019, Nguyet et al., 2022), a tal punto que la colistina ha sido recientemente restringida para el uso en animales.

De manera similar, la detección ocasional del gen *fosL1*, relacionado con resistencia a fosfomicina, indica la circulación de determinantes de resistencia frente a antimicrobianos de alta relevancia para la salud pública (Zhang et al., 2025). Aunque su frecuencia fue baja, su presencia sugiere la existencia de reservorios genéticos que podrían facilitar la emergencia de cepas resistentes.

Estos hallazgos resaltan el papel de los sistemas productivos de cerdos como potenciales reservorios de genes de resistencia, y refuerzan la relevancia de implementar programas de vigilancia epidemiológica, con el objetivo de monitorear y mitigar la diseminación de la resistencia antimicrobiana.

BIBLIOGRAFÍA

Faccone et al., 2019; Fairbrother y Nadeau, 2019; Nguyet et al., 2022; Zhang et al., 2025.

TUMORES Y LESIONES PSEUDOTUMORALES EN PORCINOS: CASUÍSTICA DEL LABORATORIO DE PATOLOGÍA ESPECIAL VETERINARIA “DR. B. EPSTEIN”

Machuca MA*; Guzmán Loza A; Negrelli Pilar M, Salvi V; Sánchez Croce AG; Santa María S; Quiroga MA; Perfumo CJ
Laboratorio de Patología Especial Veterinaria Dr. B. Epstein (LAPEVET). Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP.

*mmachuca@fcv.unlp.edu.ar. orcid.org/0000-0002-1670-7559.

INTRODUCCION

Aunque la longevidad natural del cerdo alcanza los 27 años, la producción comercial limita su vida a 6 meses, para los animales destinados a consumo, y a 3 años, en el caso de reproductores; quedando restringida la casuística tumoral principalmente a animales jóvenes (Jadale 2019, Aslop 2005). No obstante, la similitud anatómica, fisiológica y genómica del cerdo con el ser humano convierte a la especie porcina en un modelo biomédico esencial, tanto para el estudio de neoplasias que también afectan al humano (ej. nefroblastoma y melanoma), como para la investigación del metabolismo de drogas antineoplásicas. Actualmente, el conocimiento de las enfermedades porcinas es crítico para el desarrollo de xenotrasplantes con órganos modificados genéticamente. Los cerdos dadores deben ser libre de patógenos y de gamma-herpesvirus a fin de prevenir trastornos linfoproliferativos en receptores inmunodeprimidos (Jadale 2019). Ante la escasa información local, este trabajo tiene por objetivo realizar un estudio retrospectivo de tumores y lesiones pseudotumorales en cerdos diagnosticados en el Laboratorio de Patología Especial Veterinaria “Dr. B. Epstein” (LAPEVET).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo de neoplasias y lesiones pseudotumorales basado en registros de necropsias, inspecciones en frigoríficos y muestras recibidas en el LAPEVET durante los últimos 30 años. Considerando un promedio de 400 protocolos anuales analizados para la especie, el porcentaje de muestras consideradas como neoplásicas fue inferior al 0,1%. Se definieron como lesiones pseudotumorales a aquellas alteraciones morfológicas que, por su aspecto macroscópico o crecimiento tisular, mimetizan una neoplasia sin presentar autonomía displásica de crecimiento celular, tales como granulomas, hiperplasias o anomalías del desarrollo (melanosis maculosa). En este estudio se identificó un caso bajo esta categoría. El diagnóstico y la caracterización de los tumores se llevó a cabo mediante la evaluación microscópica de cortes histológicos coloreados con H&E y, en algunos casos, la aplicación de técnicas complementarias: impregnación argéntica (para identificar neurofibrillas), inmunohistoquímica (IHQ) de NSE, S100, GFAP y vimentina, para tejido nervioso; CD4, CD8 e IgM para fenotipificación de linfocitos T y B) Se utilizaron protocolos publicados previamente (Quiroga 2000). En las neoplasias linfoides, se utilizó la clasificación *World Health Organization* (WHO) (Valli 2017).

RESULTADOS y DISCUSIÓN

Se identificaron siete neoplasias linfoides: tres linfomas tímicos (T CD4+/CD8+) y cuatro linfomas con presentaciones multicéntrica, con fenotipo T (IgM negativos). En cuanto a neoplasias de origen nervioso, se diagnosticó un neuroblastoma periférico grado II en un lechón neonato (positivo a enolasa y S-100) y un caso de ganglioneuromatosis ileal en una hembra de 4 semanas de edad, caracterizada por proliferación de células gliales, de Schwann y ganglionares (S-100, NSE, vimentina y GFAP positivas).

Respecto a las lesiones melanocíticas, se registraron dos casos contrastantes: una melanosis maculosa generalizada (considerada aquí como lesión pseudotumoral) en un natimorto y un melanoma dermal amelanótico de patrón mixto en una cerda geriátrica de 14 años; este último con morfología celular agresiva y ausencia de pigmento. No se hallaron registros de nefroblastoma en el periodo analizado.

La baja prevalencia tumoral en cerdos de producción (20-40 casos por millón) se atribuye principalmente a su corto ciclo de vida (Morey-Matamalas 2021). En nuestro estudio predominó el linfoma tímico de células T en animales jóvenes, contrastando con la forma multicéntrica reportada mayoritariamente en la literatura internacional (Jadale 2019, Morey-Matamalas 2021). La IHQ demostró ser una herramienta de utilidad para clasificar estas neoplasias y entender su origen. Respecto a los tumores de origen nervioso, la identificación de neuroblastoma periférico y ganglioneuromatosis ileal subraya la importancia de investigar neoplasias congénitas. Por otro lado, la ausencia de nefroblastoma en la casuística sugiere un probable subregistro condicionado por factores logísticos en frigorífico. Finalmente, el caso del melanoma amelanótico en una cerda de 14 años (mascota) resultó un hallazgo clave, demostrando que el espectro oncológico porcino se vuelve más complejo con la longevidad. En conclusión, la vigilancia morfológica sistemática es fundamental para fortalecer el valor del cerdo como modelo biomédico y garantizar la seguridad en protocolos de xenotrasplante.

BIBLIOGRAFÍA

- Jadale, A. *et al.* (2019). *Comparative Medicine*: 69, (2) pp.86-94
- Alsop, JE. (2005) *J Swine Health Prod.* 2005;13(1):31-33.
- Valli, WEO. (2017) *En Meuten 5th by John Wiley & Sons, Inc.*, 203-321.
- Quiroga, MA. *et al.* (2000) *II RAPAVE, Corrientes*, pág. 110-111.
- Morey-Matamalas A *et. al.* (2021) *Porcine Health Manag.* 7(1):30.

ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN BACTERIAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS RESPIRATORIO Y DIGESTIVO PORCINO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTENSIVA.

Garis, SB^{1,2}, Pedraza, ML^{1,2}, Pinotti, AA^{1,2}, Urbani, LA¹, Sierra, J¹, Bessone, FA¹, Alustiza, FE^{1*}.

1) Grupo Sanidad Animal de la EEA INTA Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. 2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas CONICET. *alustiza.fabrisio@inta.gob.ar

INTRODUCCION

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) representa una amenaza creciente para la salud animal, la productividad y el enfoque Una Salud. En la producción porcina, las infecciones bacterianas asociadas al Complejo Respiratorio Porcino (CRP) y al Complejo Digestivo Porcino (CDP) requieren tratamiento antimicrobiano frecuente, lo que incrementa la presión de selección y favorece la emergencia de cepas resistentes. Entre los principales agentes involucrados se incluyen *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* y *Streptococcus suis* en el CRP; *Escherichia coli* y *Salmonella* spp. en el CDP.

La vigilancia basada en registros de laboratorio constituye una herramienta clave para caracterizar perfiles de susceptibilidad y orientar intervenciones sanitarias.

El objetivo general de este trabajo fue analizar retrospectivamente los perfiles de resistencia antimicrobiana en aislamientos bacterianos del CRP y CDP provenientes de muestras clínicas porcinas procesadas entre 2024 y 2026 en el laboratorio de bacteriología del grupo Sanidad Animal del INTA Marcos Juárez, con el fin de caracterizar la situación y aportar evidencia para la toma de decisiones terapéuticas en sistemas de producción de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo observacional basado en los registros del laboratorio de bacteriología del grupo Sanidad Animal del INTA, Marcos Juárez. Se incluyeron muestras clínicas porcinas procesadas entre 2024 y 2026, con un ingreso aproximado de 200 muestras anuales.

Según el origen, las muestras fueron sembradas en agar sangre suplementado con NAD (complejo respiratorio) o en agar MacConkey y agar XLD (complejo digestivo). A partir de los cultivos positivos se obtuvieron aislamientos bacterianos que fueron identificados mediante pruebas bioquímicas y metabólicas.

Se incluyeron en el análisis aislamientos pertenecientes al Complejo Respiratorio Porcino (*Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Streptococcus suis*) y al Complejo Digestivo Porcino (*Escherichia coli* y *Salmonella* spp.).

La susceptibilidad antimicrobiana se determinó mediante técnica de difusión en disco (antibiograma), con interpretación según los lineamientos del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI., 2024).

Los resultados de susceptibilidad se expresaron como porcentajes de resistencia, sensibilidad e intermedios para cada especie bacteriana y antimicrobiano evaluado. Se realizó un análisis descriptivo comparativo entre aislamientos del complejo respiratorio y digestivo. Se definió multirresistencia como la resistencia a tres o más clases de antimicrobianos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron aislamientos bacterianos pertenecientes al Complejo Respiratorio Porcino (CRP) y al Complejo Digestivo Porcino (CDP) obtenidos entre 2024 y 2026.

Complejo Respiratorio Porcino (CRP)

En *Pasteurella multocida* (n=101) se observaron porcentajes de resistencia entre 24% y 40% según el antimicrobiano evaluado, destacándose mayor resistencia frente a tilmicosina (40%). El 20,8% (21/101) de las cepas fueron clasificadas como multirresistentes.

En *Actinobacillus pleuropneumoniae* (n=47) los niveles de resistencia fueron inferiores al 25% para la mayoría de los antimicrobianos, excepto tulatromicina (39%). La multirresistencia se observó en el 8,5% (4/47) de los aislamientos.

En *Streptococcus suis* (n=55) se evidenció alta resistencia a tetraciclinas (73%), mientras que amoxicilina y ceftiofur presentaron elevados porcentajes de susceptibilidad (98,1%). El 10,9% (6/55) de las cepas fueron multirresistentes.

Complejo Digestivo Porcino (CDP)

En *Salmonella* spp. (n=9) se observaron elevados porcentajes de resistencia, con 100% de resistencia a oxitetraciclina y amoxicilina, y 89% a florfenicol. El 88,9% (8/9) de los aislamientos fueron multirresistentes.

En *Escherichia coli* (n=128) se registraron altos niveles de resistencia a amoxicilina (98%), cefalotina (98%), florfenicol (93%) y tetraciclinas (94%). La multirresistencia se detectó en el 68,8% (88/128) de las cepas analizadas.

Cabe destacar que los antimicrobianos evaluados variaron según especie bacteriana, conforme a las recomendaciones del CLSI para porcinos.

Los resultados evidencian un escenario diferenciado entre bacterias del CRP y del CDP. En el complejo respiratorio, si bien se detectaron niveles variables de resistencia, se mantuvieron altas tasas de susceptibilidad para antimicrobianos críticos como ceftiofur y amoxicilina en *S. suis*, lo que sugiere aún opciones terapéuticas efectivas.

En contraste, las bacterias del complejo digestivo, particularmente *E. coli* y *Salmonella* spp., mostraron elevados niveles de resistencia y una alta proporción de multirresistencia, lo que refleja una mayor presión de selección antimicrobiana en patologías entéricas y plantea un desafío sanitario significativo.

La elevada frecuencia de multirresistencia en aislamientos entéricos refuerza la necesidad de fortalecer la vigilancia basada en laboratorio y promover estrategias de uso prudente de antimicrobianos en producción porcina, en concordancia con el enfoque Una Salud.

BIBLIOGRAFÍA

-Clinical and Laboratory Standards Institute. (2024). Performance standards for antimicrobial disk and dilution susceptibility tests for bacteria isolated from Animals (7th ed.). CLSI.

HISTOPATOLOGIA E INMUNOHISTOQUÍMICA COMPARADA DEL SISTEMA NERVIOSO EN ENCEFALOMIELITIS HEMAGLUTINANTE PORCINA Y EN ENFERMEDAD DE AUJESZKY

Machuca, M^{1*}; Negrelli Pilar M¹; Williman M²; Sánchez Croce A¹; Peralta P¹; Santa María S¹; Quiroga M¹; Perfumo C¹

¹Laboratorio de Patología Especial Veterinaria Dr. B. Epstein. ²Laboratorio de Virología, Centro de Microbiología Básica y Aplicada, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. *mmachuca@fcv.unlp.edu.ar. orcid.org/0000-0002-1670-7559

INTRODUCCIÓN

La encefalomyelitis hemaglutinante porcina (EHP), causada por un *Betacoronavirus*, y la enfermedad de Aujeszky (EA), producida por el *Suid alphaherpesvirus-1* (familia *Herpesviridae*), son entidades endémicas en Argentina. Los últimos antecedentes serológicos en poblaciones domésticas determinaron un 19,1% de establecimientos positivos para EA y un 66,6% para EHP (Williman y col., 2026; Quiroga y col., 2008). A pesar de sus diferencias genómicas, ambos virus comparten la capacidad de causar daño en el sistema nervioso y cuadros neurológicos en lechones lactantes. En estos casos destaca la elevada mortalidad predestete en EA (60-89%) frente al 17% en EHP (Williman y col., 2026; Alarcón y col., 2018). Si bien ambas presentan marcha anormal, temblores y nistagmo, se diferencian en manifestaciones específicas como emaciación y vómitos en la EHP, frente a opistótonos y decúbito en la EA. El objetivo de este trabajo fue describir y comparar las lesiones histológicas y la inmunohistoquímica (IHQ) observadas en tejido nervioso de casos de EHP y EA, a fin de identificar hallazgos orientativos para el diagnóstico diferencial.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio incluyó 29 casos porcinos de maternidad ingresados para histopatología al Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET), todos ellos con antecedentes clínicos de signos nerviosos. Dieciséis animales (2 a 11 días de edad) presentaban lesiones compatibles con EHP y 13 casos (6 a 24 días de edad) con EA. Se realizó la reevaluación histológica de órganos del sistema nervioso central y periférico, incluyendo corteza cerebral, ganglios basales, tálamo, tallo cerebral, cerebelo, ganglio trigémino, médula espinal, tonsilas y plexos entéricos gástricos. Se determinaron y caracterizaron los cambios en 1) neuronas (cromatolisis, necrosis neuronal aguda, necrosis licuefactiva, degeneración vacuolar, pigmentos, cuerpos de inclusión, degeneración axonal); 2) neuroglia (hipertrofia, aumento del número, cuerpos de inclusión); 3) vasos sanguíneos (tumefacción y/o necrosis endotelial, hemorragia, edema, infiltración celular inflamatoria). La confirmación etiológica se realizó mediante IHQ: para EHP se utilizó un anticuerpo monoclonal murino anti PHE-CoV-67N (sistema LSAB2, DakoCytomation, CA, USA) en cortes de tallo cerebral; y para EA, se emplearon protocolos para SuHV-1*. Finalmente, se analizó cualitativamente la distribución neuroanatómica de la inmunomarcación en ambas entidades.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis comparativo permitió establecer diferencias entre ambas entidades. Mientras que en la EHP el diagnóstico fue de meningoencefalomyelitis no supurativa con lesiones predominantes en el tallo cerebral (bulbo raquídeo y médula oblonga) y médula espinal cervical; en la EA se observó una meningoencefalitis con mayor afectación de la corteza

(frontal y parietal), tálamo y cerebelo, acompañada de edema del neuropilo y microgliosis multifocal.

Un hallazgo diferencial clave fue la presencia de cuerpos de inclusión intranucleares en neuronas corticales y epitelio de tonsilas únicamente en los casos de EA, característica ausente en la EHP. En cuanto al sistema nervioso periférico, la EHP destacó por presentar manguitos perivasculares linfoplasmocíticos en los plexos de Meissner y Auerbach de la región pilórica del estómago, hallazgo vinculado al cuadro de vómitos y emaciación.

La IHQ también reveló patrones de distribución diagnósticos: en la EHP la inmunomarcación fue citoplasmática y exclusiva de neuronas del tallo cerebral y ganglio trigémino, resultando negativa en glía y plexos entéricos. Por el contrario, en la EA se reconoció inmunomarcación tanto en neuronas como en células de la glía. Estas diferencias demuestran que, ante cuadros neurológicos similares en lechones predestete, la evaluación detallada de la ubicación de las lesiones y el tipo celular inmunomarcado resulta fundamental para el diagnóstico diferencial.

No obstante, dada la similitud de las lesiones con las provocadas por otros agentes reportados en la región como *Teschovirus A*, *Sapelovirus A* y *Enterovirus G* (Hammerschmitt y col., 2021), es importante centrar las investigaciones en la presencia de otros virus neurotrópicos aún no descritos en el país para aumentar la certeza diagnóstica.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón L y col. (2018). Resúmenes del XIV Congreso Nacional de Producción Porcina, Río Cuarto, Córdoba, p 218.
- Hammerschmitt ME y col. (2021). *Brazilian Journal of Microbiology* 52:1617-1622.
- Quiroga MA y col. (2008). *Emerging Infectious Diseases* 14:484-486.
- Williman M y col. (2026). *Rev Veterinaria* 37(1), 1–10.

*Se agradece la colaboración con la IHQ de EA por parte del Dr. Mariano Domingo, Universidad Autónoma de Barcelona.

***Actinobacillus pleuropneumoniae*: ASOCIACIÓN ENTRE SEROTIPOS Y ALTA SENSIBILIDAD A ANTIMICROBIANOS EN CEPAS AISLADAS DE BROTES DE PLEURONEUMONÍA PORCINA**

Cane, V.1, 2*, Barbero, U1, Freije, J.1, Olarreaga, G. 1, Rossi, J. 1, Francois S.1, Cane F.2, Pereyra, N.2

1. Cátedra de Microbiología, Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Casilda, Sta Fe.

2) MEDAX, Chañar Ladeado, Sta Fe. *valentinacane@fcv.unr.edu.ar; <https://orcid.org/0009-0001-9321-7588>

INTRODUCCIÓN

La pleuroneumonía porcina (PP) es una de las enfermedades respiratorias más relevantes en Argentina. Su agente etiológico, *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) presenta 19 serotipos que difieren en virulencia y distribución geográfica. El tratamiento antimicrobiano constituye una herramienta fundamental para el control de la enfermedad, pero su uso ha favorecido la emergencia de cepas resistentes (Sassu, 2017), inclusive multirresistentes (aquellas que no responden a por lo menos 3 familias de AM). El objetivo de este trabajo fue asociar serotipos de App aislados de casos clínicos de PP en granjas de Argentina con perfiles de sensibilidad antimicrobiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 104 cepas de App provenientes de granjas de Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Rioja y San Juan entre 2020 y 2025. El cultivo se realizó en agar sangre ovina con el agregado de discos de factor V (Rosco) a 37°C, en microaerobiosis durante 24 horas. Se realizaron pruebas de sensibilidad (S) antimicrobiana utilizando la difusión en agar (método de Kirby-Bauer) siguiendo las recomendaciones del CLSI (CLSI, 2020-25) tanto en la realización de la técnica como en la interpretación de los resultados. Se utilizaron discos comerciales de amoxicilina (AMOX), ceftiofur (CEF), enrofloxacin (ENR), norfloxacin (NOR), tetraciclinas (TET), doxiciclina (DOX), tiamulina (TIA), tilosina (TILO), tilmicosina (TILM), florfenicol (FFC) y trimetoprima-sulfametoxazol (TMS); se probaron discos con tulatromicina (TULA) fabricados en el laboratorio, ya que estos no se encontraban disponibles en el mercado. Para la lectura se tomaron puntos de corte para porcinos, en el caso de DOX puntos de corte para caninos y en el caso de NOR, TMS y TET puntos de corte establecidos para humanos (CLSI, 2020-2024). Se clasificó la S obtenida en baja (menos del 60%), moderada (60-80%) y alta (80-100%). La serotipificación de las cepas se realizó mediante PCR multiplex (Cane, 2025). Se comparó la S a AM de uso en porcicultura para los distintos serotipos.

RESULTADOS

En la tabla del final se observa la S a AM para los diferentes serotipos, colocados éstos en orden según la frecuencia de detección: serotipo 1 (ST1), serotipo 4 (ST4), serotipo 5 (ST5), serotipo 7 (ST7), serotipo 8 (ST8) y serotipo 12 (ST12). Considerando la S alta de los serotipos, los resultados son los siguientes: **ST1** presentó alta S a CEF, TIA, TILO y TULA; en **ST4** la S fue alta para CEF, NOR, TIA, TILO, TULA, FLOR y TMS; **ST5** presentó S alta para todos los AM excepto TET, TILO (moderada) y FLOR (baja); la S alta de **ST7** fue similar a ST1 con excepción de TULA (moderada), siendo además S a TMS; **ST8** evidenció el perfil más favorable, con una S alta a todos excepto TET, TIA (S baja) y TILM (moderada); **ST12**, el menos frecuentemente detectado, presentó alta S a CEF, TIA, TILO, TULA, FLOR y TMS. Para todos los serotipos se observó S alta a CEF, y para todos (excepto ST5) baja a TET. ST7 y ST12 presentaron un perfil de multirresistencia. La S global posiciona a CEF, TIA, TILO y TULA como las mejores opciones terapéuticas.

DISCUSIÓN

El uso de AM constituye una herramienta central para el control de la PP aunque se sabe que su utilización intensiva selecciona cepas resistentes. En este estudio el ST1, el más frecuentemente aislado, presentó S alta a solo 4 de los 12 AM probados; es esperable que la mayor exposición a AM tenga como consecuencia la aparición de cepas más resistentes, sin embargo, una situación similar se daría en ST12, el menos frecuente, aunque para distintos AM, con la observación de que el número de cepas estudiadas para ST12 fue escaso. Mientras que ST5 y ST8 presentaron S alta para 9 AM, ST7 y ST12 presentaron un perfil de multirresistencia; estos hallazgos no se correspondieron con lo esperable según su frecuencia de detección. El AM de elección resultó ser CEF ya que la S fue alta para todos los serotipos. En el caso de TIA, TILO y TULA la S global alta no aplicó a todos los serotipos, siendo menor en el caso del ST8, ST5 y ST7 respectivamente. Pueden existir distorsiones debido a la diferente cantidad de cepas analizadas para cada serotipo, pero estos resultados constituyen un panorama general de la S fenotípica a AM en los diferentes serotipos de App en granjas de Argentina. Es importante disponer de datos locales de S como herramienta clave para orientar el uso racional de AM en la producción porcina.

Tabla: Sensibilidad a AM de serotipos de App detectados en Argentina (años 2020-2025)

AM	ST1	ST4	ST5	ST7	ST8	ST12	Total
AMOX	41/64 (64,1)	5/13 (38,5)	6/7 (85,7)	2/7 (28,6)	4/5 (80,0)	1/2 (50)	59/98 (59,2)
CEF	64/70 (91,4)	13/13 (100)	7/7 (100)	6/7 (85,7)	4/4 (100)	1/1 (100)	95/102 (92,2)
ENR	49/70 (70,0)	10/13 (76,9)	6/7 (85,7)	1/7 (14,3)	5/5 (100)	1/2 (50)	72/104 (68,3)
NOR	46/62 (74,2)	10/12 (83,3)	7/7 (100)	2/7 (28,6)	5/5 (100)	1/2 (50)	71/95 (73,7)
TET	27/63 (42,9)	3/12 (25)	4/6 (66,7)	0/7 (0)	1/5 (20)	0/1 (0)	35/94 (37,2)
DOX	36/62 (58,1)	3/11 (27,3)	6/7 (85,7)	2/7 (28,6)	5/5 (100)	0/1 (0)	52/93 (55,7)
TIA	54/63 (85,7)	10/11 (90,9)	7/7 (100)	6/7 (85,7)	2/4 (50)	2/2 (100)	81/94 (84,4)
TILM	40/70 (57,1)	8/13 (61,5)	6/7 (85,7)	5/7 (71,4)	3/4 (75,0)	1/2 (50)	63/103 (60,2)
TILO	21/22 (95,5)	5/6 (83,3)	3/5 (60)	1/1 (100)	3/3 (100)	1/1 (100)	34/38 (88,9)
TULA	41/41 (100)	7/8 (87,5)	6/6 (100)	3/4 (75,0)	4/4 (100)	1/1 (100)	62/64 (95)
FLOR	34/67 (50,7)	9/11 (81,8)	1/2 (50)	5/7 (71,4)	4/4 (100)	1/1 (100)	54/92 (56,5)
TMS	28/43 (65,1)	8/9 (88,9)	1/1 (100)	6/6 (100)	5/5 (100)	1/1 (100)	49/65 (73,8)

BIBLIOGRAFÍA

-Cane V.I. et al. Serotype distribution of *Actinobacillus pleuropneumoniae* isolated from diseased pigs in Argentina (2020-2024). Can J Vet Res. 2025 Oct 1;89(4):149-152.
 -CLSI. VET01S. Clinical and Laboratory Standards Institute; 2020-2024. <http://clsivet.org/>
 -Sassu E. et al. Update on *Actinobacillus pleuropneumoniae* knowledge, gaps and challenges. (2017) Transbound Emerg Dis. 65:72–90.

VACUNACIÓN Y SERORREACTIVIDAD FRENTE A *Leptospira* spp. EN PORCINOS: EVIDENCIA DE GRANJAS ARGENTINAS

Cane, V.^{1*}, Poli, G.¹, Ascaini, V.¹, Anthony, L.², Francois, S.¹

¹Cátedra de Microbiología y ²Cátedra de Patología General Veterinaria, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNR.

Ruta 33 y Bv. Spangenberg s/n, (2170), Casilda, Santa Fe. *valentinacane@fcv.unr.edu.ar; ORCID: [0009-0001-9321-7588](https://orcid.org/0009-0001-9321-7588)

INTRODUCCIÓN

La leptospirosis porcina es una enfermedad causada por especies patógenas del género *Leptospira*, que incluyen numerosos serovares agrupados en serogrupos. En la producción porcina causa trastornos reproductivos como infertilidad, abortos, mortalidad perinatal y nacimiento de lechones débiles o muertos, lo que ocasiona importantes pérdidas económicas (Gomes de Araújo, 2023). Los porcinos infectados presentan anticuerpos aun sin signos clínicos y pueden actuar como portadores renales, eliminando leptospiras por la orina y favoreciendo su diseminación ambiental (Gomes de Araújo, 2023; Petrakovsky, 2013). Para el control, el diagnóstico serológico se basa en la prueba de aglutinación microscópica (MAT); sin embargo, en rodeos endémicos y/o vacunados, la interpretación de los títulos resulta dificultosa, ya que muchos animales presentan serorreactividad. En general, los títulos posvacunales suelen ser bajos; sin embargo, los títulos elevados no permiten diferenciar por sí solos entre infección activa y respuesta vacunal (Schommer, 2021). El objetivo fue determinar la serorreactividad frente a *Leptospira* spp. en porcinos de granjas argentinas según su estado vacunal y, en los animales vacunados, analizar la respuesta serológica en función de la vacuna comercial empleada, la reactividad frente a los serovares y los títulos de anticuerpos detectados mediante la MAT.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 360 sueros sanguíneos de porcinos (*Sus scrofa domestica*) adultos, de distintas razas y sexos, de granjas intensivas de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Corrientes y San Juan. Del total, 50 porcinos de Santa Fe y Córdoba no estaban vacunados y 310 sí, con vacunas comerciales según el plan sanitario de cada granja (no se precisó el tiempo transcurrido desde la última vacunación). Se conformaron los siguientes grupos: vacuna 1 (V1 20 porcinos), la fórmula vacunal contenía: Canicola, Grippotyphosa, Hardjo, Icterohaemorrhagiae y Pomona, V2 (165), la formulación contenía: Pomona, Grippotyphosa, Canicola, Hardjo y Bratislava, V3 (117), contenía: Bratislava, Canicola, Grippotyphosa, Hardjo, Icterohaemorrhagiae y Pomona y V4 (8), contenía: Canicola, Copenhageni, Bratislava, Grippotyphosa, Pomona y Tarassovi. Los grupos correspondientes a V3 y V4, incluyeron porcinos provenientes de establecimientos con problemas reproductivos. Las muestras de sangre fueron extraídas por los Veterinarios y los sueros sanguíneos remitidos se conservaron a -20°C. En la MAT se emplearon cepas de referencia de: *L. interrogans*: Pomona Pomona (Pomona); Icterohaemorrhagiae Copenhageni (M 20), Canicola Canicola (Hond Utrech IV), Australis Bratislava (Jez Bratislava), Pyrogenes Pyrogenes (Salinem), Sejroe Wolffi (3705), Sejroe Hardjo (Hardoprajitno), Autumnalis Autumnalis (Akiyami A), Bataviae Bataviae (Swart); *L. kirschneri*: Grippotyphosa Grippotyphosa (Moskva V), Cynopteri Cynopteri 3522 C y *L. borgpetersenii*: Ballum Castellonis (Castellón 3) y Tarassovi Tarassovi (Perepelitsin). El punto de corte fue 1:100.

RESULTADOS

De los no vacunados, se hallaron 18/50 (36%), serorreactivos de la siguiente manera: 16 porcinos de Santa Fe: 9 frente a Autumnalis y 7 a Castellonis con 1:100; y 2 provenientes de Córdoba: 1 a Copenhageni, Bratislava y Cynopteri y el otro frente a Autumnalis, con 1:100. Dentro de los vacunados 215/310 (69,35%) resultaron serorreactivos a *Leptospira* spp. La frecuencia de serorreactividad varió según la vacuna comercial utilizada, con los mayores porcentajes en V4 (100%; 8/8), V1 (90%; 18/20) y V3 (85,47%; 100/117), mientras que V2 presentó la menor proporción de reactivos (53,93%; 89/165). En los grupos V1, V3 y V4 predominaron las reacciones múltiples (88,88%, 79% y 75%, respectivamente), en tanto que en V2 fueron más frecuentes las reacciones frente a un único serovar (57,30%). De los serovares vacunales, Pomona predominó en las reacciones de los grupos analizados, seguido por Copenhageni, Canicola, Hardjo y Bratislava, con respuestas variables. Asimismo, se hallaron anticuerpos aglutinantes frente a serovares no incluidos en las vacunas, principalmente Castellonis, Autumnalis, Australis, Wolffi, Tarassovi, Pyrogenes y Cynopteri. Los títulos de anticuerpos aglutinantes detectados mayoritariamente fueron de 1:100-1:200, aunque para V3 y V4 se registraron los más altos, hasta 1:3200 para Pomona y Wolffi.

DISCUSIÓN

En los porcinos vacunados se observó una alta tasa de serorreactividad, con mayores frecuencias en los grupos con V1, V3 y V4. Se evidenciaron respuestas serológicas múltiples, con títulos de anticuerpos más elevados frente a algunos serovares incluidos en las formulaciones. Esto se observó particularmente para Pomona en los grupos con V3 y V4, en los que se detectaron títulos $\geq 1:800$ en cerdas procedentes de rodeos con problemas reproductivos, sin que pudiera diferenciarse si se debió a una infección natural o a la vacunación. En porcinos sin signos clínicos predominaron títulos $\leq 1:400$. Los hallazgos de este estudio fueron concordantes con lo informado por otros autores (Gomes de Araújo, 2023; Petrakovsky, 2013; Schommer, 2021). Finalmente, la serorreactividad observada en animales vacunados, junto con la detectada frente a serovares no incluidos en las vacunas, podría sugerir la ocurrencia de infecciones naturales y resalta la necesidad de interpretar los resultados serológicos a nivel de rodeo conjuntamente con los antecedentes vacunales, clínicos y epidemiológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Gomes de Araújo H y col. Trop Med Infect Dis. mar 2023;8(3):158.
- Petrakovsky JM y col. Rev. MVZ Córdoba. ene-abr 2013;18(1):3282-3287.
- Schommer SK y col. PLoS One. nov 2021;16(11): e0260052.

PRESENCIA DEL VIRUS DE LA HEPATITIS E EN GRANJAS PORCINAS DE TUCUMÁN: IMPLICANCIAS EPIDEMIOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN PORCINA

Matias Brancher, J.; Arce, L.; Cizek, C.; Vizoso Pinto, M.G.¹

¹Laboratorio de Biología de las Infecciones. INSIBIO (CONICET-UNT). Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Tucumán; ² Cátedra de Enfermedades Transmisibles y Tóxicas. Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria de la Universidad Nacional de Tucumán.

*Cizek, C.: carolina.cizek@faz.unt.edu.ar. ORCID: 0009-0004-8089-4119

INTRODUCCIÓN

El virus de la hepatitis E (HEV) genotipo 3 (HEV-3) es un patógeno zoonótico ampliamente distribuido cuyo principal reservorio animal es el cerdo doméstico. En los sistemas de producción porcina la infección suele cursar de manera subclínica, sin afectar parámetros productivos, lo que facilita su circulación silenciosa dentro de las granjas. Sin embargo, la presencia del virus en animales destinados al consumo humano adquiere relevancia sanitaria debido a su potencial transmisión a las personas por contacto directo con animales infectados o por el consumo de carne o productos derivados crudos (chacinados) o insuficientemente cocidos (Denner, 2019). En humanos, el HEV es responsable de hepatitis agudas que en ciertos grupos de riesgo (como embarazadas, personas con enfermedad hepática previa o individuos inmunocomprometidos) pueden evolucionar a cuadros graves o crónicos con progresión a cirrosis (Songtanin, 2023). En Sudamérica, el HEV-3 ha sido detectado en poblaciones porcinas de distintos países, incluyendo algunas regiones de Argentina (Di Cola, 2023); sin embargo, hasta el momento no existían datos sobre su presencia en la provincia de Tucumán. La generación de evidencia epidemiológica local es clave para comprender la situación sanitaria regional y para orientar estrategias de vigilancia en la producción porcina. El objetivo del presente estudio fue evaluar la presencia del virus de la hepatitis E (HEV) en granjas porcinas de la provincia de Tucumán, mediante la detección de anticuerpos anti-HEV y del genoma viral.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio transversal en cuatro granjas porcinas de la provincia de Tucumán, durante el período comprendido entre abril y noviembre de 2025. Los establecimientos incluidos correspondieron a sistemas de producción intensivos de diferente escala: tres granjas con sistemas confinados (Granja 1: 102 madres; Granja 2: 95 madres; Granja 3: 50 madres) y una granja con sistema intensivo al aire libre (Granja 4: 25 madres). Se muestrearon animales pertenecientes a dos categorías productivas: reproductores (incluyendo madres y cachorras de reposición) y capones en etapa de engorde, con edades comprendidas entre 130 y 150 días. Para el análisis, se utilizó un ELISA indirecto IgG anti-HEV y una RT-qPCR, ambas técnicas desarrolladas y optimizadas en nuestro laboratorio.

En total, se analizaron 93 muestras de suero, distribuidas entre las cuatro granjas evaluadas del total; 52 correspondieron a cerdas reproductoras y 41 a capones. Las muestras de suero fueron analizadas mediante ELISA indirecto anti-HEV-. Para el análisis molecular, se recolectaron 49 muestras fecales de capones, distribuidas en las cuatro granjas. Las muestras fecales fueron procesadas mediante la extracción de ARN viral utilizando un kit comercial. La detección del genoma viral se llevó a cabo mediante la técnica de RT-qPCR.

RESULTADOS

La seroprevalencia global de anticuerpos fue de 54,8% (51/93; IC 95%: 44,7–64,6). A nivel de granja, se detectaron animales seropositivos en los cuatro establecimientos evaluados (4/4; IC 95%: 51–100). La seroprevalencia por

establecimiento fue: Granja 1: 60% (IC 95%: 42,3–75,4), Granja 2: 36,4% (IC 95%: 19,7–57,0), Granja 3: 85,7% (IC 95%: 65,4–95,0) y Granja 4: 35% (IC 95%: 18,1–56,7). Al analizar por categoría productiva, la seroprevalencia fue de 65,8% (IC 95%: 50,5–78,4) en capones y de 46,15% (IC 95%: 33,3–59,5) en cerdas reproductoras. En el análisis molecular, se detectó ARN viral en 6 de las 49 muestras fecales analizadas (12,2%; IC 95%: 4,6–24,8). Los animales positivos provinieron de tres de las cuatro granjas evaluadas, con las siguientes tasas de detección: Granja 1: 20% (3/15), Granja 2: 10% (1/10), Granja 3: 14,3% (2/14) y Granja 4: 0% (0/10).

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian por primera vez la presencia del virus de la hepatitis E en poblaciones porcinas de la provincia de Tucumán. La detección de anticuerpos en más de la mitad de los animales indica una amplia distribución del virus en las granjas evaluadas. Estos valores son semejantes a los hallados en Tandil (Gutiérrez, 2023), pero menores a los hallados en Córdoba (Di Cola y col. 2023). La identificación de animales que eliminan el virus por vía fecal confirma la transmisión activa dentro de los establecimientos; este patrón coincide con el observado en otros países, donde el HEV se mantiene endémicamente en las piaras (Pavio y col. 2027). La detección del HEV en las granjas permite fortalecer el monitoreo sanitario, la bioseguridad y la evaluación del riesgo en la producción porcina. La disponibilidad de métodos diagnósticos adaptados a la matriz porcina, como los desarrollados por nuestro equipo, permite avanzar hacia programas de vigilancia epidemiológica y, a futuro, hacia esquemas de certificación sanitaria con menor riesgo de transmisión.

BIBLIOGRAFÍA

- Denner, J. 2019. Hepatitis E Virus (HEV)- The Future. *Viruses*, 11.
- Songtanin y col. 2023. *Viruses* 15.
- Di Cola y col. 2023. *Res Vet Sci*. 164.
- Gutiérrez y col. 2023. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*. 103.
- Pavio y col. 2017. *Vet Res*. 48.

BRECHA ENTRE PERCEPCIÓN DE RIESGO E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS PORCINAS DE CÓRDOBA, ARGENTINA

Dibarbora, M.¹; Benzoni, A.¹; Macor, L.^{2,3*}; Arrieta, J.³; Boccardo, J.³; Figueroa, C.³; Funes, R.^{2,3}; González, M.³; Greco, F.^{2,3}; Medina, F.³; Ridolfi, J.³; Sitto, C.L.V.³

1) FCV – UNR; 2) FAV UNRC; 3) Grupo Porcino Centro. *Macor L: macor@ayv.unrc.edu.ar ORCID: 002-0259-0628

INTRODUCCIÓN

La bioseguridad en la granja porcina se basa en la implementación de medidas externas e internas destinadas a prevenir la entrada y propagación de patógenos. Un programa efectivo requiere no solo la identificación de riesgos específicos, sino también la aplicación de acciones de mitigación evaluables (Alarcón y col., 2021). Su correcta implementación se asocia con un aumento en el número de lechones destetados, reducción de la mortalidad, y la disminución en la incidencia de patógenos, lo que se traduce en menor uso de antimicrobianos (Postma y col., 2016).

Sin embargo, la implementación de estos programas representa un desafío operativo, ya que dependen de estrategias sostenibles y sujetas a mejora continua (Alarcón y col., 2021). En Argentina se evidencia amplia heterogeneidad en su adopción, lo que resalta la necesidad de desarrollar estrategias de mitigación y capacitación técnica que aseguren la sostenibilidad sanitaria de los sistemas productivos (Alarcón y col., 2019).

En Córdoba, desde 2021 funciona el Grupo Porcino Centro, integrado por 30 granjas (125 y 4000 madres), que representan alrededor de 30.000 madres, con foco en la capacitación y vinculación productiva. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar y analizar el grado de adopción de prácticas de bioseguridad en estas granjas, a fin de generar un diagnóstico situacional que permita priorizar acciones de mejora.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal mediante una encuesta digital de 35 preguntas, realizadas a los responsables técnicos de 20 granjas, en abril de 2025. El instrumento evaluó: datos generales de la granja (tipo de explotación, tamaño, ubicación), medidas de bioseguridad externa (cerco perimetral, arco de desinfección, manejo de visitas, gestión de vehículos y materiales), bioseguridad interna (manejo "todo adentro/todo afuera", uso de vestimenta exclusiva, flujo de operarios), programas sanitarios (control de roedores, limpieza y desinfección) y percepción de riesgos.

RESULTADOS

Las encuestas representaron una población de 20.630 madres, distribuidas en sistemas multisitio 60% (n=12) y monositio 40% (n=8), evidenciando una heterogeneidad estructural entre los establecimientos.

Al analizar la percepción del riesgo, el transporte fue identificado como la principal vía de introducción de patógeno (90%), seguido por el ingreso de personas (70%) y de animales (60%). Sin embargo, al contrastar estos resultados con las medidas implementadas, se observó una marcada brecha: solo el 35% de las granjas aplica medidas adecuadas para el control del transporte, el 45% para el ingreso de personas y el 75% para el ingreso de animales.

En términos globales, algunas granjas presentaron niveles de adopción moderados a altos,

como el control de roedores (85%), los protocolos de limpieza y desinfección (70%) y el manejo "todo adentro/todo afuera" (65%). No obstante, se identificaron debilidades relevantes en medidas estructurales y de gestión, tales como la presencia de manuales de bioseguridad (20%), auditorías (20%) y registros sistemáticos (≤45%). Asimismo, el 50% de las granjas no cuenta con cerco perimetral completo, ni cuarentena, y solo el 35% dispone de sistemas adecuados de desinfección vehicular. En concordancia, menos de la mitad de las granjas cuenta con arcos de desinfección operativos o protocolos de vestimenta exclusivos. Otros factores identificados como riesgos, como el ingreso de semen o el tránsito de personal de mantenimiento, operan frecuentemente sin estrategias de mitigación claras, en muchos casos debido a limitaciones estructurales o exigencias operativas.

DISCUSIÓN

Se evidenció una marcada heterogeneidad entre los sistemas evaluados, en línea con lo observado por Alarcón y col. (2019).

El análisis conjunto de la percepción de riesgo y la implementación de medidas sugiere que las principales limitaciones no radican exclusivamente en la falta de conocimiento, sino en factores estructurales, económicos y organizacionales que condicionan la adopción efectiva de prácticas de bioseguridad.

La brecha observada entre lo que los productores reconocen como riesgo y lo que efectivamente implementan pone en evidencia la necesidad de estrategias integrales que contemplen no solo la capacitación técnica, sino también el acompañamiento en la toma de decisiones y la adaptación de las medidas a cada realidad productiva.

En este contexto, la capacitación continua adquiere un rol clave, no solo como instancia de transferencia de conocimientos, sino también como herramienta de sensibilización, fortalecimiento de prácticas cotidianas y generación de espacios de intercambio que permitan identificar soluciones factibles y sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, L. y col. (2021). Porcine Health Management, 7. <https://doi.org/10.1186/s40813-020-00181-z>.
- Postma, M. y col. (2016). Animal: an international journal of animal bioscience, 10 3, 478-89. <https://doi.org/10.1017/s1751731115002487>.
- Alarcón, L. V. y col. (2019). Preventive Veterinary Medicine, 170, 104637. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.02.012>.

DETECCIÓN DE *CYSTOISOSPORA SUIIS* EN LECHONES LACTANTES DE GRANJAS PORCINAS CONFINADAS EN ARGENTINA

Bodello L^{1*}, Loustaunau E¹, Musa M¹, Cullen G¹, Calveyra J², Dahmer M³

1) Swine Technical Services Cono Sur, Ceva Salud Animal. 2) Swine Technical Services LATAM, Ceva Salud Animal. 3) Swine Business Unit Manager- Ceva Salud Animal *Bodello L: luciano.bodello@ceva.com

INTRODUCCIÓN

La coccidiosis neonatal porcina es una enteropatía parasitaria causada por *Cystoisospora suis*, considerada el protozoo intestinal más frecuente en sistemas intensivos de producción porcina a nivel mundial. La infección ocurre durante las primeras semanas de vida y afecta principalmente a lechones de entre 7 y 14 días de edad, produciendo diarrea, daño en el epitelio intestinal y reducción de la absorción de nutrientes, lo que impacta negativamente en el crecimiento durante la lactancia.

La transmisión ocurre por vía fecal-oral mediante la ingestión de ooquistes esporulados presentes en el ambiente. La persistencia de estos ooquistes en las superficies de maternidad y la elevada densidad animal favorecen la reinfección entre camadas, lo que explica la alta frecuencia de la enfermedad en sistemas de producción intensivos.

En Argentina, los primeros reportes de infección por *Isoospora suis* (actual *Cystoisospora suis*) fueron descritos por Perfumo y col. (1998), quienes identificaron el parásito en lechones lactantes asociado a cuadros diarreicos y coinfecciones virales. Posteriormente, Jaroszyk y Vidales (2009) y Algañaraz y col. (2018) confirmaron la presencia del parásito en establecimientos intensivos y demostraron una asociación significativa entre su detección y la aparición de diarrea neonatal.

Considerando la escasez de datos epidemiológicos actualizados en sistemas confinados de Argentina, el objetivo del presente estudio fue determinar la prevalencia de *Cystoisospora suis* en lechones lactantes de granjas porcinas intensivas distribuidas en distintas regiones del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre diciembre de 2024 y septiembre de 2025 en 19 establecimientos porcinos confinados ubicados en distintas provincias de Argentina: Buenos Aires (9), Córdoba (5), Santa Fe (1), Río Negro (1), La Rioja (1) y Neuquén (1). El tamaño de las granjas osciló entre 250 y 7.000 madres en producción, todas bajo sistemas intensivos de confinamiento total.

Todos los establecimientos incluidos en el estudio se encontraban bajo uno de dos esquemas sanitarios en maternidad: profilaxis con toltrazuril oral al 5 % dentro de los primeros 5 días de vida o ausencia de tratamiento anticoccidial, según el protocolo sanitario implementado por cada granja.

En cada establecimiento se seleccionó aproximadamente el 10 % de las camadas nacidas durante la semana de muestreo (196 camadas en total). De cada camada seleccionada se obtuvieron muestras individuales de materia fecal directamente del recto mediante estimulación con hisopo rectal. Se incluyeron lechones con y sin signos clínicos de diarrea.

En cada camada se realizaron dos tomas seriadas de muestras con un intervalo de siete días: la primera entre los 9 y 12 días de edad y la segunda entre

los 16 y 21 días de edad. La detección de *Cystoisospora suis* se realizó mediante el método de McMaster modificado, siguiendo el protocolo descrito por Joachim y col. (2018). El límite de detección del método fue de 333 ooquistes por gramo de materia fecal (OpG).

Se consideró una camada positiva cuando se detectó al menos un ooquiste en alguna de las muestras individuales analizadas. A nivel de establecimiento, la granja se clasificó como positiva cuando se identificó al menos una camada positiva en alguno de los dos muestreos realizados.

RESULTADOS

Se analizaron un total de 196 camadas provenientes de 19 establecimientos porcinos confinados distribuidos en distintas regiones de Argentina.

A nivel de establecimiento, 11 de las 19 granjas evaluadas resultaron positivas a *Cystoisospora suis*, lo que corresponde a una prevalencia del 57,9 %.

A nivel de camada, 88 de las 196 camadas analizadas presentaron ooquistes del parásito en materia fecal, determinando una prevalencia del 44,9 %, mientras que 108 camadas (55,1 %) resultaron negativas.

Cuadro 1: Número y porcentaje de granjas positivas y negativas a la excreción de *Cystoisospora suis*.

Nivel	Positivos n (%)	Negativos n (%)	Total
Granjas	11 (57,9)	8 (42,1)	19
Camadas	88 (44,9)	108 (55,1)	196

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio evidencian una amplia distribución de *Cystoisospora suis* en granjas porcinas confinadas de Argentina, con una prevalencia del 57,9 % a nivel de establecimiento y del 44,9 % a nivel de camada. Estos valores se encuentran dentro del rango reportado en sistemas intensivos de producción en otros países (Damriyasa y Bauer, 2006; Joachim y Mundt, 2011) y son comparables con reportes recientes en granjas industriales de América Latina (Calveyra y col., 2023).

En conjunto, los resultados confirman que la coccidiosis neonatal continúa siendo un problema sanitario ampliamente distribuido en las maternidades porcinas del país, lo que resalta la importancia de implementar programas integrales de control basados en diagnóstico, manejo sanitario y uso adecuado de anticoccidiales.

BIBLIOGRAFÍA

- Perfumo C. y col. Rev Med Vet (Buenos Aires). 1998;79:264-268.
- Jaroszyk I. y col. Rev Med Vet (Buenos Aires). 2009;90:75-78.
- Algañaraz F. y col. Vet Arg. 2018;35:1-10.
- Damriyasa I.M. y col. Berl Münch Tierärztl Wochenschr. 2006;119:287-290.
- Joachim A. y col. Vet Parasitol. 2011;180:72-79.
- Calveyra J. y col. Proc ESPHM. 2023.

DESARROLLO DE BIOPELÍCULAS EN CEPAS AMBIENTALES MULTIRRESISTENTES A ANTIBIÓTICOS EN GRANJAS PORCINAS

Pereyra N^{1,3}; Ambrogio R^{1,3}; Corti Isagro M^{1,2}; Parada J^{1,2}; Carranza A^{1,3}.

1-Dpto Patología Animal. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina. 2- CONICET. 3- INCIVET - CONICET. * npereyra@ayv.unrc.edu.ar. Ordid: 0009-0009-4553-8115

INTRODUCCIÓN

El incremento de cepas multirresistentes a antibióticos es un problema global, y específicamente en la producción porcina se conoce que están ampliamente difundidas, tanto en los animales como en el ambiente (Inguyesi y col., 2025). La presencia de cepas no patógenas para el cerdo con multirresistencia como *E. coli* o *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) es un riesgo permanente en cada granja. Además, la formación de biopelículas representan un problema significativo en el tratamiento de infecciones bacterianas y son una de las principales razones de la persistencia de las mismas (Loera-Muro y col., 2015). El objetivo de este trabajo fue identificar cepas productoras de biopelículas en *E. coli* y MRSA multirresistentes obtenidas de una misma muestra ambiental de granjas porcinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en 7 granjas porcinas de ciclo completo con más de 200 madres, de la provincia de Córdoba, en las cuales se tomaron muestras de materia fecal del ambiente, en las categorías de reproductores (REP), lactantes (LAC), recría (REC) y terminación (TER) y de la laguna (EFL). Las mismas se obtuvieron en el transcurso del verano. Las muestras fueron sembradas en agar cromogénico (CHROMagar™ Orientation), para el aislamiento diferencial de *E. coli* y CHROMagar TM para MRSA. Se seleccionaron 2 colonias y fueron confirmados con pruebas fenotípicas y PCR. Todos los aislados fueron evaluados con un perfil de antibióticos por el método de difusión en agar que incluía a 13 familias. Se seleccionaron 36 cepas multirresistentes (resistencia entre 3 y 8 familias de antibióticos), que pertenecieran a la misma muestra, 18 cepas de *E. coli* y 18 de MRSA. Para identificar las cepas productoras de biopelículas se utilizó el método de coloración con Rojo Congo de acuerdo al protocolo de Freeman y col. (1989). Las placas se inocularon con las cepas multirresistentes y se incubaron durante 24 h a 37°C, luego se almacenaron a temperatura ambiente durante 48 h. Se consideró un resultado positivo cuando se observó la presencia de colonias negras con una consistencia cristalina seca y negativa cuando se formaron colonias rosadas o rojas.

RESULTADOS

De las 18 cepas de MRSA multirresistentes, el 61% (11/18) fueron productoras de biopelículas, pertenecientes a 5 de las granjas seleccionadas, mientras que todas las cepas multirresistentes de *E. coli* resultaron negativas. Se obtuvieron resultados positivos en todas las categorías de animales, aunque sólo en una granja en las cuatro categorías muestreadas, mientras que en REC y TER presentaron biopelículas cepas de cuatro granjas. En las cepas provenientes de EFL no se obtuvieron aislamientos formadores de biopelículas. Con respecto a la resistencia a los antibióticos (datos no

mostrados), las cepas MRSA evaluadas presentaron un 100 % (18/18) de resistencia a clindamicina, ampicilina y cefoxitina. Mientras que en las cepas de *E. coli* el 100% fue resistente a ampicilina y el 94,44 % (17/18) a tetraciclinas. En la Tabla 1 se describe el origen de las muestras y se destacan las que fueron positivas a biopelículas.

Tabla 1: Origen de las muestras con cepas de *E. coli* y MRSA multirresistentes. En Negrita y mayúscula son muestras con MRSA positivas a Rojo Congo.

Granja	REP	LAC	REC	TER	EFL	N° Flias RAM
1			X	X		4-5
2			X	X	X	4-5
3		X		X		3-4
4			X	X		4-5
5	X	X	X	X		3-5
6			X	X	X	6-8
7			X	X		4-5

DISCUSIÓN

La presencia de cepas multirresistentes y formadoras de biopelículas es una amenaza permanente en la granja, tanto para los animales como para los trabajadores. Se debe tener en cuenta que sólo las bacterias multirresistentes obtenidas en una misma muestra fueron consideradas, lo que implica que hay un número mayor de bacterias con estas características. El trabajo demuestra la presencia de bacterias multirresistentes y formadoras de biopelículas en los distintos ambientes de la granja, en coincidencia con otros autores (Inguyesi y col., 2025). Estas bacterias poseen genes y mecanismos de resistencia capaces de ser adquiridos por los trabajadores, resultando en problemas de salud pública importantes. El uso responsable de antibióticos y medidas sanitarias como la limpieza y la desinfección son claves para el control de estos agentes. La ausencia de biopelículas en cepas de *E. coli* puede deberse a que el Rojo Congo es un método cualitativo y cepas con débil formación de biopelículas podrían no ser detectadas (Mansabdar y col., 2022). Otras técnicas son necesarias de realizar para confirmar que esas cepas no forman biopelículas.

BIBLIOGRAFÍA

- Freeman y col. (1989). New method for detecting slime production by coagulase negative staphylococci. *J Clin Pathol*; 42:872-874
- Inguyesi y col. (2025). Multidrug antibiotic resistance index and antimicrobial resistance patterns of *Escherichia coli* in intensive pig farms in Kenya. *One Health Outlook*; 7:56
- Loera-Muro y col. (2015). Porcine Respiratory Disease Complex and Biofilms. *J Bacteriol Parasitol* 6: 247.
- Mansabdar y col. (2022). An evaluation of three different biofilm detection methods in orthopedic implant associated infections and its implication in healthcare system. *IP Int. J. Med. Microbiol. Trop. Dis.*; 8(1):63-68

MODULACIÓN FARMACOLÓGICA DE LA EXPRESIÓN DE IL-1 β INDUCIDA POR DEOXINIVALENOL: IMPLICANCIAS PARA LA SALUD INTESTINAL EN PRODUCCIÓN PORCINA

Pérez Gaudio, DS^{1,2}; Mozo, J^{1,3}; Pérez, SE^{2,4}; Martínez, G^{1,2}; Decundo, JM^{1,2}; Dieguez, SN^{1,5}; Soraci, AL^{1,2}

1. Lab. de Toxicología, Dpto. de Fisiopatología, CIVETAN, Tandil, Bs. As., Argentina; 2. CONICET, Argentina; 3. Depto. de Producción Animal, FCV-UNCPBA, Tandil, Bs. As., Argentina; 4. Depto. de Sanidad Animal y Medicina Preventiva; 5. CICPBA., Argentina. *Pérez Gaudio, DS: denisa@vet.unicen.edu.ar ORCID:0000-0003-2179-7760

INTRODUCCIÓN

El deoxinivalenol (DON) es una micotoxina tricotecénica producida por *Fusarium* spp., frecuentemente detectada en cereales y alimentos balanceados utilizados en producción porcina. El cerdo es una de las especies más sensibles a sus efectos, particularmente a nivel intestinal e inmunológico (Savard y col., 2015). DON activa la respuesta de estrés ribotóxico, con subsecuente activación de MAPKs y NF- κ B, promoviendo la expresión de citoquinas proinflamatorias como la interleucina-1 beta (IL-1 β) (Pestka, 2010), mediador central de la inmunidad innata y de la inflamación intestinal. Asimismo, esta micotoxina altera la homeostasis epitelial intestinal y puede afectar la integridad de la barrera mucosa (Pinton y col., 2009), lo que refuerza la relevancia de estudiar su impacto sobre células epiteliales intestinales.

La fosfomicina (FOS), antibiótico empleado en producción porcina, ha demostrado ejercer propiedades inmunomoduladoras independientes de su actividad antimicrobiana. De manera complementaria, en estudios previos de nuestro grupo evidenciamos que FOS previno los cambios morfológicos nucleares y la apoptosis inducidos por DON en líneas celulares intestinales humanas (Caco-2, HEP-2) (Pérez Gaudio y col., 2016).

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto modulador de FOS sobre la expresión de IL-1 β inducida por DON en un modelo epitelial intestinal, en el contexto de su posible relevancia para la salud intestinal en producción porcina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la línea epitelial intestinal humana Caco-2 como modelo experimental de epitelio intestinal. Las células fueron cultivadas en DMEM suplementado y tratadas, por triplicado, durante 24 h con: (a) DON 2,8 μ g/mL; (b) FOS 150 μ g/mL; (c) DON + FOS; o (d) medio de cultivo (control negativo).

La expresión relativa de IL-1 β se determinó mediante RT-qPCR, utilizando GAPDH como gen constitutivo. El análisis estadístico se realizó mediante el software REST, que utiliza un método de randomización para la comparación de expresión relativa. Se consideraron diferencias significativas cuando $p \leq 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento con DON indujo un aumento aproximado de seis veces ($p \leq 0,05$) en la expresión de IL-1 β respecto del control, confirmando su capacidad de activar vías proinflamatorias en células epiteliales intestinales, en concordancia con la activación de la respuesta de estrés ribotóxico y de cascadas MAPK previamente descritas para esta micotoxina (Pestka, 2010). FOS administrada sola también incrementó la expresión basal de IL-1 β (~6,6 veces; $p \leq 0,05$), lo que podría interpretarse como un efecto inmunomodulador o de priming celular más que proinflamatorio. Sin embargo, el co-tratamiento DON + FOS redujo la sobreexpresión inducida por la micotoxina (~4,7 veces respecto del control; $p \leq 0,05$), evidenciando una

atenuación parcial de la respuesta proinflamatoria (Figura 1). Estos resultados sugieren que FOS podría actuar como modulador de la activación excesiva inducida por DON, posiblemente a través de la regulación de vías como NF- κ B, cuya activación por DON ha sido demostrada en células Caco-2 (Van De Walle y col., 2008).

Considerando que la señalización de IL-1 β y las cascadas de activación intracelular inducidas por DON se encuentran altamente conservadas entre mamíferos, podríamos concluir que estos hallazgos aportan evidencia mecanística relevante para comprender potenciales estrategias de modulación de la inflamación intestinal en sistemas de producción porcina expuestos a micotoxinas.

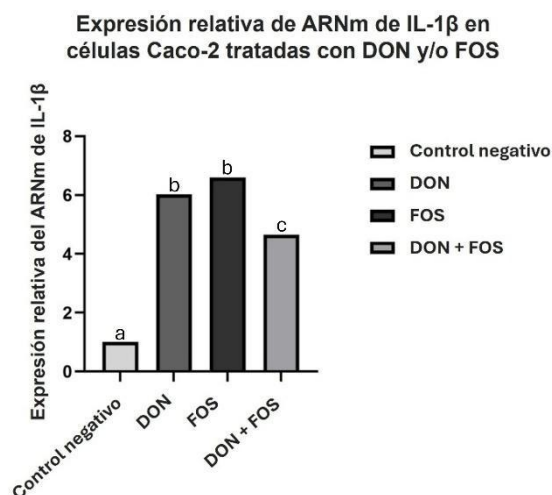


Figura 1. Expresión relativa de ARNm de IL-1 β en células Caco-2 tratadas con DON y/o FOS. Los niveles de expresión fueron normalizados frente a GAPDH y se presentan como cambio relativo (fold change) respecto del control no tratado (establecido en 1). Los valores de expresión relativa se calcularon mediante el método $\Delta\Delta$ Ct utilizando el software REST, basado en un método de randomización, por lo que no se incluyen barras de error. Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$), mientras que letras compartidas indican ausencia de diferencias significativas entre grupos.

BIBLIOGRAFÍA

- Pérez Gaudio, DS y col. (2016). Eur J Biomed Pharm Sci 3(7):99–106
- Pestka, JJ. *Toxins (Basel)*. 2010;2(6):1300-1317.
- Pinton, P y col. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2009;237(1):41-48.
- Savard, C y col. *Vaccine*. 2015;33:3881-3886.
- Van De Walle, J y col. *Toxicol Lett*. 2008;177(3):205-214.

SALMONELLA SPP. EN SISTEMAS PORCINOS INTENSIVOS: DEL ANIMAL AL AMBIENTEGonzález, A.; Pegoraro, V.; Alustiza, F*^{1,2}; Casabonne, C.³

¹Área Bacteriología, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Santa Fe, Argentina. ²Grupo de Gestión Ambiental, Área Suelos; ³Grupo de Sanidad Animal, Área Producción Animal del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez, Marcos Juárez, Córdoba, Argentina. -Cátedra Histología I y Embriología Básica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Alustiza, F*: mail: alustiza.fabrisio@inta.gob.ar ORCID: 0000-0002-4393-9021

INTRODUCCIÓN

La porcinoicultura intensiva constituye un sector productivo en expansión, acompañado por desafíos ambientales y sanitarios asociados al manejo de grandes volúmenes de efluentes. Estos residuos pueden actuar como reservorios de microorganismos patógenos, entre ellos *Salmonella* spp., uno de los principales agentes etiológicos de enfermedades transmitidas por alimentos a nivel mundial. Este patógeno forma parte de la microbiota intestinal de animales de producción y puede alcanzar el ambiente a través de efluentes mal tratados, representando un riesgo para la salud pública.

El tratamiento de efluentes porcinos mediante lagunas de estabilización permite reducir parcialmente la carga orgánica y microbiológica. A su vez, la liberación ambiental de antibióticos, bacterias resistentes y genes de resistencia se inscribe dentro del enfoque de "Una Salud", que reconoce la interconexión entre salud humana, animal y ambiental (OMS, 2021).

El objetivo general del presente trabajo fue investigar la presencia de *Salmonella* spp. en efluentes provenientes de establecimientos porcinos intensivos y evaluar la susceptibilidad antimicrobiana de los aislamientos recuperados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron seis establecimientos de engorde porcino intensivo (E1-E6) ubicados en las provincias de Córdoba y Santa Fe, seleccionados a partir de registros georreferenciados del SENASA. Como criterio de inclusión, los establecimientos debían contar con más de 500 animales en engorde y tratamiento de efluentes mediante lagunas de estabilización (LE).

Se analizaron 36 muestras de efluentes recolectadas entre octubre de 2022 y diciembre de 2023, provenientes de LE y de pozos estercoleros (FS). Las muestras fueron obtenidas con sonda, recolectadas en envases estériles y transportadas refrigeradas para su procesamiento.

La cuantificación de *Salmonella* spp. se realizó mediante la técnica del Número Más Probable (NMP), utilizando fermentación en tubos múltiples con agua peptonada, enriquecimiento selectivo en caldos Selenito-Cistina y Tetratónato, y aislamiento en agar XLD y *Salmonella*-*Shigella* (SMEWW, 1999). La identificación se efectuó mediante MALDI-TOF MS y prueba serológica comercial y confirmación por amplificación del gen *invA* (Ferretti, 2001).

La susceptibilidad a los antimicrobianos se evaluó por el método de difusión en agar (Kirby-Bauer). Se ensayaron doxiciclina, florfenicol, tilmicosina, gentamicina, cefazolina, ceftiofur, enrofloxacin, ciprofloxacina y trimetoprima-sulfametoxazol (CLSI, 2025). La sensibilidad a colistina se determinó mediante la técnica de agar-spot.

RESULTADOS y DISCUSIÓN

En dos (E1 y E2) de los seis establecimientos no se detectó *Salmonella* spp. en las muestras analizadas (< 3 NMP/100 mL). En el establecimiento E3 se registraron los valores más elevados, con 1100 NMP/100 mL en FS y 43 NMP/100 mL en LE. En E4 se detectaron 11 NMP/100 mL tanto en FS como en LE, mientras que en E5 y E6 la recuperación fue de 7 y 4 NMP/100 mL en la LE, respectivamente.

Los aislamientos de *Salmonella* spp. presentaron altos porcentajes de resistencia a tilmicosina (100%), doxiciclina (83,3%) y florfenicol (83,3%), antimicrobianos de uso frecuente en producción porcina. Se observaron resistencias intermedias a fluoroquinolonas, trimetoprima-sulfametoxazol y cefazolina (33,3%), y baja resistencia a gentamicina (16,6%). No se detectó resistencia a colistina ni a ceftiofur.

Estos resultados evidencian una variabilidad significativa entre los establecimientos y sugieren que el tratamiento en LE reduce, pero no elimina completamente, la presencia del patógeno. Por otra parte, la presencia de aislamientos de *Salmonella* spp. multiresistentes en efluentes porcinos refuerza la necesidad de implementar estrategias de uso racional de antimicrobianos y de monitoreo microbiológico periódico, considerando el impacto potencial sobre la salud humana y ambiental.

Los hallazgos asociados a *Salmonella* spp. en sistemas porcinos intensivos permitieron caracterizar el estado sanitario de los efluentes generados en establecimientos de las provincias de Santa Fe y Córdoba, evidenciando la relevancia de este patógeno en la interfaz animal-ambiente. Esta información constituye una herramienta fundamental para el sector productivo, ya que orienta la implementación de medidas de prevención y control dirigidas a mejorar la calidad microbiológica de los efluentes. Asimismo, refuerza la necesidad de realizar monitoreos microbiológicos periódicos y de promover un uso racional de antibióticos en los sistemas porcinos intensivos, como estrategia clave para mitigar riesgos sanitarios, ambientales y de salud pública.

BIBLIOGRAFÍA

- OMS (2021). Antimicrobial resistance.
- Standard methods for the examination of water and wastewater. (1999). 9221 Multiple Tube Fermentation Technique for members of the coliform group. American Public Health Association, American Water Works Association.
- Ferretti, R. y col. (2001). App Environ Microbiol, 2, 977-8.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2025). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Informational Supplement. Document M100S. 35º Ed. Editor: Wayne P. A., Clinical and Laboratory Sta.

ESTUDIO DE GLICOCONJUGADOS EN ESTÓMAGO DE CERDOS CON DIAGNÓSTICO DE GASTRITIS ASOCIADA A LA PRESENCIA DE *HELICOBACTER* SPP

De Benedetti, M A^{*1}; Grosso, M C¹; Zufiaurre, A¹; Martínez, R A¹; Van Deer Veen, M P¹; Giménez, S¹; García, D M¹; Mac Loughlin, V H¹

¹ Cátedra de Histología, Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina.

^{*}De Benedetti M A: adebenedetti@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La gastritis es una inflamación de la mucosa gástrica de alta prevalencia y etiología multifactorial, cuya evaluación histopatológica resulta clave para comprender su evolución. Entre sus principales agentes etiológicos, el género *Helicobacter* presenta relevancia en medicina humana y veterinaria por su potencial patogénico y zoonótico (Guo *et al.*, 2023). En cerdos, *Helicobacter suis* ha sido asociado a gastritis, alteraciones productivas y posible transmisión al humano (García-Ferrús *et al.*, 2025).

La interacción entre estas bacterias y la mucosa gástrica depende de la adhesión a glicoconjugados, cuya expresión puede modificarse durante procesos inflamatorios, influyendo en la patogénesis y la respuesta inmune. En este sentido, la lectinohistoquímica constituye una herramienta útil para caracterizar cambios en los patrones de glicosilación tisular (Ogawa *et al.*, 2022).

Dado su impacto sanitario y productivo, y la similitud del modelo porcino con el humano, resulta relevante profundizar en estos mecanismos.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la expresión de glicoconjugados glucosa/manosa y galactosa/N-acetilgalactosamina mediante lectinohistoquímica en la mucosa gástrica de cerdos con gastritis asociada a la presencia de *Helicobacter* spp.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 86 muestras gástricas de cerdos faenados en el Frigorífico Coronel Moldes (Río Cuarto, Córdoba, Argentina). Se diagnosticó gastritis mediante la técnica histológica convencional, y la presencia de *Helicobacter* spp. mediante tinciones de Giemsa y Warthin-Starry. Se seleccionaron 25 muestras divididas en 5 grupos:

Grupo GA/H+: Cerdos con gastritis aguda con presencia de *Helicobacter* spp.

Grupo GA/H-: Cerdos con gastritis aguda sin presencia de *Helicobacter* spp.

Grupo GC/H+: Cerdos con gastritis crónica con presencia de *Helicobacter* spp.

Grupo GC/H-: Cerdos con gastritis crónica sin presencia de *Helicobacter* spp.

Grupo N: Cerdos con mucosas gástricas normales.

Se evaluaron glicoconjugados mediante lectinohistoquímica utilizando: *Lens culinaris agglutinin* (LCA) para la detección de glucosa/manosa.

Phaseolus vulgaris erythroagglutinin (PHA-E) para la detección de galactosa/N-acetilgalactosamina.

Los resultados se analizaron cualitativamente y mediante High Score con comparación estadística ($p < 0,05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la lectina PHA-E (galactosa/N-acetilgalactosamina), se observó una marcación epitelial

leve a nula en todos los grupos. A nivel glandular, la marcación fue mayor en mucosas normales y disminuida en gastritis tanto agudas como crónicas, independientemente de la presencia o ausencia de *Helicobacter* spp, sugiriendo una alteración en la expresión de glicoconjugados asociada al proceso inflamatorio. Este comportamiento es consistente con lo descrito por Ibrahim (2018), quien reporta también, baja afinidad de la lectina PHA-E a nivel epitelial en mucosa respiratoria de camellos. El análisis cuantitativo evidenció diferencias significativas ($p < 0,05$) en la zona glandular, con mayor expresión en el grupo normal.

Para la lectina LCA (glucosa/manosa), no se evidenció marcación epitelial. Sin embargo, la lámina propia presentó mayor marcación en gastritis crónicas, independientemente de la presencia o ausencia de *Helicobacter* spp. coincidiendo con Van Deer Veen *et al.* (2021), lo que podría relacionarse con cambios inflamatorios en la mucosa. El análisis cuantitativo mostró diferencias significativas ($p < 0,05$), con menor expresión en mucosas normales.

CONCLUSIÓN

La gastritis en cerdos se asocia a modificaciones en la expresión de glicoconjugados en la mucosa gástrica, evidenciando un patrón diferencial de lectinomarcación según la estructura tisular y el tipo de lesión. Estos cambios, particularmente en galactosa/N-acetilgalactosamina y glucosa/manosa, se relacionan principalmente con el proceso inflamatorio, en un contexto donde puede estar o no presente *Helicobacter* spp.

En este sentido, la lectinohistoquímica se destaca como una herramienta útil para la identificación de cambios tisulares y su potencial aplicación como marcador de alteraciones patológicas en la mucosa gástrica.

BIBLIOGRAFIA

- Guo, Y. y col. Gastric microbiota in gastric cancer: different roles of *Helicobacter pylori* and other microbes. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 2023, 12, pp. 1105811.
- García-Ferrús, M. y col. Detection, isolation and virulence characterization of *Helicobacter suis* from pork products aimed to human consumption. *International Journal of Food Microbiology*, 2025, 427, pp. 110936.
- Ogawa, R. y col. Changes in gastric mucosal glycosylation before and after *Helicobacter pylori* eradication. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 2022, 33(2), pp. 88–94.
- Ibrahim, D. y col. Comparative histochemical analysis of glycoconjugates in mucosal tissues. *Microscopy Research and Technique*, 2018, 81(5), pp. 431–438.
- Van Deer Veen, M. P. y col. Estudio del glicoconjugado glucosa/manosa en mucosa gástrica de cerdos. *Revista Veterinaria*, 2021, 32(1), pp. 37–42.

IDENTIFICACIÓN DE GENOTIPOS DE PCV-2 Y COINFECCIÓN CON PCV-3 EN GRANJAS DE CERDOS DEL SUR DE CÓRDOBA

Parada J^{1,2*}, Pereyra N¹, Corti Isgro M^{1,2}, Bodello L³, Calveyra J³, Carranza A¹, Piñeyro P⁴. 1) Departamento de Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 2) CONICET, Córdoba, Argentina. 3) Ceva Salud Animal. 4) Veterinary Diagnostic Laboratory, Iowa State University, Ames, USA. *Parada J: jparada@ayv.unrc.edu.ar
ORCID 0000-0003-0223-0128

INTRODUCCIÓN

Si bien ha sido descripta hace no más de 30 años, la circovirus es una de las enfermedades de los cerdos que ha sido frecuentemente asociada a importantes pérdidas productivas en granjas. Se reconocen cuatro tipos de Circovirus Porcino (PCV-1, PCV-2, PCV-3 y PCV-4), y recientemente se ha sugerido el PCV-5 (Liu et al., 2025). PCV-2 es el principal patógeno de este grupo, con diferencias en la patogenicidad e inmunidad entre los 9 genotipos reconocidos (PCV-2a...PCV-2i), aunque también se ha asociado en forma frecuente la coinfección con PCV-3 (Kroeger et al., 2025a). La vacunación contra PCV-2a es una de las prácticas más difundidas en todas las granjas porcinas, sin embargo, la protección de esta vacuna suele ser más efectiva contra cepas homologas (PCV-2a), respecto a la infección con otros genotipos de PCV-2 (Kroeger et al., 2025b). En nuestro país, existen reportes de casos clínicos asociados a granjas porcinas (Pereda et al., 2011; Serena et al., 2021), pero no datos epidemiológicos actuales sobre la presentación de las variantes de PCV-2 que ayuden a potenciar las estrategias de control. Por esto, el objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia y los genotipos circulantes de PCV-2, así como la ocurrencia de coinfecciones con PCV-3, en granjas de cerdos del sur de Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con un muestreo de 25 granjas de cerdos ubicadas en la zona de influencia de la Universidad Nacional de Río Cuarto (entre 60 y 2500 cerdas madre). En cada granja, se tomaron 4 muestras de sangre de cerdas en gestación, y 4 muestras de capones de 120 días de vida. Se trabajó con animales aparentemente sanos y no se tuvo en cuenta la presencia de signos clínicos compatibles. Las muestras de cada categoría fueron procesadas en un pool, para la extracción de ADN mediante un kit comercial (Inbio Highway®). La detección de PCV-2 y PCV-3 por qPCR se realizó según la metodología descripta por Kroeger et al. (2024). Se consideraron positivas las muestras con Ct < 30. Las muestras positivas a PCV2 con un Ct ≤ 27 fueron analizadas utilizando el kit comercial PCV-2 Typing (Kylt, Alemania), para la identificación estimativa de PCV-2a, 2b y 2d, mediante una qPCR múltiple.

RESULTADOS

Se pudo detectar la presencia de PCV-2 en dos de cada tres granjas en estudio. Entre las cerdas, el 28% de las granjas fue positiva, mientras que en los cerdos en engorde, se detectó el virus en el 52% de las granjas. PCV-3 se detectó solo en muestras de cerdos en engorde de 4 granjas, siempre en coexistencia con PCV-2.

De todas las muestras positivas a PCV-2 (n=20), se lograron caracterizar solo 7 muestras positivas, siendo el PCV-2a el más identificado. PCV-2d fue el segundo genotipo más identificado, coexistiendo con PCV-2a en dos establecimientos, pero también fue el único genotipo identificado en una granja (Figura 1).

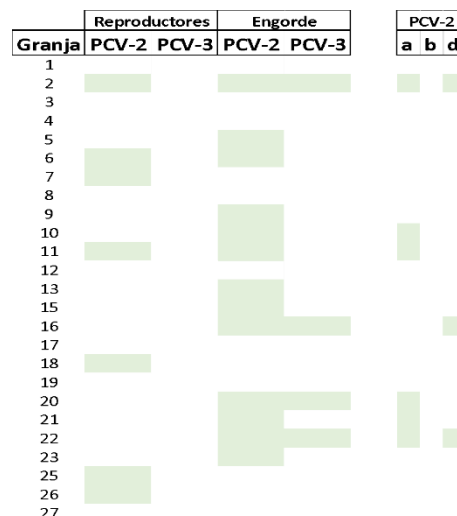


Figura 1: detección de PCV-2 y PCV-3, y caracterización de genotipos de PCV-2 en 25 granjas de cerdos. El color indica qPCR positivo.

DISCUSIÓN

Si bien la mayor parte de las muestras positivas correspondieron a cerdos en engorde, los valores de Ct fueron altos, lo que podría deberse a la baja viremia que se asocia a animales vacunados (Kroeger et al., 2025b).

En todos los casos que se pudo detectar la presencia de PCV-3, también se detectó PCV-2. Esto coincide con estudios previos, que reportaron frecuencias similares de codetección en muestras de suero en los Estados Unidos (Kroeger et al., 2024). Estos resultados son más consistentes con infecciones subclínicas de PCV3. El papel clínico de PCV3 aún no está claramente definido y, más allá de su detección, no se ha establecido que contribuya de manera directa a la exacerbación de los signos clínicos asociados a PCV2.

Los resultados coinciden con lo reportado por estudios previos en otras regiones, donde PCV-2d representa uno de los genotipos emergentes a nivel mundial. La reducción en la efectividad de la respuesta de la vacuna en cerdos desafiados con cepas heterólogas que se ha descripto en estudios previos (Kroeger et al., 2025b), marca la importancia de un diagnóstico preciso y la necesidad de establecer medidas de control específicas en cada granja.

Es importante considerar que el protocolo utilizado para la caracterización de subtipos mediante qPCR tiene algunas limitaciones (baja sensibilidad, existencia de otros genotipos), por lo que esta información debe tomarse como base para mayores estudios, idealmente a partir de la secuenciación de los virus detectados.

BIBLIOGRAFÍA

Kroeger et al., 2024, *Scientific Reports*; Kroeger et al., 2025a, *Inf. Genetics and Evolution*; Kroeger et al., 2025b, *Vaccine*; Liu et al., 2025, *Microbiology Spectrum*; Serena et al., 2021, *Inf. Genetics and Evolution*. Pereda et al., 2011, *ISRN Vet Sci*.

DETECCIÓN MOLECULAR DE PCV2 - PCV3 Y CARACTERIZACIÓN DE LESIONES HISTOPATOLÓGICAS EN TRES GRANJAS PORCINAS DE ARGENTINA

Negrelli Pilar M¹; Williman M²; Serena MS³; Ozaeta S⁴; Posik D⁵; Cappuccio J⁶; Aranda Ojea A⁷; Santa María S⁸; Sánchez Croce G⁹; Machuca, MA¹⁰. ¹Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET), Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. ²Laboratorio de Virología, Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA), Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. ³Instituto de Genética Veterinaria, CCT La Plata (IGEVEV) - CONICET - Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. ⁴Médico veterinario independiente Melisanegrellipilar@gmail.com ORCID:0009-0008-9827-2712.

INTRODUCCIÓN

Se han identificado cuatro circovirus porcinos (PCV1–PCV4), pertenecientes a la familia Circoviridae (Cobos, 2026). PCV2, descubierto en 1998, se lo asocia a cuadros sistémicos, reproductivos, cuadros subclínicos y al síndrome de dermatitis y nefropatía porcina (SDNP). PCV3 fue descrito por primera vez en 2016 en Estados Unidos vinculado a presentaciones clínicas similares al SDNP. Posteriormente, se lo ha detectado a nivel mundial en diferentes edades productivas y afecciones clínicas como fallas reproductivas, insuficiencia cardíaca, síndrome inflamatorio multisistémico y afecciones respiratorias y digestivas (Zheng, 2025). En Argentina, la primera detección de PCV3 se reportó en 2020 (Serena, 2021). La identificación de ADN viral en muestras clínicas no permite por sí sola establecer causalidad, dado que el virus ha sido detectado frecuentemente en animales clínicamente sanos. El objetivo del presente estudio fue investigar la presencia de PCV2 y PCV3 en tres granjas porcinas de Argentina y su asociación con lesiones histopatológicas compatibles durante el período 2022–2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre 2022 y 2025 se estudiaron tres granjas y se obtuvieron muestras de suero y de tejidos para estudios moleculares e histopatología (linfonódulo, pulmón, bazo, corazón y riñón). Se analizaron 112 muestras de suero (28 por categoría: lechones, recría, engorde y cerdas) en las granjas A, B y C. De la granja A, fueron remitidos 47 casos para estudio histopatológico y 13 muestras frescas de órganos, de la granja B, 20 casos para estudio histopatológico y 6 muestras frescas de órganos y de la granja C, 40 casos para estudio histopatológico y 9 muestras frescas de órganos. Las muestras fueron agrupadas en pools (principalmente de cinco muestras, 24 pool/granja). La detección de PCV3 se realizó mediante qPCR dirigida al gen Cap (ORF2), considerando negativos los valores de Ct > 35. La detección de PCV2 se efectuó mediante PCR convencional dirigida al gen ORF2. Previamente, se extrajo material genético tanto de muestras frescas como del suero utilizando un kit comercial (High Pure PCR Template Preparation Kit, Roche). Además, se realizó un control interno mediante PCR convencional utilizando primers para el gen citocromo B (gen cytB). Las muestras para histopatología fueron fijadas en formol y procesadas siguiendo protocolos de rutina del LAPEVET.

RESULTADOS

En la granja A, se detectó ADN de PCV3 en 2/24 pools (uno de homogenato y otro en suero de cerdas) con un Ct 32,8–34,06. En la granja B 3/24 pools fueron positivos (sueros de cerdas y lechones) con un Ct 29,28–34,69, y en la granja C 4/24 pools positivos (uno de homogenato y tres en suero de cerdas y recría) con un Ct 30–34,69. En la granja A no se detectó ADN de

PCV2. En cambio, en la granja B se detectó ADN de PCV2 en tres homogenatos de cerdos de engorde asociados a nefritis multifocal no supurativa y hepatitis. En la granja C, se detectó PCV2 en un homogenato de cerdos de engorde asociado a un cuadro de glomerulonefritis fibrinosa con nefritis intersticial no supurativa y bronconeumonía fibrinosa. Las lesiones fueron variadas, y sugieren un compromiso sistémico observándose: perivasculitis o vasculitis en dos de las granjas (pulmón y riñón), miocarditis linfoplasmocitaria, neumonía broncointersticial, glomerulonefritis o nefritis intersticial linfoplasmocitaria, hepatitis no supurativa y depleción linfoidea en una de las granjas. En general no se observaron lesiones significativas en linfonódulos en la mayoría de los casos analizados.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, el análisis histopatológico no permitió identificar las lesiones características en las distintas granjas analizadas y que, según la bibliografía, son compatibles con PCV3 (Cobos, 2026 y Zheng 2025). Si se observó la presencia de vasculitis y perivasculitis en animales positivos, esto refuerza la hipótesis de que las lesiones vasculares podrían constituir un hallazgo característico en la enfermedad sistémica asociada a PCV3 (Saporiti, 2021). Los resultados confirman la circulación de PCV3 en las tres granjas evaluadas, aunque con baja frecuencia de detección y cargas virales relativamente bajas (Ct > 32) en la mayoría de los casos. Cabe destacar que la mayor detección viral fue en sueros de cerdas en las distintas granjas, lo que coincide con la literatura (Fan, 2025). Sin embargo, la baja carga viral y la frecuente detección en animales sin lesiones características sugieren que PCV3 podría comportarse como un agente de circulación subclínica o como posible cofactor dentro de enfermedades más complejas (Cobos, 2026). La detección concomitante de PCV2 en 2 de las granjas estudiadas indica que ambos virus están circulando y podrían interactuar en determinados contextos productivos. En conclusión, a pesar de los avances, continúa siendo motivo de debate su patogenidad y su posible impacto en la industria porcina debido a que el diagnóstico definitivo de enfermedad asociada a PCV3 requiere correlación clínica, estudios histopatológicos, moleculares y el uso de técnicas que permitan correlacionar la presencia del agente con las lesiones, como la técnica de inmunohistoquímica y la hibridación *in situ*.

BIBLIOGRAFÍA

- Cobos, Á y col. 2026. Veterinary pathology, 63(1), 9–18.
- Saporiti V y col. 2021. Transboundary and Emerging Diseases. 68(6):2936-2948.
- Serena, M. S y col. 2021. Transboundary and emerging diseases, 68(4), 1761–1766.
- Zheng y col. 2025. Transboundary and Emerging Diseases, 2025, 6362100, 17 pages.
- Fan, M y col. 2025. Animals: an open access journal from MDPI, 15(10), 1376.

MODULACIÓN DE LA MICROBIOTA FECAL PORCINA MEDIANTE EL USO DE CEPAS ESPECÍFICAS DE *LACTIPLANTIBACILLUS PLANTARUM* Y *LACTICASEIBACILLUS RHAMNOSUS*

Corti Isgro, M^{1,2}; Luna, J^{1,2}; Giordano, L¹; Ceschin, D^{2,4}; Magnoli, A^{1,2}; Poloni, V^{2,3}; Pereyra, N¹; Carranza A¹; Cavaglieri, L^{2,3}; Parada, J^{1,2}

1) Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba. 2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Córdoba. 3) Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. 4) Instituto Universitario de Ciencias Biomédicas de Córdoba (IUCBC), Centro de Investigación en Medicina Traslacional "Severo R. Amuchástegui" (CIMETSA), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). *Parada J.: jparada@ayv.unrc.edu.ar. ORCID: 0000-0003-0223-0128

INTRODUCCIÓN

La composición de la microbiota gastrointestinal es muy variable, y se ve influenciada por numerosos factores. Según estudios previos, la microbiota intestinal de los cerdos es dinámica y varía a lo largo del ciclo productivo (Luo, 2022). Las nuevas técnicas de secuenciación genómica han permitido alternativas para el análisis de poblaciones. La modificación de la composición de la microbiota intestinal generada por el consumo de probióticos ha sido ampliamente investigada (Mo, 2022), pero parece ser muy influenciada por la cepa utilizada. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del consumo de dos aditivos probióticos sobre la microbiota fecal de cerdos en recría.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una granja confinada de 2500 madres, que consta de 3 sitios. Se trabajó con 3 grupos de animales durante toda la recría: grupo Control, grupo aditivo 1 (*L. rhamnosus* - 1×10^{12} UFC/ Kg alimento) y grupo Aditivo 2 (*L. plantarum* - 1×10^{12} UFC/ Kg alimento). Se asignaron 4 corrales (2 de hembras - 2 de machos), de 60 animales (peso inicial: 5,56-6,80 kg) a cada grupo experimental. A los 48 días de ensayo se seleccionaron 16 animales de cada tratamiento (4/ corral) y se le tomaron muestras de materia fecal. Se conformaron pooles de 2 animales, respetando el corral y tratamiento los cuales fueron homogeneizados previa extracción de ADN. La extracción se realizó con kit comercial (Inbio Highway), y se midió la calidad del ADN con Nanodrop. Luego las muestras NGS, mediante la secuenciación 16s. Las lecturas finales se sometieron a un perfilado taxonómico mediante la herramienta basada en k-mers Kraken2 (v2.1.6) y a la estimación de abundancia relativa usando Bracken. La clasificación taxonómica y la estimación de abundancia se realizaron utilizando la base de datos SILVA (SSU Ref NR 138.2) para Kraken2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis taxonómico lineal discriminante (LDA) evidenció diferencias en la estructura de la microbiota entre los tratamientos. Los animales del grupo Control fueron caracterizados por Proteobacteria, Gammaproteobacteria y el género *Anaerovibrio*. Prevotellaceae NK3B381 diferenció ambos grupos que recibieron aditivos probióticos. En particular, el grupo suplementado con *L. rhamnosus* se asoció con el género *Prevotella_7*, mientras que el grupo *L. plantarum* se caracterizó por una mayor abundancia de Lachnospiraceae, *Ruminococcus*, *Butyricoccus*, UCG-008 y Lachnospiraceae NK4A136 group.

La microbiota fecal de los cerdos que consumieron probióticos se caracterizó por la presencia de PrevotellaceaeNK3B31group el cual ha sido

asociado con actividad antiinflamatoria en enfermedades crónicas (Li., 2019).

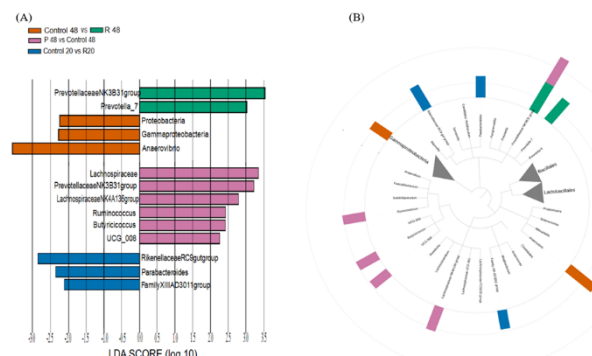


Figura 1: Gráfico del análisis lineal taxonómico discriminante (LDA). 20: 20 días de ensayo; 48: 48 días de ensayo; R: *L. rhamnosus*; P: *L. plantarum*. B: Cladograma.

Asimismo, los cerdos que consumieron *L. plantarum* presentaron una mayor abundancia de bacterias de la familia Lachnospiraceae, incluyendo subgrupos como Lachnospiraceae NK4A136 group. Tanto bacterias del género *Prevotella* como de la familia Lachnospiraceae han cobrado interés debido a su capacidad de degradar polisacáridos complejos como celulosa, y producir ácidos grasos de cadena corta (AGCCs), particularmente butirato (Biddle et al., 2013), lo que sugiere un perfil microbiano potencialmente beneficioso para la salud intestinal.

En contraste, los animales del grupo Control presentaron una mayor abundancia relativa de Proteobacteria y Gammaproteobacteria, filos que han sido propuestos como indicadores de disbiosis intestinal (Shin et al., 2015). La menor frecuencia relativa de estos filos en los grupos que recibieron probióticos podrían indicar un efecto estabilizador en la microbiota intestinal. Finalmente, el género *Anaerovibrio* ha sido descrito por su marcada actividad lipolítica y su participación en el metabolismo de lípidos, como así por su capacidad de producir butirato.

En conjunto, los resultados sugieren que la administración de probióticos moduló la microbiota fecal, promoviendo la abundancia de ciertas bacterias asociadas a funciones beneficiosas, como la producción de AGCCs, y reduciendo taxones vinculados a disbiosis. Estos cambios sugieren un efecto positivo sobre la estabilidad de la microbiota intestinal.

BIBLIOGRAFÍA

- Biddle y col. 2013. Diversity: 5(3): 627–640.
- Li y col. 2019. Biosci Rep: 39(7): BSR20190228.
- Luo y col. 2022. Microbiol Spectr; 10(3): e0068821
- Mo y col. 2022. Anim (Basel): 12(14): 1778
- Shin y col. 2015. Trends Biotechnol: 33 (9): 496-503

PREVALENCIA DE ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO EN LECHONES LACTANTES EN ARGENTINA

Bodello, L^{1*}; Loustaunau, E¹; Musa, M¹; Cullen, G¹; Calveyra, J²; Dahmer, M³

1) Swine Technical Services Cono Sur, Ceva Salud Animal; 2) Swine Technical Services LATAM, Ceva Salud Animal; 3) Swine Business Unit Manager- Ceva Salud Animal *Bodello L: luciano.bodello@ceva.com

INTRODUCCIÓN

La anemia ferropénica es una de las deficiencias minerales más frecuentes en lechones lactantes. Esta condición se debe a la baja transferencia de hierro desde la madre a través de la placenta y la leche, junto con las limitadas reservas corporales al nacimiento (Svoboda y col., 2005). La deficiencia de hierro puede afectar negativamente el crecimiento, la eficiencia productiva y la resistencia a enfermedades.

Aunque la suplementación con hierro es una práctica rutinaria en la producción porcina intensiva (Svoboda y col., 2017), existen pocos datos que describan la magnitud de este problema bajo condiciones comerciales en Argentina.

Estudios epidemiológicos recientes en Latinoamérica y Brasil han evidenciado que la anemia ferropénica continúa siendo una condición frecuente en lechones lactantes bajo condiciones comerciales de producción (Calveyra y col., 2022; Betiolo y col., 2023).

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia y severidad de la anemia ferropénica en lechones lactantes de distintas regiones del país y evaluar el estado de hierro bajo los protocolos de suplementación actualmente utilizados.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre diciembre de 2024 y septiembre de 2025 en 23 granjas comerciales ubicadas en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Neuquén y La Rioja, con tamaños que oscilaron entre 250 y 7000 madres.

Todas las granjas utilizaban suplementos comerciales a base de hierro dextrano (200 mg), administrados en una única dosis intramuscular durante los primeros días de vida.

En cada establecimiento se seleccionó el 10% de las camadas correspondientes a una semana de partos. De cada camada se muestrearon tres lechones representativos del tamaño de camada (grande, mediano y pequeño). En total se evaluaron 803 lechones con edades entre 18 y 23 días. Las muestras de sangre se obtuvieron mediante venopunción auricular y la concentración de hemoglobina (Hb) se determinó in situ utilizando un fotómetro portátil Hemocue® Hb 201+.

Los valores de hemoglobina se clasificaron en tres categorías: **Anémicos**: < 9 g/dL; **Subanémicos**: 9–11 g/dL y **Óptimos**: > 11 g/dL

RESULTADOS

El promedio general de hemoglobina fue de 10,16 g/dL, indicando niveles subóptimos de hierro en la población evaluada. Del total de animales evaluados:

- 25,0% fueron clasificados como anémicos
- 42,7% como subanémicos
- 32,3% presentaron valores óptimos de hemoglobina

Categoría hematológica	Rango de Hb (g/dL)	Número de lechones	Porcentaje (%)
Anémicos	< 9	201	25,0%
Subanémicos	9 – 11	343	42,7%
Óptimos	> 11	259	32,3%
Total		803	100%

Promedio general de hemoglobina: **10,16 g/dL**

En conjunto, 67,7% de los lechones presentó algún grado de deficiencia de hierro al momento del muestreo.

Se observó una relación inversa entre el tamaño del lechón dentro de la camada y la concentración de hemoglobina. Los lechones pequeños presentaron el valor promedio más alto (10,81 g/dL), seguidos por los medianos (10,16 g/dL) y los grandes (9,52 g/dL).

Categoría de lechón	Hemoglobina promedio (g/dL)
Lechón pequeño	10,81
Lechón mediano	10,16
Lechón grande	9,52

DISCUSIÓN

A pesar de que todas las granjas participantes aplicaban suplementación con hierro dextrano durante los primeros días de vida, los resultados evidencian una alta proporción de lechones con niveles de hemoglobina subóptimos. En el presente estudio, el 67,7% de los animales presentó algún grado de deficiencia de hierro al momento del muestreo.

Estos resultados sugieren que los protocolos tradicionales de suplementación basados en una única dosis de 200 mg de hierro dextrano pueden no cubrir completamente los requerimientos de hierro bajo las condiciones productivas actuales, caracterizadas por camadas más numerosas y lechones con mayores tasas de crecimiento.

Asimismo, se observó una relación inversa entre el peso corporal y la concentración de hemoglobina, evidenciando que los lechones de mayor tamaño presentan un mayor riesgo de desarrollar anemia, probablemente debido a sus mayores requerimientos metabólicos de hierro.

En este contexto, los resultados resaltan la importancia de revisar las estrategias de suplementación de hierro y destacan la utilidad del monitoreo de hemoglobina en campo como una herramienta objetiva y rápida para evaluar el estatus de hierro en maternidad y optimizar los programas de suplementación.

BIBLIOGRAFÍA

- Svoboda M. y col. Folia Vet. 2005;49:104-111.
- Svoboda M. y col. Acta Vet Brno. 2017;86:249-261.
- Rincker M.J. y col. J Anim Sci. 2005;83:2137-2145.
- Betiolo F. y col. SINSUI. 2023.
- Calveyra J. y col. Proc IPVS. 2022.

USO DE ANTIOXIDANTES PARA PROTEGER AL ESPERMATOZOIDE PORCINO FRENTE AL DAÑO POR ESTRÉS TÉRMICO

Satorre, MM¹; Breininger, E^{1,2} *

1) Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Investigación y Tecnología en Reproducción Animal (INITRA). 2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Investigaciones en Producción Animal (INPA). Buenos Aires, Argentina. * Breininger E: ebreininger@fvvet.uba.ar

INTRODUCCIÓN

En la especie porcina, la inseminación artificial utiliza principalmente semen refrigerado, conservado mediante diluyentes comerciales a temperaturas entre 15 y 18 °C, lo que permite mantener su capacidad fecundante durante un período aproximado de 2 a 3 días. A pesar de su amplia difusión, la inseminación artificial en porcinos presenta limitaciones relacionadas con el tiempo de conservación y la elevada sensibilidad de los espermatozoides al estrés térmico (Castro y col., 2025). La suplementación con antioxidantes, como el α -tocoferol, ha demostrado proteger las membranas y mejorar la calidad espermática (Chanapiwat y col., 2020).

La criopreservación por congelamiento se utiliza como modelo experimental para evaluar el daño inducido por estrés térmico. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto del α -tocoferol sobre parámetros de calidad espermáticos y funcionales en semen porcino sometido a estrés térmico inducido por congelamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron dos eyaculados de tres verracos mediante la técnica de mano enguantada, bajo condiciones uniformes de manejo, sanidad y alimentación. Los eyaculados que presentaron valores de motilidad y viabilidad superiores al 70 % fueron seleccionados para su criopreservación, siendo congelados en pajuelas de 0,5 mL a una concentración final de $3-5 \times 10^8$ espermatozoides/mL (Perez Colman y col., 2019). Cada eyaculado se fraccionó y se criopreservó sin (muestras Control) o con (muestras α T) el agregado de 200 μ g/mL de α -Tocoferol al diluyente. Las pajuelas se descongelaron a 37 °C por 20 segundos y se evaluaron: motilidad (microscopía óptica), integridad de membrana plasmática (eosina/nigrosina), integridad acrosomal (azul tripan + DIC). La capacitación espermática se indujo con bicarbonato (40 mM) y se evaluó por la coloración de clorotetraciclina (CTC, patrón B), así como por los niveles de reacción acrosomal verdadera (RAV) inducida por fluido folicular (30 % v/v). Los niveles de proteínas fosforiladas en tirosina se analizaron por Western blot. Los datos se analizaron mediante modelo mixto lineal en R, considerando tratamiento como efecto fijo y verraco/eyaculado como efectos aleatorios. Los resultados se expresaron como media $\pm$ error estándar de la media. Se consideró un nivel de significación de $p < 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tratamiento α T incrementó significativamente la motilidad e integridad acrosomal pos descongelamiento, mientras que no se observaron diferencias significativas para la integridad de la membrana plasmática (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto del congelamiento con alfa tocoferol en parámetros espermáticos

Trat	MOT	IMP	IA
Control	22,8 $\pm$ 3,2a	28,2 $\pm$ 1,8a	25,0 $\pm$ 1,7a
α T	33,3 $\pm$ 2,8b	31,8 $\pm$ 3,2a	29,2 $\pm$ 1,9b

MOT: motilidad, IMP: integridad de membrana plasmática, IA: integridad acrosomal, n=6, diferentes letras indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

El α -tocoferol aumentó los niveles de capacitación espermática tras la inducción, evidenciados tanto por el patrón B de CTC como por la inducción de la reacción acrosomal verdadera (Tabla 2), sin modificar el patrón de fosforilación en tirosina asociado a este proceso.

Tabla 2. Efecto del congelamiento con alfa tocoferol en la capacitación espermática

Trat	CTC	RAV
Control	17,2 $\pm$ 1,1a	16,3 $\pm$ 1,1a
α T	26,3 $\pm$ 2,1b	25,8 $\pm$ 1,3b

CTC: patrón B CTC, RAV: reacción acrosomal verdadera, n=6, diferentes letras indican diferencias significativas ($p < 0,05$).

La criopreservación espermática provoca daño celular asociado al estrés oxidativo, evidenciado por alteraciones en la motilidad y la funcionalidad espermática (Chanapiwat y col., 2020). El agregado de α -tocoferol mejoró significativamente la motilidad e integridad acrosomal y favoreció la respuesta a la inducción de la capacitación, sin modificar el patrón global de fosforilación de proteínas en tirosina. Estos resultados sugieren que el uso de alfa tocoferol, y de antioxidantes en general, puede ser una estrategia efectiva para contrarrestar los daños inducidos por la criopreservación.

BIBLIOGRAFÍA

- Castro, M y col. Sperm membrane: molecular implications and strategies for cryopreservation. *Animals*. 2025, 15(12), 1808.
- Chanapiwat, P. y col. Cryopreservation of boar semen: where we are. *Thai J. Vet. Med.* 2020, 50(3), 1.
- Gadea, J. Semen extenders used in the artificial insemination of swine. *Span. J. Agric. Res.* 2003, 1(2), 17–27.
- Pérez Colman, M y col. Comparación de dos métodos de criopreservación de semen porcino. Efectos sobre la calidad seminal. *Rev. Vet.* 2019;30(1):23-27.

EFFECTO DE DOS FUENTES DE HIERRO INYECTABLE Y TRES PROGRAMAS DE ADMINISTRACIÓN SOBRE EL DESEMPEÑO Y LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA EN LECHONES LACTANTES

Piazza, G*¹; Arroyave, J*²; Woodworth, JC*²; Gaffield, KN*²; Tokach, MD*²; Goodband, JM*²; DeRouchey, JM*²; Gebhardt, JT*²

1. Università di Parma, Parma, Italia. 2) Kansas State University, Kansas, USA. *Piazza, G: ginni.piazza@gmail.com ORCID: 0009-0007-8515-3207

INTRODUCCIÓN

Los lechones requieren entre 7 y 16 mg de hierro diarios, pero la leche de la cerda aporta solo 1 mg/L y nacen con reservas bajas (~50 mg), por lo que la inyección intramuscular de hierro tras el nacimiento es una práctica común para prevenir anemia y bajo rendimiento. Sin embargo, podría ser insuficiente en lechones de rápido crecimiento, sugiriéndose una segunda dosis durante la lactancia, aunque no hay consenso sobre dosis ni momento óptimos.

El hierro dextrano es la fuente más utilizada (liberación lenta), mientras que la gleptoferrina, más soluble, ha sido introducida recientemente para mejorar la absorción. Dado que existe poca información comparativa entre fuentes y programas de administración, este estudio evaluó dos fuentes de hierro y tres programas de inyección sobre el crecimiento y los niveles de hemoglobina en lechones lactantes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Un total de 756 lechones recién nacidos (DNA 600 × 241) fueron utilizados en un estudio de 17 días para evaluar los efectos de la fuente de hierro inyectable y del programa de administración sobre el rendimiento de crecimiento y los niveles de hemoglobina. Un día después del nacimiento, los lechones se dividieron en dos grupos de peso corporal dentro de cada camada. Se seleccionaron los lechones más livianos y más pesados y se asignaron, en un diseño de bloques completos al azar, a uno de seis tratamientos. Los seis tratamientos consistieron en dos fuentes de hierro inyectable: Dextran (hierro dextrano, Anem-x 100, Aspen Vet, Loveland, CO) y Gleptoferrón, (Gleptoforte 200, CEVA Animal Health, Lenexa, KS) administradas el día 1 a dosis de 100 o 200 mg por lechón, o bien 100 mg administrados el día 1 y 100 mg adicionales administrados el día 11 de lactancia. Los lechones fueron pesados en los días 1, 5, 11 y 17 de lactancia para calcular la ganancia media diaria (ADG). Los valores de hemoglobina se determinaron en 6 lechones del mismo bloque de peso corporal (un lechón por tratamiento) por camada en los días 5, 11 y 17. Posteriormente, 298 lechones del segundo grupo de parto fueron pesados y a 154 se les extrajo sangre para determinar los valores de hemoglobina el día 18 después del destete.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la lactancia y hasta 18 días postparto, no se observaron interacciones significativas entre los tratamientos, ni efectos sobre el peso corporal o la ganancia media diaria (GMD). Sin embargo, los niveles de hemoglobina sí presentaron variaciones significativas. Según la fuente, el Gleptoferrón logró concentraciones de hemoglobina significativamente superiores al Hierro Dextrano en los días 11 ($P = 0,024$) y 17 ($P = 0,001$). Respecto al programa de dosificación, la aplicación única de 200 mg en el día 1 generó los mayores niveles al día 11 ($P = 0,001$). No obstante, al

destete (día 17), tanto la dosis única de 200 mg como el esquema dividido de 100 mg (día 1) + 100 mg (día 11) resultaron en niveles de hemoglobina significativamente superiores ($P < 0,001$) frente a la dosis única de 100 mg. Ninguno de los tratamientos mostró efectos residuales sobre la hemoglobina o la GMD en la etapa postdestete. Los resultados se expresan en la Tabla 1.

En resumen, el gleptoferrón dio lugar a niveles de hemoglobina más altos en comparación con Dextran lo cual probablemente está relacionado con la mayor biodisponibilidad de esta fuente. Además, la administración de 100 mg de hierro en el día 1 resultó en los niveles más bajos de hemoglobina en comparación con la administración de 200 mg en el día 1 o de 100 mg administrados tanto en el día 1 como en el día 11. Ni la fuente ni el programa de inyección de hierro afectaron el rendimiento de crecimiento de los lechones durante la lactancia ni el crecimiento ni los niveles de hemoglobina después del destete.

Tabla 1. Efectos principales de la fuente y del nivel de hierro sobre los niveles de hemoglobina (mg/L) en lechones lactantes ¹				
Fuente de hierro		d 5	d 11	d 17
Fe dextrano		8,7	9,7	10,6
Gleptoferron		8,7	9,9	11,0
SEM		0,151	0,134	0,166
<i>P</i>		0,930	0,024	0,001
Programa (dosis, mg/lechón)				
d 1	d 11	d 5	d 11	d 17
100	---	8,5	9,6 ^a	9,8 ^a
200	---	8,8	10,1 ^a	11,2 ^a
100	100	8,6	9,7 ^b	11,4 ^a
SEM		0,151	0,134	0,166
<i>P</i>		0,178	0,001	<0,001
¹ Los niveles de hemoglobina fueron medidos utilizando el analizador HemoCue 201+ Hb analyzer de HemoCue AB (Ängelholm, Suecia).				

BIBLIOGRAFÍA

- Szudzik y col. *Pharmaceuticals* (diciembre, 2018, 11, 128).
- Perri y col. *J. Swine Health Prod.* (enero, 2016, 24, 10-20).
- Friendship y col. *Can. Vet. J.* (enero, 2021, 62, 55-58).
- Musumeci y col. *Blood Transfus.* (2017, 4, 485-490).
- Williams y col. *J. Anim. Sci.* (abril, 2021, 99, Artículo skab071).

AREA ECONOMICO SOCIAL

EVOLUCIÓN RECIENTE DEL CONSUMO DE CARNE PORCINA EN ARGENTINA Y PERSPECTIVAS PARA EL FORTALECIMIENTO DE SU CADENA AGROALIMENTARIA

Braun, R.O*¹; Ghiglione, F.A.¹

¹Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa. braun@agro.unlpam.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la carne bovina ocupó un lugar predominante en la dieta nacional; sin embargo, en los últimos años se ha observado una tendencia hacia la diversificación del consumo de carnes. En este contexto, la carne porcina ha incrementado notablemente su participación relativa dentro de la dieta de la población. Diversos factores explican esta transformación. Entre ellos se destacan el aumento relativo del precio de la carne bovina, los cambios en las preferencias de los consumidores y las mejoras productivas registradas en el sector porcino nacional. Estas mejoras incluyen avances en genética, nutrición animal, sanidad y manejo productivo, que permitieron incrementar la eficiencia del sistema y la disponibilidad de carne porcina fresca en el mercado interno (MAGyP, 2023). Asimismo, la dinámica del comercio internacional también ha influido en el desarrollo del sector. Las importaciones de carne porcina, principalmente provenientes de Brasil, han contribuido a complementar la oferta local en determinados períodos, mientras que las exportaciones, aunque aún incipientes en términos relativos, representan una oportunidad de crecimiento para la cadena productiva (FAO, 2022). Ésta culmina en el consumo interno o en la exportación de productos porcinos, dependiendo de las condiciones del mercado y del nivel de competitividad del sector. Desde una perspectiva sistémica, la eficiencia de la cadena depende en gran medida de la adecuada articulación entre los eslabones que la componen, así como de la incorporación de tecnología, innovación y estrategias de agregado de valor (González y Rodríguez 2021). El presente trabajo tiene como objetivo analizar la evolución reciente del consumo de carne porcina en Argentina y discutir su importancia dentro del sistema agroalimentario, así como identificar posibles estrategias para fortalecer la cadena productiva porcina en el futuro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron datos de producción, consumo aparente y consumo per cápita de carnes, con énfasis en la evolución del consumo de carne porcina durante los últimos años. La información utilizada proviene de organismos públicos y entidades del sector agroalimentario, incluyendo series estadísticas nacionales y reportes técnicos del sector cárnico. Las variables consideradas incluyeron consumo per cápita de carne porcina, participación relativa frente a otras carnes (bovina y aviar), evolución de la producción y tendencias del mercado interno. El análisis se desarrolló mediante un enfoque descriptivo y comparativo de series temporales, con el objetivo de identificar tendencias recientes en los patrones de consumo y su posible relación con factores económicos, productivos y culturales que influyen en la diversificación del consumo de carnes. La información recopilada fue integrada para discutir las perspectivas de desarrollo y fortalecimiento de la cadena agroalimentaria porcina, considerando su creciente relevancia dentro del sistema agroalimentario nacional.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los últimos años se ha registrado un incremento sostenido en el consumo de carne porcina.

Este fenómeno se encuentra asociado tanto al aumento de la oferta productiva como a cambios en los hábitos alimentarios de la población. Durante la última década se ha observado un crecimiento progresivo que posiciona al sector porcino como uno de los de mayor dinamismo dentro de la producción ganadera.

Tabla 1. Consumo estimado de carnes en Argentina (kg/hab/año)

Año	Carne bovina	Carne porcina	Carne aviar
2015	58,6	11,4	45,8
2018	56,1	13,8	44,9
2020	50,7	14,3	46,1
2022	50,9	16,8	45,5
2024	47,7	17,1	45,2
2025	49,9	18,9	47,7

Fuente: elaboración propia con base en datos oficiales del sector agropecuario.

Los datos indican que mientras el consumo de carne bovina ha mostrado una tendencia levemente decreciente en el largo plazo, la carne porcina ha experimentado un crecimiento sostenido. Esto refleja una mayor aceptación por parte de los consumidores y una mejora en la calidad y disponibilidad del producto. El precio relativo entre las distintas carnes constituye un factor clave en la decisión de compra de los hogares. El aumento del precio de la carne bovina ha incentivado la sustitución parcial hacia carnes alternativas, entre ellas la carne porcina. Otro aspecto relevante es el papel del comercio internacional. Las importaciones han permitido estabilizar la oferta en momentos de alta demanda, aunque también generan desafíos competitivos para la producción nacional. Por otra parte, el desarrollo de mercados externos puede ser oportuno para expandir la producción y mejorar la rentabilidad.

CONCLUSIONES

El consumo de carne porcina en Argentina ha experimentado un crecimiento sostenido durante la última década, impulsado por factores económicos, productivos y culturales. Este proceso se ha visto favorecido por el aumento relativo del precio de la carne bovina y por las mejoras registradas en la producción porcina nacional. En este sentido, el sector porcino presenta un importante potencial para contribuir al desarrollo del sistema agroalimentario, tanto en términos de generación de empleo como de diversificación de la producción ganadera. No obstante, para consolidar este proceso resulta necesario implementar estrategias que fortalezcan tanto la producción primaria como la industria. Entre las principales líneas de acción se destacan mejoras en la eficiencia productiva, integración entre productores e industria, favoreciendo esquemas asociativos, agregado de valor en origen y desarrollo de mercados de exportación. Estas estrategias pueden contribuir a consolidar una cadena agroalimentaria más eficiente, competitiva y sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

FAO. 2022. Panorama del mercado mundial de carnes.
MAGyP. 2023. Informes del sector porcino argentino. González, J. y Rodríguez, M. 2021. Producción porcina y tendencias de consumo en América Latina. Informe FAO/OCDE. Perspectivas agrícolas 2015 -2020.

IMPACTO DE LAS ALTAS TEMPERATURAS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DE SISTEMAS PORCINOS AL AIRE LIBRE EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA

Braun, R.O*1.; Ghiglione, F.A.1

10Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Pampa. braun@agro.unlpam.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las condiciones ambientales representan un factor determinante en la eficiencia productiva de los sistemas porcinos. Entre ellas, las altas temperaturas constituyen uno de los principales desafíos para el bienestar animal y el desempeño productivo, particularmente en sistemas de producción al aire libre (Huynh y col., 2005). En la región semiárida pampeana los meses estivales presentan condiciones climáticas que favorecen la aparición de estrés térmico en los sistemas pecuarios. Las temperaturas máximas estivales superan con frecuencia los 34–36 °C, con elevada radiación solar y amplia amplitud térmica diaria, factores que incrementan la carga térmica sobre los animales (Servicio Meteorológico Nacional, 2023). La producción porcina argentina ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, impulsado por el aumento del consumo interno y la consolidación de la cadena agroalimentaria. Muchos establecimientos de pequeña y mediana escala operan bajo sistemas al aire libre, especialmente en la región con disponibilidad de granos y tradición agropecuaria. En este contexto, los factores ambientales no solo afectan el bienestar animal, sino también la eficiencia productiva y la rentabilidad de los sistemas porcinos (Renaudeau, 2012). Este análisis permite vincular los efectos ambientales con la eficiencia económica de los sistemas porcinos al aire libre, tema de creciente interés para productores y técnicos. El objetivo del presente trabajo fue analizar registros productivos y ambientales provenientes de establecimientos porcinos de la región central del país, evaluando el impacto de las altas temperaturas sobre la producción y la rentabilidad en sistemas al aire libre.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron registros productivos y ambientales correspondientes a establecimientos porcinos al aire libre ubicados en la región central del país. Los datos se recopilaban durante varios ciclos productivos, prestando especial atención a los períodos estivales caracterizados por temperaturas elevadas. Se evaluaron variables ambientales como temperatura máxima diaria y exposición solar, junto con indicadores productivos y comportamentales, incluyendo consumo de alimento, ganancia diaria de peso, desempeño reproductivo y respuestas fisiológicas asociadas a carga térmica elevada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las altas temperaturas ambientales generan efectos negativos sobre la producción porcina, incluyendo disminución del consumo de alimento, reducción de la ganancia diaria de peso y alteraciones en el desempeño reproductivo. Estas respuestas reflejan mecanismos fisiológicos destinados a reducir la producción de calor metabólico como lo expresan Huynh y col., 2005. En sistemas al aire libre, los cerdos incrementan la frecuencia respiratoria, reducen la actividad y buscan zonas sombreadas o húmedas para facilitar la disipación de calor. La disponibilidad de sombra, acceso permanente a agua fresca y presencia de áreas con barro constituyen estrategias clave para mitigar el estrés térmico en concordancia con

Renaudeau, 2012. Desde la perspectiva económica, la disminución del consumo y del crecimiento prolonga los ciclos de engorde, aumenta los costos de alimentación por kilogramo producido y afecta la rentabilidad de los establecimientos, especialmente los de escala pequeña o mediana. Así, el estrés térmico se traduce no solo en pérdidas productivas sino también en un impacto económico directo sobre los márgenes de ganancia.

Tabla 1. Temperaturas máximas estivales registradas en la región central (ejemplo de registros regionales). Temperatura máxima media verano, TMMV (°C)

Año	TMMV	TME
2020	34.1	40.2
2021	35.0	41.0
2022	35.4	42.1
2023	34.7	40.8

Tabla 2. Temperaturas críticas aproximadas para distintas categorías de cerdos. Confort, C (°C), Estrés, E (°C) Estrés severo, ES (°C).

Categoría	C (°C)	E (°C)	ES (°C)
Lechones lactantes	30–34	>35	>38
Lechones destetados	26–30	>32	>35
Crecimiento	18–24	>27	>30
Terminación	16–22	>25	>28
Cerdas lactantes	18–22	>24	>27

Fuente: Nienaber and Hahn (2007)

El estrés severo por calor impide el normal crecimiento y desarrollo de los cerdos, alargando el ciclo productivo, las secuencias de venta y el flujo de caja, con riesgos de no poder afrontar los pasivos a corto plazo para nuevos ciclos de producción.

CONCLUSIONES

En la región semiárida pampeana, las altas temperaturas estivales representan un factor ambiental crítico para los sistemas porcinos al aire libre. La exposición prolongada a temperaturas superiores a los rangos de confort térmico puede afectar el consumo de alimento, el crecimiento y el desempeño reproductivo de los animales. La incorporación de sombra, acceso permanente a agua fresca y áreas húmedas en los corrales resulta fundamental para favorecer la termorregulación de los cerdos. La planificación de los sistemas productivos considerando las condiciones ambientales regionales constituye una herramienta clave para mejorar la sustentabilidad, la eficiencia productiva y la rentabilidad económica de la producción porcina a campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Huynh, T., y col. *Livestock Production Science*. 2005; 91:1–6.
 Nienaber, J.A.; Hahn, G.L. *Int J Biometeorol*. 2007; 52:149–157.
 Renaudeau, D, y col. *Animal*. 2012; 6:707–728.
 Servicio Meteorológico Nacional. Normales climatológicas de Argentina 1991–2020.

IMPACTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DEL USO DE NITRÓGENO NO PROTEICO EN DIETAS DE CERDOS EN CRECIMIENTO

Genjo, D.*¹; Estevez, A.²; Masi Mignaco, S.³; Machado, C.F. ^{**4}

1) M.V. encargada de Granja Vientonorte, Villa Mirasol, La Pampa 2) M.V. Director técnico ENSOLPIGS S.A. 3) Dto. de Patología Animal Facultad de Agronomía y Veterinaria, Río Cuarto, Argentina. 4) Proanvet, Facultad de Cs.Vs. Tandil, Argentina.

*Denise Genjo denisegenjo.dg@gmail.com ORCID: 0000-0001-8172-899X

INTRODUCCIÓN

La alimentación representa entre el 60 y el 75% de los costos de producción porcina, por lo que mejorar la eficiencia en la utilización de nutrientes resulta clave para la rentabilidad y sostenibilidad del sistema. El concepto de proteína ideal propone ajustar el balance de aminoácidos esenciales para optimizar la retención de nitrógeno y reducir su excreción. Sin embargo, los aminoácidos esenciales cubren solo parte de los requerimientos nitrogenados, por lo que el aporte de nitrógeno no específico para la síntesis de aminoácidos no esenciales adquiere relevancia. Estudios recientes indican que el nitrógeno no proteico (NNP) podría utilizarse como fuente alternativa para la síntesis de aminoácidos no esenciales, permitiendo reducir el contenido de proteína bruta (PB) de las dietas sin comprometer el crecimiento animal. No obstante, existe escasa evidencia en condiciones productivas locales.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto productivo y económico de modificar la relación entre aminoácidos esenciales y nitrógeno total mediante el uso de fosfato monoamónico como fuente de NNP en dietas para cerdos en crecimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una granja comercial de ciclo completo ubicada en Villa Mirasol, La Pampa (Argentina).

Se utilizaron 120 cerdos ($33,98 \pm 0,26$ kg PV), alojados en corrales de 40 m² durante 35 días, distribuidos bajo un diseño completamente aleatorizado en tres tratamientos con dos repeticiones por tratamiento:

- C20: dieta control 20% PB
- C15: hipoproteica 15% PB
- NNP15: dieta hipoproteica (15% PB) con inclusión de fosfato monoamónico (MAP) como fuente de NNP.

Se registraron peso vivo, ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Los datos se analizaron mediante ANOVA considerando dieta, repetición y sus interacciones. Se estimó el Margen sobre Costos de Alimentación (MSCA) a partir del ingreso por venta de animales y el costo de las dietas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se observaron diferencias significativas entre dietas en peso vivo, ganancia diaria de peso, consumo ni conversión alimenticia ($p > 0,05$). Los animales presentaron un crecimiento lineal y un desempeño productivo similar en los tres tratamientos.

La inclusión de MAP como fuente de NNP no afectó la palatabilidad ni el consumo voluntario del alimento. Asimismo, la reducción del contenido de PB en las dietas hipoproteicas implicó una disminución aproximada del 25% del nitrógeno total, lo que sugiere un potencial beneficio ambiental. Los resultados indican que el nitrógeno inorgánico puede ser utilizado metabólicamente para la síntesis de aminoácidos no esenciales, manteniendo el rendimiento productivo.

Desde el punto de vista económico, la dieta C20 presentó el mayor MSCA (54,3%), mientras que C15 y NNP15 mostraron valores inferiores (38,1% y 36,7%,

respectivamente). El menor margen de NNP15 se explicó principalmente por el costo de los insumos al momento del ensayo. No obstante, ambas dietas hipoproteicas lograron resultados productivos equivalentes, evidenciando margen para reducir la proteína dietaria sin afectar el desempeño.

	C20	C15	NNP15
Peso inicial (kg)	33.86	33.94	34.13
GDP (kg/día)	1.072	1.063	0.979
Consumo (kg/día)	2.17	2.04	2.12
Conversión alimenticia	2.24	2.2	2.22
N total dieta (g/kg)	32	24	24
MSCA (%)	54.3	38.1	36.7

CONCLUSIONES

La reducción de PB del 20% al 15% no afectó el desempeño productivo de cerdos en crecimiento (30–60 kg PV).

La inclusión de MAP como fuente de nitrógeno no proteico permitió formular una dieta hipoproteica sin comprometer la ganancia de peso, el consumo ni la conversión alimenticia respecto a la dieta control C20.

Los resultados demuestran que el nitrógeno inorgánico puede ser utilizado metabólicamente para la síntesis de aminoácidos no esenciales, validando el uso de MAP como alternativa nutricional.

La reducción del contenido de PB implicó una disminución del nitrógeno total dietario, lo que sugiere un potencial beneficio ambiental asociado a una menor excreción nitrogenada, sin embargo, se requieren más estudios para profundizar este aspecto.

Bajo las condiciones evaluadas, la dieta control C20 presentó el mayor margen económico; sin embargo, la competitividad de las dietas con MAP depende del costo relativo de las fuentes proteicas.

BIBLIOGRAFÍA

- National Research Council "NRC" (2012). Nutrient Requirements of Swine.
 Van Milgen & Dourmad (2015). Ideal protein concept.
 Mansilla et al. (2017). Nitrogen utilization in pigs.
 Buchinski (2023). Ammonium phosphate and nitrogen retention.
 Soto (2023). Economics of feed efficiency in pigs.

CONOCIMIENTOS, USO DE SOFTWARE Y ASESORAMIENTOS PARA LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE SISTEMAS PORCINOS VINCULADOS AL CENTRO DE INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES PORCINAS EN ARGENTINA.

Suárez, R.*¹; Lomello, V.¹; Giovannini, F.¹; Larriesta, A.²

1) Dpto. Economía Agraria. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. 2) Dpto. Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina. *Suárez R. rsuarez@ayv.unrc.edu.ar ORCID 0000-0002-5359-0054

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sustentable según el Informe Brundtland de la ONU propone la adopción de políticas globales que atiendan a equilibrar la triada de crecimiento económico, equidad social y protección ambiental promoviendo un modelo de crecimiento responsable para el mundo que satisfaga las necesidades presentes sin comprometer las futuras (Brundtland, 1987).

Para aportar al desarrollo sustentable del sistema agroalimentario porcino a través del uso de TIC y el trabajo colaborativo, en el año 2006 se creó el Centro de Información de Actividades Porcinas CIAP, organización interinstitucional e interdisciplinaria conformada por universidades públicas de Argentina, Uruguay y del INTA (Suárez R. et al 2015).

Objetivo: conocer las percepciones sobre limitaciones de saberes que demanda el desarrollo sustentable, uso de software, y empleo de asesoramiento de personas vinculadas al CIAP para orientar sus políticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo utilizó un cuestionario autogestionado. Los contenidos relevados fueron: datos personales; localización; vinculación con el sistema agroalimentario porcino; tipo y tamaño de sistema productivo; limitaciones de conocimientos en aspectos de gestión sustentable; uso de software; y empleo de asesoramiento.

El relevamiento se realizó entre los meses de octubre de 2024 a marzo de 2025.

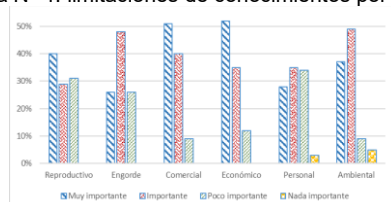
En esta publicación se analizan las respuestas dadas por 65 personas residentes en 14 provincias. 43 productores, 12 asesores, 8 docentes y 2 estudiantes. 30 sistemas productivos de ciclo completo; 12 lechoneros y 1 invernador. 26 sistemas con menos de 50 cerdas madres, 11 entre 50 a 100 madres y 5 con más de 100.

Se exponen los análisis, individual de variables, correlaciones y clúster para productores resueltos con el software estadístico SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a saberes para la gestión sustentable, las 65 personas relevadas consideran que tienen limitaciones importantes a muy importantes en algún aspecto. En manejo reproductivo el 69%; en procesos de engorde el 64%; en comercial 91%; económicos 81%; personas 63% y en ambiental el 86% (Gráfica N° 1).

Gráfica N° 1: limitaciones de conocimientos por aspecto



La mayoría (40/65) no utiliza software de apoyo a la gestión; solo 10 utilizan los software gratuitos del CIAP; 10 comerciales pagos y uno hojas de cálculo. El uso se asocia principalmente a sistemas productivos de mayor escala, actividades de docencia y asesoramiento.

Respecto al asesoramiento, 35% no tiene. Los que tienen, predominan empleos ocasionales y para aspectos productivos Tabla N°1.

Tabla N°1 Asesoramiento

Frecuencia	Permanente	30%
	Semanal	3%
	Quincenal	20%
	Mensual	13%
	Ocasional	33%
Aspecto	Reproductivo	90%
	Engorde	63%
	Comercial	20%
	Económico	23%
	Personal	17%
	Ambiental	23%

No se encontraron correlaciones significativas entre vinculaciones al sistema agroalimentario, tipo y tamaño de sistema productivo, limitaciones de conocimientos, empleo de software y asesoramientos; excepto en limitaciones de conocimientos de gestión reproductiva y de engorde (0.737).

Los análisis de clúster de las variables relevadas permiten observar dos tipos de productores. Uno de 32 casos, con menor cantidad de cerdas madres, que perciben mayores limitaciones de conocimientos en gestión de aspectos productivos, comercial y económico y no tienen asesoramientos en procesos de engorde. Y otro de 10 productores con mayor cantidad de madres, percepción de menores limitaciones de saberes en aspectos productivos, comerciales y económicos y con asesoramientos en aspectos de engorde.

A partir de estos resultados se concluye que las personas relevadas perciben importantes limitaciones de saberes para la gestión sustentable de sistemas productivos porcinos, utilizan pocos software y asesoramientos. Se destaca la presencia de al menos dos tipos de situaciones con condiciones diferentes para su intervención.

Se recomienda disponer políticas académicas, de extensión e investigación del CIAP que atiendan a las necesidades y particularidades identificadas para lograr desarrollos sustentables del sistema agroalimentario en Argentina y países de la región.

BIBLIOGRAFIA

Brundtland, G. ed. Nuestro Futuro Común (1987). Comisión Mundial en Medio Ambiente y Desarrollo. Oxford University Press.

Suárez, R., Lomello, V., Giovannini, F., Giovannini, N., Esnaola, E., Braun, R., (2015). El CIAP: una experiencia interdisciplinaria e interinstitucional de aplicación de TIC en el sector porcino. ISBN: 1851-3794.

ACEPTABILIDAD Y PERFIL SENSORIAL DE BONDIOLAS FRESCAS NACIONALES Y CONGELADAS IMPORTADAS EN CONSUMIDORES ARGENTINOS

Rocha, VM*¹; Saint Ginez, MB¹; Barg, A¹; Conti, CM¹; Picallo, AB¹

1) Dpto. Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina. vprocha@agro.uba.ar, <https://orcid.org/0009-0003-0641-700X>

INTRODUCCIÓN

En Argentina, el consumo del corte “bondiola” se ha consolidado como uno de los cortes más demandados por los consumidores. Comprender la interacción de los atributos sensoriales y las preferencias de los consumidores es un pilar fundamental (Asioli y col., 2017). La bondiola se comercializa fresca (nacional) o congelada (nacional/importada); en 2024, esta última representó el 30% de las importaciones (SAGyP, 2024). Esta situación plantea un desafío competitivo basado no solo en el precio, sino en la percepción de calidad del consumidor.

A pesar de la creciente relevancia de este corte, no se dispone de bibliografía específica en el tema. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo ha sido analizar la aceptabilidad del corte bondiola en las presentaciones “congelada” y “fresca”, así como los atributos sensoriales asociados, con el fin de brindar información útil para el desarrollo y mejora del producto por parte del sector.

MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis sensorial se llevó a cabo en el Laboratorio de Análisis Sensorial (FAUBA). Las bondiolas fueron adquiridas en comercios minoristas.

Muestras y preparación: se evaluaron bondiolas frescas nacionales (T1, 4°C) y congeladas importadas (T2, -18°C; descongeladas 48 h a 4°C). Siguiendo el manual de procedimientos (Almada y col., 2012), se prepararon bifes de 2,5 cm de espesor y envueltos en aluminio, para ser cocinados en plancha doble contacto (IG, precalentada a 250°C) hasta alcanzar una temperatura final de 72±0,5°C medida con termómetro digital con sonda (Silcook), en el centro geométrico. Luego, se porcionaron en trozos de 2x2 cm y se mantuvieron bajo condiciones de temperatura controlada hasta su evaluación. **Evaluación sensorial:** 69 consumidores habituales de carne porcina realizaron una prueba CATA (Check-All-That-Apply) monádica, codificadas con números aleatorios de tres dígitos y siguiendo un orden balanceado estadísticamente. Se evaluaron 15 atributos sensoriales y la aceptabilidad (escala hedónica de 1 (“me disgusta muchísimo”) a 9 (“me gusta muchísimo”). **Análisis estadístico:** Los resultados del CATA fueron procesados mediante la Prueba de Q de Cochran. En los atributos significativos (p<0,05), se aplicó la Prueba de Sheskin para las comparaciones múltiples (Diferencia Crítica). La aceptabilidad se analizó a través de un ANOVA y se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP) para el perfil sensorial (p<0,05). Se utilizaron los programas NAVURE (v. 4.0.0) y XLSTAT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro 1 muestra los 9 atributos que presentaron diferencias significativas (p<0,05) en la Prueba Q de Cochran y los atributos que presentaron valores superiores según el tratamiento (Prueba de Sheskin). Se identificó que la bondiola fresca de origen nacional (T1) presentó valores superiores en “muy

tierna”, “jugosa” y “untuosa” (p<0,05). En contraposición, la bondiola congelada de origen importado (T2) se asoció con atributos tales como “fibrosa”, “seca”, “dura”, “muy dura”, “poco untuosa” y “poco sabor a carne”. Además, el T1 tuvo una media significativa (p<0,05) de 7,30 en la escala hedónica respecto de los 6,23 del T2. El análisis de componentes principales (Figura 1) confirma esta segmentación, posicionando a la bondiola fresca nacional como una opción de mayor valor organoléptico y aceptabilidad.

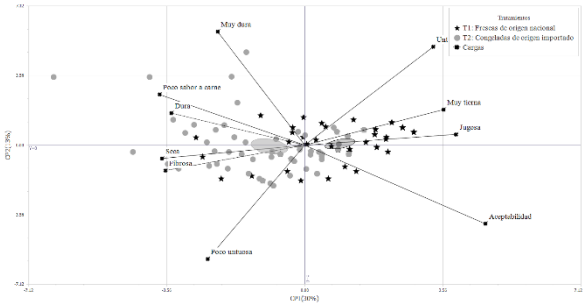
Si bien existen trabajos sobre el impacto de la congelación en la calidad de las carnes porcinas, no se hallaron estudios científicos específicos relacionados con la temática estudiada. Las diferencias podrían deberse tanto al proceso de conservación como al origen. No obstante, este trabajo resulta un aporte original que permite establecer una base técnica para futuros estudios y una muestra del perfil sensorial requerido por los consumidores argentinos.

Cuadro 1. Análisis estadístico de los atributos sensoriales significativos (p<0,05).

Atributos	Prueba Q de Cochran	Prueba de Sheskin*	
	p-valor	T1	T2
Fibrosa	0,001	0,145 (a)	0,435 (b)
Muy tierna	<0,0001	0,493 (b)	0,058 (a)
Jugosa	0,001	0,594 (b)	0,290 (a)
Poco untuosa	0,039	0,159 (a)	0,290 (b)
Seca	0,005	0,116 (a)	0,333 (b)
Muy dura	0,046	0,000 (a)	0,058 (b)
Poco sabor a carne	0,008	0,087 (a)	0,246 (b)
Untuosa	<0,0001	0,406 (b)	0,130 (a)
Dura	0,004	0,014 (a)	0,159 (b)

*Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas (p<0,05).

Figura 1. ACP de bondiolas basado en los atributos sensoriales significativos (p<0,05) y aceptabilidad



BIBLIOGRAFÍA

Almada y col., Manual de Procedimiento determinación de los parámetros de calidad física y sensorial de la carne porcina, INTA, 2012.
Asioli y col., Food Qual. Prefer., Marzo 2017, Vol. 56 (Part B), 266-273.
SAGyP, ANUARIO PORCINO, 2024.

IMPACTO ECONÓMICO DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY EN UNA GRANJA COMERCIAL

Greco, F.*¹; Ponce Crivellaro, M.¹; Salminis, J.¹; Vigliocco, M.¹; Peralta, M.¹

1) Dpto. Economía Agraria. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Córdoba, Argentina.

*Greco, F. fernando@fernandogreco.com.ar

INTRODUCCIÓN

La producción animal constituye un proceso bio-económico en el cual una enfermedad le produce un efecto negativo, por lo que resulta relevante su valoración económica (Bilbao y Spáth, 1997).

La *economía de la salud animal* es una disciplina específica en el campo de la ciencia económica. Comprende desde la secuencia producción-transformación-distribución, la demanda de los consumidores y el financiamiento de los servicios de salud, hasta los efectos en el comercio internacional (Zotte y Astudillo, 1991; Kappes y col., 2023).

La Enfermedad de Aujeszky (EA) es una infección viral que afecta a cerdos domésticos y salvajes causando, principalmente, alta letalidad en lechones lactantes y pérdidas reproductivas y en la producción de carne. Su control se basa en medidas de bioseguridad, la implementación de buenas prácticas productivas y el uso de vacunas comerciales (Parada y Carranza, 2025).

El objetivo de este trabajo es dimensionar la incidencia económica de la EA en una granja comercial, con el propósito de contribuir en la toma de decisiones relacionadas con el tratamiento y la prevención.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó tomando como base un sistema confinado de 1000 madres con manejo de bandas semanales. Sus indicadores productivos y valores de referencia se agrupan en el cuadro siguiente:

Cuadro 1. Valores e Indicadores productivos

Tipo de cambio (\$/U\$S)	1.400		
Precio Cerdo (kg)	\$2.140	U\$S1,53	
Precio Cerda desc. (kg)	\$1.400	U\$S1,00	
Partos/Semana	48	Destetados/Cerda	13,5
Destetados/Semana	648	Mortandad Dtte/Vta.	0,05
Vendidos/Semana	616	Peso de venta (kg)	120
Kg. Vendidos/Semana	73.920		
Ingreso semanal (U\$S)	113.098		
Cachorras Repo. ingresadas/año	70		
Peso prom. vta. cerdas desc. (kg)	220		

Las pérdidas económicas atribuibles a la EA (PEA) fueron agrupadas en directas e indirectas. Para el cálculo de las pérdidas directas de producción y productividad en el corto plazo se consideró que:

$$PEA_D = \sum_{t=1}^n (PC + PM + PRR)$$

Dónde: PC: Pérdidas en la producción de carne.

PM: Pérdidas por mortalidad.

PRR: Pérdidas por reposición de reproductoras.

Las pérdidas económicas indirectas (costos indirectos de intervención) son las resultantes de:

$$PEA_I = \sum_{t=1}^n (PD + PT + PHV)$$

Dónde: PD: Pérdidas (costos) de diagnósticos.

PT: Pérdidas (costos) por tratamientos.

PHV: Pérdidas (costos) de honorarios veterinarios.

Se asume que la irrupción de la EA produciría una pérdida por mortandad de 4 bandas (1 mes), equivalentes a 295.680 kg. El descarte de cerdas (250) se incrementa un 20% extra, y las cachorras de reemplazo (275) tienen un valor de U\$S 382,14 cada una, equivalentes a 250 kg/capón. De acuerdo a estos

parámetros, y a los indicadores y valores de referencia del Cuadro 1, se calcularon las PEA directas e indirectas. Se incorporaron además los costos de diagnósticos periódicos preventivos, para analizar comparativamente los costos y pérdidas totales de escenarios sin y con EA (Cuadro 2):

Cuadro 2. Costos de prevención y pérdidas económicas totales por EA (en U\$S)

	Sin EA	Con EA	Diferencia
Ventas Anuales (Kg Capón)	3.873.408	3.577.728	-295.680
Ingresos Anuales	5.926.335	5.473.943	452.392
Total pérdida Ingresos			-452.392
▲ Compra Cachorras Repo.		50.089	50.089
Costo Vac. (0,57 U\$S/dosis)		37.947	37.947
Costo Lab. (6,29 U\$S/análisis)	2.577	6.537	3.960
Costos Vet. (250 kg. capón/sangrado)	1.146	3.821	2.675
Total costos indirectos	3.723		44.582
Total pérdidas			547.063

Complementariamente, se calcularon las inversiones en una estación de transferencia e infraestructura necesaria para realizar la cuarentena.

Cuadro 3. Inversiones en infraestructura (U\$S)

Estación de Transferencia (U\$S)			Cuarentena (U\$S)		
	Unidad	Total		Unidad	Total
Sup. (160 m2)	110	17600	Sup. (40 m2)	110	4400
Cargador	5000	5000	Cargador	5000	5000
Jaula traslado	6000	6000			
Inversión		28600	Inversión		9400

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La EA en una granja comercial de 1.000 madres podría ocasionar una pérdida estimada anualizada de alrededor de U\$S 550.000. La prevención, llevando adelante una rutina de análisis de laboratorio, sólo insume un costo de U\$S 3.723. Implementar medidas de bioseguridad, como cuarentena y estación de transferencia, implica una inversión total de U\$S 38.000, a lo cual deberían agregarse gastos operativos de logística. No obstante, las pérdidas valoradas justifican ampliamente la implementación de medidas de prevención.

BIBLIOGRAFÍA

- Bilbao, G. y E. Spáth (1997). Pérdidas financieras causadas por salmonelosis en terneros de tambo. *Rev. de Medicina Veterinaria*. Vol. 78- N°3. ISSN 0325-6391.
- Kappes, A. y col. (2023). Livestock health and disease economics: a scoping review of selected literature. *Front. Vet. Sci.* 10:1168649. doi: 10.3389/fvets.2023.1168649
- Parada, J. y A. Carranza (2025). Enfermedad de Aujeszky: Una preocupación actual. *Revista Prisma. FAV- UNRC*. Año 15, N° 23. ISSN 1853-3280. Diciembre 2025. <https://www.avv.unrc.edu.ar/elementor-2858/>
- Zotte, A. y V. Astudillo (1991). Economía de la salud animal. Instrumentos de evaluación financiera y viabilidad económica. *Bol. Cent. Panam. Fiebre Aftosa*. 1991; 57: 23-41.

REDISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINA FAMILIAR EN EL SUR DE URUGUAY: UN ENFOQUE PARTICIPATIVO E INTEGRAL

González, A^{*1}; Figueroa, V¹; Lorente, J¹; Guedes, E²; Ramos, N³; Alonso, A¹; Corbo, A¹; Bargas, M³; del Pino, A¹; Petrocelli, H¹; Batista, C¹; Castro, G²; Martínez, A². 1- Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. 2) Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay. 3) Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay. *González, A: agonzalez@fagro.edu.uy 0000-0003-3979-0356

INTRODUCCIÓN

La producción porcina familiar en Uruguay enfrenta limitantes estructurales que comprometen su sostenibilidad productiva, económica, social y ambiental. Entre ellos se destacan la baja eficiencia productiva y las dificultades para cumplir con estándares de calidad y regularidad en la oferta de animales destinados a los mercados formales (Durán y col., 2020). En este contexto, el proyecto “Investigación participativa para la sustentabilidad de la producción familiar de cerdos en predios de la zona sur del país” (INIA-FPTA 379) tuvo como objetivo contribuir al rediseño de los sistemas mediante un enfoque sistémico, interdisciplinario y participativo que permitiera identificar limitaciones, fortalecer capacidades y co-construir soluciones adaptadas a cada predio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre 2022 y 2025 en predios familiares vinculados a la Cooperativa Agraria Limitada Uruguay de Productores de Cerdos. Se aplicó un enfoque de investigación-acción participativa y co-innovación, promoviendo la interacción entre productores, técnicos e investigadores. Se seleccionaron predios representativos de la región sur y se realizó un diagnóstico integral mediante indicadores productivos, económicos, sociales y ambientales, definidos participativamente utilizando el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (Masera y col., 1999). A partir del diagnóstico, se identificaron puntos críticos y se priorizaron problemas mediante análisis de magnitud y viabilidad. Posteriormente, se co-diseñaron e implementaron propuestas de rediseño específicas para cada sistema ajustadas a los objetivos familiares y productivos (Pannell y col., 2020).

RESULTADOS y DISCUSIÓN

El diagnóstico evidenció limitaciones comunes en los sistemas evaluados, entre ellas alta mortalidad de lechones, elevado número de días improductivos por cerda, deficiencias en infraestructura y manejo, y dificultades en el uso eficiente de los recursos (Figura 1). Estas restricciones impactan negativamente en la productividad, los ingresos y la calidad de vida de las familias productoras.



Figura1: Principales limitantes identificadas em los sistemas porcinos de producción familiar

La construcción participativa de indicadores permitió integrar las distintas dimensiones de la sustentabilidad y visualizar la complejidad de los sistemas, destacándose la existencia de tensiones entre dimensiones (Figura 2).

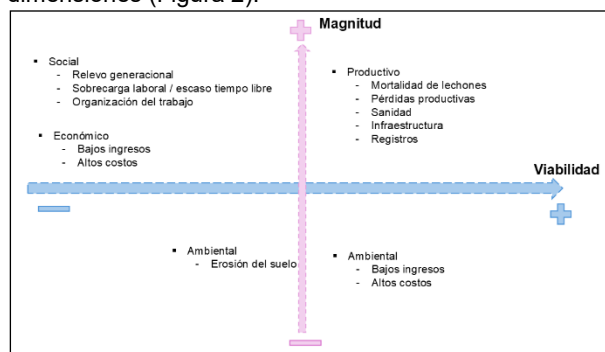


Figura 2: Limitantes para la sustentabilidad de sistemas porcinos familiares: análisis según magnitud y viabilidad

Las estrategias de rediseño incluyeron mejoras en el manejo reproductivo, ajustes en la alimentación, incorporación de registros productivos, fortalecimiento de la bioseguridad y adecuación de la infraestructura. Los resultados evidencian que el enfoque participativo y de co-innovación favorece la apropiación de tecnologías, la toma de decisiones informadas y la implementación de cambios adaptados al contexto de los sistemas familiares. Este proceso contribuye a mejorar la sostenibilidad en sus distintas dimensiones, aunque persisten limitantes estructurales vinculadas al contexto socioeconómico y a factores externos al predio. En este sentido, la articulación entre conocimiento técnico, experiencia de los productores y políticas públicas emerge como un elemento clave para avanzar hacia sistemas porcinos familiares más resilientes y sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA.

Durán y col. (2020). Anuario OPYPA 19:94–98.
Masera y col. (1999). MESMIS. México.
Pannell y col. (2020). Appl. Econ. Perspect. Policy 42(1):31–44.

PRODUCCIÓN PORCINA FAMILIAR EN CORRIENTES CAPITAL: RELEVAMIENTO TERRITORIAL Y ANÁLISIS DE DESAFÍOS PARA SU SUSTENTABILIDAD

Chileski, G.S.*¹; Flores Barbarán, M.S.¹; Niklas, H.G.²; Martínez, D.E.¹

1-Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional del Nordeste. Sargento Cabral 2139. Corrientes. República Argentina. CP 3400. 2-Asesor privado. *Chileski, G.S.: gabriela.chileski@vet.unne.edu.ar <https://orcid.org/0009-0004-3887-4632>

INTRODUCCIÓN

La producción porcina argentina ha crecido en los últimos años, aunque con marcada heterogeneidad estructural, coexistiendo sistemas intensivos con unidades de pequeña escala vinculadas a la agricultura familiar (Brunori y Juárez, 2013; Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022). Estos sistemas cumplen un rol relevante en el desarrollo rural y la seguridad alimentaria, pero enfrentan limitaciones tecnológicas, sanitarias y de gestión que condicionan su eficiencia y sustentabilidad. Organismos técnicos destacan la necesidad de fortalecer el acompañamiento sanitario y productivo en este sector (SENASA; Abdul Ahad *et al.*, 2017). Sin embargo, la información sistematizada a nivel local es escasa. El presente trabajo tiene como objetivo relevar los sistemas porcinos de pequeña escala del Departamento Capital de Corrientes, identificando aspectos productivos, nutricionales, sanitarios y comerciales.

MATERIAL Y MÉTODOS

La recolección de información se realizó mediante entrevistas directas presenciales en los establecimientos porcinos. Se encuestaron 27 pequeños productores que trabajan o viven en el sitio donde se lleva a cabo la producción. Para complementar y validar los datos obtenidos, se efectuaron recorridos en los predios, permitiendo la observación de las condiciones productivas. Se relevaron variables relacionadas con el sistema de producción, alimentación, manejo sanitario (desparasitaciones, inmunizaciones y uso de antibióticos), reposición de reproductores y comercialización de los productos. Las entrevistas se realizaron entre abril de 2024 a mayo de 2025. La información fue organizada y analizada mediante el software Microsoft Excel, con el fin de obtener indicadores porcentuales.

RESULTADOS

En cuanto a la escala productiva, el 40% de los establecimientos contaba con hasta 5 cerdas reproductoras y el 60% poseía más de 5 madres. Respecto a la alimentación, el 25% de los productores utilizaba alimento balanceado comercial, mientras que el resto recurría a fuentes alternativas, tales como descarte de huertas (30%), maíz molido (20%), residuos de restaurantes (15%) y descarte de panaderías (10%). En cuanto al manejo sanitario, el 100% de los productores realizaba desparasitaciones, empleando principalmente ivermectina (45%), diclazuril (21%), fenbendazol (14%), doramectina (11%) y piperazina (9%). Sin embargo, el 56% de los establecimientos no realiza vacunaciones, mientras que el 33% inmuniza contra enfermedades reproductivas y solo el 11% vacunaba contra enfermedades respiratorias. Con respecto al uso de antimicrobianos, el 85% de los productores utilizaba antibióticos, siendo los más empleados oxitetraciclina (39%), penicilina-estreptomicina (21%), enrofloxacin (18%) y amoxicilina (7%), mientras que el 15% restante no reportó su uso. En relación con la reposición de

reproductores, el 67% de los productores realizaba reposición interna, el 16% adquiría animales de otros productores de la zona, el 12% intercambiaba reproductores y solo el 5% los obtenía de cabañas. Finalmente, el principal destino de la producción fue la comercialización directa al consumidor, modalidad adoptada por el 83% de los productores, mientras que el 17% restante destinaba su producción al autoconsumo.

DISCUSIÓN

Los establecimientos relevados corresponden a sistemas porcinos de pequeña escala, en línea con la estructura heterogénea que caracteriza a la producción porcina familiar en Argentina (Brunori y Juárez, 2013). Aunque esta escala favorece la comercialización en circuitos locales, suele presentar limitaciones en eficiencia técnica y adopción de tecnologías. La diversidad en las estrategias de alimentación, basada principalmente en el uso de subproductos y descartes, responde a una lógica de reducción de costos. Sin embargo, dado que la alimentación constituye el principal componente del costo productivo (Suárez *et al.*, 2018), la ausencia de esquemas nutricionales balanceados podría impactar en la eficiencia y los resultados económicos. En materia sanitaria, la universalidad de las desparasitaciones contrasta con la baja implementación de planes vacunales, lo que evidencia un enfoque más reactivo que preventivo, en discordancia con las recomendaciones técnicas para la producción familiar (SENASA). Asimismo, el uso extendido de antimicrobianos sin protocolos formalizados señala la necesidad de promover prácticas responsables. La reposición mayoritariamente interna y la limitada incorporación de genética externa podrían restringir el progreso productivo. Estos resultados identifican puntos críticos estratégicos que orientan intervenciones técnico-extensionistas para fortalecer la sustentabilidad de la producción porcina familiar.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdul Ahad, J., Nuñez, M., Pepino, A., Rossi, A., Rossi, O., Soler, G., & Silva, P. (2017). Fortalecimiento de gestiones a través del CIAP para el desarrollo sustentable de pequeños y medianos productores porcinos familiares de la zona de influencia de la FCA.UNR.
- Anuario 2021. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. www.minagri.gob.ar. 2022.
- Brunori, J.C., & Juárez, E.I.M. (2013). Producción de cerdos en Argentina: situación, oportunidades, desafíos. EEA INTA Marcos Juárez.
- SENASA. Guía de recomendaciones para la tenencia y producción familiar de cerdos. Programa de Enfermedades de los porcinos. Bs. As. 22pp.
- Suárez, R., Lomello, V., Giovannini, F., Stoppani, C., Silva, P., Skejich, P., & Aronica, M. (2018). Monitoreo de resultados económicos de modelos productivos porcinos de pequeña y mediana escala de Argentina. FAYV-UNRC.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DEL DESEMPEÑO ECONÓMICO FINANCIERO DE SISTEMAS PORCINOS MEDIANTE CUADRO DE MANDO INTEGRAL EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA PAMPEANA

Muñoz, MV^{*1}; Castro, BA¹; Sucurro, GF¹; Ezcurra, F¹; Rodríguez, F¹.

1) Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa. La Pampa, Argentina

mveromz@agro.unlpam.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La producción porcina argentina experimentó un crecimiento sostenido durante la última década, superando las 812 mil toneladas equivalentes res en 2025 (SAGyP, 2025). Sin embargo, en regiones semiáridas como la provincia de La Pampa persiste una marcada heterogeneidad estructural entre sistemas productivos, particularmente entre sistemas al aire libre (SAL), mixtos y confinados, lo que genera diferencias significativas en eficiencia productiva, estabilidad económica y acceso a mercados formales (Ghiglione y col., 2022).

Dentro de la estructura de costos, la alimentación representa entre el 60 y el 70% del costo total, siendo la principal determinante de la rentabilidad del sistema (Campagna y col., 2021). En este contexto, el análisis económico financiero requiere herramientas de evaluación integradora que permitan comparar el desempeño entre sistemas productivos, especialmente en escenarios donde la disponibilidad de registros contables es limitada.

El Cuadro de Mando Integral (CMI) constituye una herramienta de gestión que permite integrar indicadores financieros y productivos mediante indicadores ponderados de desempeño (Kaplan y Norton, 2001). Su aplicación en sistemas agropecuarios facilita el diagnóstico de la situación económica de las explotaciones y la identificación de factores críticos que condicionan la rentabilidad.

El objetivo del presente trabajo fue comparar el desempeño económico financiero de tres sistemas porcinos representativos de la provincia de La Pampa mediante la aplicación de un Cuadro de Mando Integral adaptado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de casos con enfoque descriptivo comparativo, utilizando información proveniente de 48 encuestas a productores porcinos, relevadas en el marco del proyecto de investigación "Análisis de la actividad porcina en procesos productivos, económicos y sociales del sector en la provincia de La Pampa".

A partir de esta base de datos se seleccionaron al azar tres establecimientos representativos:

- Sistema al aire libre (SAL) (<50 madres)
- Sistema mixto (~80 madres)
- Sistema confinado (~150 madres)

Para el análisis se aplicó un CMI adaptado a la perspectiva económico-financiera, considerando siete indicadores:

1. Margen de ganancia (%)
2. Costo de producción (\$/kg)
3. Participación del costo de alimentación (%)
4. Liquidez
5. Solvencia
6. Escala productiva
7. Acceso a mercados formales

Cada indicador fue clasificado en una escala ordinal de 1 (grave), 2 (preocupante), 3 (aceptable) y 4 (satisfactorio), asignándose ponderaciones relativas para obtener un puntaje global comparativo (Rodríguez y col., 2023).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema confinado presentó el mayor desempeño económico financiero, alcanzando un puntaje global de 3,6/4, con márgenes de ganancia entre 15 y 20%, costos de producción inferiores a \$1.100/kg, y elevados niveles de liquidez y solvencia. Asimismo, evidenció comercialización formal, lo que favorece la estabilidad en precios y condiciones contractuales.

El sistema mixto obtuvo un puntaje de 3,55/4, con márgenes de ganancia de 10-14% y adecuada escala productiva (>50 madres). No obstante, la comercialización mixta limita su integración plena a mercados organizados.

Por su parte, el sistema al aire libre registró el menor desempeño (2,8/4), con márgenes de 5-9% y debilidades en liquidez y solvencia. Aunque presentó menos costos relativos de alimentación (20-29% del total), su menor escala productiva dificultó la dilución de costos fijos y redujo su capacidad de negociación comercial.

Los resultados evidencian que la escala productiva y el grado de tecnificación influyen directamente en la estabilidad económica de los sistemas porcinos, coincidiendo con antecedentes que señalan que los sistemas de mayor escala presentan mayor eficiencia productiva y estabilidad financiera (Campagna y col., 2001; SAGyP, 2025).

La aplicación del CMI permitió integrar indicadores cualitativos y cuantitativos en contexto con información contable limitada, constituyendo una herramienta metodológica útil para el análisis económico financiero de sistemas porcinos regionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Kaplan R y col. 2001. *Harvard Bus Rev* 79(1): 87-95.
- Ghiglione FA y col. 2022. *Business Innova Sci* 3(2): 22-32.
- Campagna D y col. 2021. INTA. Sistema de Producción Porcina.
- Rodríguez GA y col. 2023. XX Jornadas Nacionales de la Empresa Agropecuaria.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2025. Estadísticas porcinas oficiales.

EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL Y SOCIOCULTURAL EN SISTEMAS PORCINOS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA MEDIANTE CUADRO DE MANDO INTEGRAL

Muñoz MV^{*1}; Succurro GF¹; Castro BA¹; García F¹; Rohdman M¹

2) Producción Animal. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de La Pampa. La Pampa, Argentina.
mveromz@agro.unlpam.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La producción porcina argentina en 2025 ha mostrado un crecimiento del 3,4% respecto al año anterior, consolidándose como una actividad relevante dentro del sector cárnico nacional (SAGyP, 2026). Sin embargo, en regiones semiáridas como la provincia de La Pampa, la actividad presenta importantes limitaciones estructurales vinculadas a la escala productiva, la integración en la cadena de valor y la adopción de tecnologías sostenibles (Castro y col., 2022; Muñoz y col., 2021).

En este contexto, la sustentabilidad de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) porcinas depende no solo de su desempeño económico, sino y también de su capacidad para gestionar adecuadamente los recursos ambientales y el capital humano. La evaluación de estas dimensiones requiere herramientas integrales que permitan analizar al mismo tiempo múltiples indicadores de gestión.

El uso del Cuadro de Mando Integral (CMI) es una metodología adecuada para este tipo de análisis, ya que permite integrar indicadores productivos, sociales y ambientales dentro de un mismo marco de evaluación estratégica.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la sustentabilidad ambiental y sociocultural de sistemas porcinos representativos de la provincia de La Pampa mediante la aplicación de un Cuadro de Mando Integral adaptado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló mediante un análisis de casos con enfoque descriptivo, utilizando información proveniente de 48 encuestas semiestructuradas aplicadas a PyMEs porcinas de la provincia de La Pampa.

A partir de esta base de datos se seleccionaron tres establecimientos representativos:

- Sistema al aire libre (SAL)
- Sistema mixto
- Sistema confinado

Para evaluar la sustentabilidad se aplicó un CMI adaptado, considerando dos perspectivas:

- 1- Aprendizaje y crecimiento con los siguientes objetivos: adopción de buenas prácticas ganaderas, asesoramiento técnico y actualización tecnológica.
- 2- Sustentabilidad ambiental y sociocultural con los siguientes objetivos: bienestar y sanidad animal, gestión ambiental, administración del capital humano y autosuficiencia del sistema.

En total se evaluaron 27 indicadores, clasificados en una escala ordinal de cuatro niveles: 1(grave), 2 (preocupante), 3 (aceptable) y 4 (satisfactorio).

El puntaje final se obtuvo mediante indicadores ponderados que permitieron comparar el desempeño entre sistemas productivos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre los sistemas productivos analizados.

El SAL presentó debilidades principalmente en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento, con bajos niveles de capacitación, limitada adopción de tecnologías y escasa vinculación entre productores. Estas limitaciones condicionan la capacidad de innovación y la adopción de prácticas de manejo más sostenibles.

El sistema mixto mostró un desempeño intermedio, destacándose en la adopción de buenas prácticas ganaderas y en la gestión del capital humano. No obstante, se observaron debilidades en la gestión ambiental, especialmente en el tratamiento de efluentes y el control ambiental.

Por su parte, el sistema confinado presentó los mayores niveles de cumplimiento en la mayoría de los indicadores analizados, particularmente en la gestión del capital humano, la adopción de buenas prácticas productivas y la autosuficiencia del sistema.

Los resultados indican que la adopción de tecnologías, el acceso a asesoramiento técnico y la organización del capital humano constituyen factores clave para mejorar la sustentabilidad sociocultural y ambiental de las explotaciones porcinas.

En los SAL y mixtos, la baja adopción de tecnologías ambientales evidencia la necesidad de políticas públicas orientadas a facilitar el acceso a financiamiento, capacitación técnica e integración en la cadena de valor.

BIBLIOGRAFÍA

- Castro B y col. 2022. Características de la cadena porcina de La Pampa. Perspectivas Cienc Econ Jur, 12(2): 69-87.
- Muñoz MV y col. 2021.El sector primario e industrial porcino de Argentina. Servicoop.
- SAGyP. 2026. Estadísticas del sector porcino argentino 2025.



CONGRESO de PRODUCCIÓN PORCINA

XV Congreso Nacional de
Producción Porcina

XXII Jornadas de Actualización
en Producción Porcina



*Julián Parada, Alicia Carranza, Erika Sticotti, Roberto Ambrogi,
Maite Corti Isgro, Fabiana Giovannini, María J. Luna,
Alejandra Magnoli y Natalia Pereyra (Comps.)*

Desde hace más de cuatro décadas, la Universidad Nacional de Río Cuarto impulsa espacios de formación, actualización e intercambio vinculados con la producción porcina, orientados al fortalecimiento del sector productivo nacional y regional. En este marco, el XV Congreso Nacional de Producción Porcina y las XXII Jornadas de Actualización en Producción Porcina reúnen a especialistas, investigadores, técnicos y empresas del ámbito nacional e internacional, consolidando un espacio federal para la difusión de conocimientos y el intercambio de experiencias en distintas regiones del país.

Esta publicación reúne las memorias y trabajos presentados durante el encuentro, incluyendo conferencias técnicas y científicas sobre economía, medio ambiente, sanidad, instalaciones y manejo, así como resúmenes de investigaciones desarrolladas en Argentina y la región. Los contenidos reflejan avances recientes en salud y producción porcina, junto con aportes vinculados al desarrollo tecnológico y productivo del sector.



Universidad Nacional de
Río Cuarto



Facultad de
Agronomía
y Veterinaria



Colegio Médico Veterinario
de la Provincia de Córdoba



ISBN 978-987-688-658-1



9 1789876 1886581

UniRío
editora



Universidad Nacional de
Río Cuarto

Secretaría
Académica