

XXI JAP

Jornadas de actualización porcina

Memorias

*Alicia Carranza, Lucas Milanesio, Julián Parada,
Gabriel Di Cola, Natalia Pereyra, Bibiana Pelliza,
Maite Corti Isgro y Roberto Ambrogi*

Compiladores

Actas

3 y 4 de Noviembre de 2022
Río Cuarto, Córdoba, Argentina



ISBN 978-987-688-505-8

e-book

UniRío
editora

Jornadas de actualización porcina : memorias / Alicia Carranza ... [et al.] ; compilación de Alicia Carranza ... [et al.]. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2022.
Libro digital, PDF - (Actas)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-688-505-8

1. Ganado Porcino. 2. Jornadas. 3. Producción Pecuaria. I. Carranza, Alicia, comp.
CDD 636.4

Jornadas de actualización porcina: memorias

2022 © UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309 –
editorial@rec.unrc.edu.ar – www.unirioeditora.com.ar

Primera edición: *noviembre de 2022*

ISBN 978-987-688-505-8



http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR

Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Alicia Carranza y Prof. Mercedes Ibañez

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Clara Sorondo

Facultad de Ciencias Exactas,
Físico-Químicas y Naturales
Prof. Sandra Miskoski

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Graciana Perez Zavala

Facultad de Ingeniería
Prof. Marcelo Alcoba

Biblioteca Central Juan Filloy
Bibl. Claudia Rodríguez y Prof. Mónica Torreta

Secretaría Académica
Prof. Sergio González y Prof. José Di Marco

Equipo Editorial

Secretaría Académica: Sergio González

Director: *José Di Marco*

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

40 AÑOS

Desde 1982 difundiendo ciencia y creando vinculos para promover la alta producción porcina.



¡Sumate a la piara!

Seguinos en las redes sociales

 CongresoPorcino

 CongresoPorcino

 www.congresoporcino.com

Patrocinan

3K PIG
AGROCERES PIC
AGROMAT GRANJAS
BIOFARMA SA
BIOTER SA
BROWER
CEVA SALUD ANIMAL
CLADAN NUTRICIÓN ANIMAL
ENSOL PIG SA
EPACOR
EXTRUTEX SRL
GRANTEC SA
HORMITEC SRL
INDIV SA
IRIS ENERGÍA
JPF IMPECTRA SRL
LABORATORIO CALIER SA
LA CESIRA SA
MSD SALUD ANIMAL
NUTRIFARMS SRL
NUTRIMAS SA
OVER SRL
PENARLAN ARGENTINA SA
PROYECTOS AGROINDUSTRIALES SA
SEGALÉS MEDIOAMBIENTE
TEKNAL SA
TOPIGS NORSVIN
VETIFARMA SA
ZOETIS

XXI JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN PORCINA

COMISIÓN ORGANIZADORA

Presidenta

ALICIA CARRANZA

Vicepresidente

LUCAS MILANESIO

Secretaría General

NATALIA PEREYRA

RUBÉN SUAREZ

MAITE CORTI ISGRO

NICOLÁS MOISO

Secretaría Científica y Técnica

JULIÁN PARADA

LEONARDO SUAREZ

FABIANA GIOVANINNI

Secretaría de Organización

BIBIANA PELLIZA

ERIKA STICOTTI

LAURA MACOR

ISMAEL DOLSO

VIVIANA LOMELLO

Secretaría Económica

ALICIA CARRANZA

VALERIA GUTIERREZ

Secretaría de Prensa

GABRIEL DI COLA

ROBERTO AMBROGI

PRESIDENTES HONORARIOS

Juan José Busso

Marcelo Miguez

Arnaldo Ambrogi

Mercedes Vazquez

Héctor Schell

Bibiana Pelliza

Julián Parada

Gabriel Di Cola

PRÓLOGO DE LA PRIMERA EDICIÓN (1982)

El Departamento de Patología Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, consciente con el papel protagónico que en el momento actual debe desarrollar, considero oportuno organizar estas primeras Jornadas de Actualización Porcina, cuyo primer objetivo es entregar al Médico Veterinario una actualización sobre el diagnóstico y control de las enfermedades infecciosas porcinas existentes, recientemente diagnosticadas y exóticas que involucren un peligro potencial.

Si la docencia, la investigación y la extensión son los pilares máximos que generan una universidad, considerada como motor del desarrollo del país, es razón más que suficiente para ubicar estas Jornadas de Actualización dentro del programa total de actividades de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Al elegir el tema de Actualización Porcina en Enfermedades Infecciosas, esperamos colaborar para que la medicina veterinaria actual, y aquella del futuro, puedan entregar un real aporte al país, colaborando en la preparación de veterinarios sobre aspectos bien concretos y de extraordinario interés nacional. El conocimiento de la salud pecuaria permitirá que los aportes sean orientados en este sentido.

El segundo objetivo fue considerar la unificación de criterios sobre metodología e interpretación de diagnóstico entre aquellos que se dedican a la actividad de laboratorio. El diagnóstico, que depende de una multiplicidad de factores y condiciones, podrá cumplir de modo casi satisfactorio, si todos los laboratorios están agrupados en un sistema orgánico eficiente. La casuística recopilada y resumida estadísticamente y que ha sido aportada por los diversos laboratorios de diagnóstico, incluida como corolario de estas jornadas, es un primer esfuerzo de interpretación de los servicios de diagnóstico, en este sistema único.

Comisión organizadora de las primeras Jornadas de Actualización Porcina (1982)

- **Presidente:** José R. Losinno
- **Vicepresidente:** Jorge S. Beviacqua
- **Secretaría Científica:** Arnaldo Ambrogi; Alicia Chiaretta
- **Secretaría Económica:** José Giraudo; José Bergesio
- **Secretaría Técnica:** Osvaldo H. Bianco; Carlos D. Degiovanni
- **Secretaría Relaciones Públicas:** Julio Quiñones; Mercedes R. Vazquez

ÍNDICE GENERAL

CONFERENCIAS

ACTUALIZACIÓN PRÁCTICA DE INFLUENZA PORCINA <i>Montserrat Torremorell</i>	13
ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA MINIMIZAR EL USO DE ANTIBIÓTICOS Y ZnO A NIVEL TERAPÉUTICO EN LOS LECHONES DESTETADOS <i>Antonio Palomo Yagüe</i>	16
REDUCCIÓN DE ANTIBIÓTICOS Y PRODUCCIÓN ¿ES POSIBLE? LA EXPERIENCIA ESPAÑOLA <i>Cristina Muñoz Madero</i>	20
STRUGGLING TO CONTROL <i>Streptococcus suis</i> DISEASE IN THE CONTEXT OF ANTIBIOTIC REDUCTION <i>Marcelo Gottschalk</i>	23
Resistencia, un riesgo real ¿que podemos hacer? HERRAMIENTAS PARA FACILITAR EL USO PRUDENTE DE ANTIBIÓTICOS EXPERIENCIA ESPAÑOLA <i>Cristina Muñoz Madero</i>	36
PUNTOS SENSIBLES EN LA NUTRICIÓN DE LAS CERDAS HIPERPROLÍFICAS PARA OPTIMIZAR SU LONGEVIDAD <i>Antonio Palomo Yagüe</i>	38

TRABAJOS CIENTÍFICOS

Área Sanidad

S1	Purpura trombocitopénica en lechones (Agosto y Capuccio)	42
S2	Intoxicación aguda por lasalocid en cerdos en engorde. Descripción de un caso (Pérez y col.)	43
S3	Las proteínas como posibles tóxicos de la encefalopatía hepática en cerdos intoxicados por semillas de <i>Senna occidentalis</i> (Chileski y col.)	44
S4	Caracterización de patógenos nasales de cerdos en engorde de distintas granjas del centro del país (Fontemachi y col.)	45
S5	Diagnóstico de <i>Sarcocystis</i> spp en cerdos de Argentina (Helman y col.)	46
S6	Presencia de <i>Cryptosporidium</i> spp. en cerdos de categoría lactancia y recientemente destetados de establecimientos intensivos de Argentina (De Felice y col.)	47
S7	Detección y Caracterización molecular de PCV2 en cerdos salvajes de la Bahía de Samborombón (Williman y col.)	48

S8	Cuadro clínico asociado a la infección por el virus de la Gastroenteritis Transmisible Porcina. Detección y primera caracterización molecular (Aspitia y col.)	49
S9	Detección de Circovirus Porcino Tipo 2 y 3 en pulmones y tejido linfoide. Resultado preliminar (Galletto y col.)	50
S10	Relación entre lesiones vasculares y detección de PCV2 y PCV3 en casos compatibles con enfermedad asociada a PCV2 (Negrelli Pilar y col.)	51
S11	Hepatitis E en sistemas productivos porcinos del sur de Santa Fe (Skejich y col.)	52
S12	Determinación de apoptosis en explantes intestinales porcinos colonizados con <i>Lawsonia intracellularis</i> y tratados con antibiótico con efecto protector (Pérez Gaudio y col.)	53
S13	Estudio retrospectivo de cuadros de diarrea en cerdos de desarrollo y engorde: relación entre lesiones microscópicas y diagnóstico etiológico (Giovanini y col.)	54
S14	Detección de virus en momias y nacidos muertos (Galletto y col.)	55
S15	Identificación y caracterización de <i>Staphylococcus aureus</i> resistentes a meticilina en muestras fecales de cerdos en granjas porcinas (Ferrero y col.)	56
S16	Aislamiento de <i>Mycoplasma hyorhinis</i> a partir de pulmones de cerdos con lesiones compatibles con Neumonía Enzootica Porcina (Sticotti y col.)	57
S17	Detección de <i>Staphylococcus aureus</i> meticilino resistente en efluentes de granjas porcinas (Zoricich y col.)	58
S18	Evaluación de la eficacia de tres formulaciones antibióticas administradas en aguijón alimento a lechones de recría (Decundo y col.)	59
S19	Biodisponibilidad de amoxicilina oral administrada en agua y alimento a lechones de recría (Decundo y col.)	60
S20	La adición del probiótico <i>Pediococcus pentosaceus</i> RC007 en el alimento mejora la producción y salud de los lechones en posdestete (Parada y col.)	61
S21	Evaluación de extractos naturales y aceites esenciales sobre la salud intestinal y performance productiva en lechones de recría (Martinez y col.)	62
S22	Privación de heces maternas a lechones: efecto sobre parámetros sanguíneos (González y Rivas)	63
S23	Utilización de feedback para inmunización de cerdas primíparas. Detección de PPV y PCV3 (Ozaeta y col.)	64
S24	Control de los problemas reproductivos en una granja porcina asociada a coinfecciones por Parvovirus Porcino y Circovirus Porcino tipo 3 (Barrales y col.)	65
S25	Análisis de las principales fallas en la implementación de la bioseguridad en las granjas porcinas de la Argentina (Arrieta y Alarcón)	66

S26	Control de <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> a través de la vacunación y bioseguridad en una granja intensiva de cerdos en la provincia de Buenos Aires (Griffo y col.)	67
S27	Análisis espacial sobre datos en red para el diseño de planes de vigilancia y control de la Enfermedad de Aujeszky en granjas de cerdos (Alarcón y col.)	68
S28	Predicción del tiempo de detección del Virus de la Peste Porcina Africana en granjas porcinas de la Argentina mediante un análisis de sensibilidad para un modelo seir de transmisión de enfermedades (Alarcón y Cipriotti)	69

Área Producción

P1	Mejora de indicadores productivos a partir de innovaciones tecnológicas en la alimentación de los cerdos (Cantarella y col.)	71
P2	Impacto del peso al nacimiento de las cerdas y su permanencia dentro del plantel reproductor (Agosto y col.)	72
P3	Estudio de la prevalencia en el número de lechones pequeños vivos al nacimiento en madres primíparas versus madres múltiparas (Pedone Balegno y Gatti)	73
P4	Comparación de porcentaje de preñez y tamaño de camada al nacimiento a partir del uso de diferentes técnicas de cubrición en cerdas múltiparas (Milanesio y col.)	74
P5	Resultados productivos de la maternidad en una granja con diferentes cuotas de monta (Schlotthauer y col.)	75
P6	Efecto de las prácticas zootécnicas en lechones lactantes y su impacto sobre variables productivas, niveles de glucosa y glóbulos blancos (Maggioni y col.)	76
P7	Impacto de la densidad animal y de la disponibilidad de comederos en la etapa de recría en cerdos (Porcel de Peralta y col.)	77
P8	Desempeño zootécnico en lechones en el periodo de recría bajo tres densidades diferentes (Motta Carrera y col.)	78
P9	Bienestar animal y bioseguridad: impacto de la densidad en el sector de engorde (Racca y col.)	79
P10	Estudio preliminar: medición de indicadores de bienestar animal en cerdas gestantes de una granja comercial (Fernandez Paggi y col.)	80
P11	Evaluación del desempeño productivo de lechones destetados en una granja porcina, sometidos a enriquecimiento ambiental y de comederos (Rodríguez y Evangelista)	81
P12	La combinación de probióticos <i>Saccharomyces boulardii</i> RC009 y <i>Pediococcus pentosaseus</i> RC007 influencia positivamente la microbiota intestinal de cerdos posdestete (Parada y col.)	82

P13	Uso de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> en la dieta de cerdas durante las últimas semanas de gestación y su efecto sobre parámetros productivos en maternidad (Corti Isgro y col.)	83
P14	Estudio preliminar de la suplementación con la cepa <i>Kluyveromyces marxianus</i> CIDCA 9121 a cerdas gestantes y sus lechones, para el mejoramiento de los parámetros productivos (Perdón y col.)	84
P15	Monitoreo no invasivo de respuestas de estrés en cerdos: efecto de dexametasona sobre la actividad adrenocortical y comportamental (Asencio y col.)	85
P16	Manejo prepuberal en la cerda de reemplazo y su impacto en la longevidad e indicadores productivos en granjas confinadas (Suarez y col.)	86
P17	Proceso angiogénico alterado en la placenta de cerdas con fetos momificados (Cristofolini y col.)	87
P18	Estudio preliminar del diagnóstico de endometritis y su efecto en el desempeño reproductivo de hembras porcinas (Fages y col.)	88
P19	Análisis morfométrico de las glándulas endometriales en la placenta porcina. Estudio Preliminar (Cristofolini y col.)	89
P20	Análisis de calcio, magnesio y fósforo total en cerdas durante el parto (Luna y col.)	90
P21	Forraje verde hidropónico como alternativa de suplementación para cerdas en lactación (Velásquez Amores y col.)	91
P22	Niveles de incorporación creciente de burlanda seca de maíz en cerdos en engorde (Suarez del Cerro y col.)	92
P23	Efecto de inclusión de grasa en parámetros productivos y reproductivos de cerdas en sistema confinado (Rivas y col.)	93
P24	Efectos de la incorporación de hez de malta en la dieta de cerdos, sobre comportamiento de selección y aceptabilidad (Koslowski y col.)	94
P25	Propuesta de manejo de recursos humanos en empresas porcinas (Braun y col.)	95
P26	Distribución e impacto económico de la mortalidad en cerdos durante la fase de terminación (Masi Mignaco y col.)	96
P27	Análisis económico financiero de un proyecto de inversión de producción porcina intensiva en la provincia de La Pampa (Braun y col.)	97
P28	Comportamiento del precio, el costo de producción y el beneficio económico en un modelo de producción porcina de pequeña escala en Argentina periodo 2016-2022 (Suarez y col.)	98
P29	Desempeño zootécnico y retorno económico en cerdos de 65 a 92 días de vida alimentados con dietas conteniendo <i>Bacillus licheniformis</i> y <i>Bacillus subtilis</i> (Capalbo y col.)	99
T1	Caracterización productiva de los pequeños productores porcinos salteños (Bianchi y Bassanetti)	101

CONFERENCIAS

ACTUALIZACIÓN PRÁCTICA DE INFLUENZA PORCINA

Montserrat Torremorell

University of Minnesota

La gripe (influenza) porcina causa pérdidas económicas a la producción porcina y representa un riesgo a la salud pública debido al potencial de causar infecciones zoonóticas y pandemias. La gripe causa mortalidad relativamente baja en los cerdos, pero tiene un efecto importante en la producción, específicamente en las tasas de conversión del alimento y el crecimiento. Asimismo, las infecciones gripales predisponen a las infecciones bacterianas secundarias que llevan al uso de antibióticos en los cerdos, en particular en el período del destete. A medida que avanzamos en el control y la eliminación de enfermedades como el PRRS (síndrome reproductivo y respiratorio porcino) y el micoplasma (*Mycoplasma hyopneumoniae*), parece que la influenza es el próximo objetivo obvio. Al considerar los programas para controlar y/o eliminar la influenza de los rebaños de cerdos, debemos asegurarnos de comprender los aspectos clave de la transmisión del virus de la gripe para encaminar esos programas hacia el éxito. La influenza comparte algunos aspectos de la transmisión tanto con el virus de PRRS como con *M. hyopneumoniae*, pero cada patógeno tiene sus propias características a nivel poblacional y por lo tanto, las estrategias empleadas para controlar o eliminar las infecciones deben adaptarse.

A continuación, resumo el conocimiento fundamental para guiar nuestros esfuerzos para controlar y/o eliminar la influenza en los cerdos. La información que se presenta aquí es el resultado de observaciones de campo y de un extenso conjunto de investigaciones realizadas en el campo y experimentalmente para ayudarnos a comprender mejor la transmisión de la influenza. Esta información, a su vez, se puede aplicar para individualizar programas de control de influenza en cerdos.

Aspectos clave de los proyectos de control y eliminación de influenza en rebaños reproductores:

1. La influenza es altamente transmisible pero su transmisibilidad puede disminuirse con inmunidad

El virus de la influenza en poblaciones sin inmunidad se propaga de forma rápida. Sin embargo, no todas las cepas de influenza se transmiten a la misma velocidad ya que los factores virales, porcinos y ambientales juegan un papel en la transmisión de la influenza. En general, la influenza se transmite rápidamente en poblaciones que tienen altas tasas de contacto y no tienen inmunidad (es decir, introducción de una nueva cepa, mutaciones que resultan en cepas antigénicamente distintas, etc.).

La inmunidad juega un papel clave en el control de las infecciones por influenza y las estrategias de control deben incorporar programas de vacunación. Sin embargo, la forma en que la inmunidad disminuye la transmisión puede ser compleja, ya que tanto la cantidad como la calidad de la respuesta inmune son importantes. La inmunidad activa es la más eficaz para disminuir la transmisión, pero su impacto dependerá en parte de la similitud entre las cepas vacunales y las cepas circulantes en la granja. Esto contrasta con la inmunidad pasiva, donde la inmunidad pasiva

disminuye a medida que los cerdos crecen y donde una respuesta de anticuerpos heterólogos o homólogos que carece de la cantidad suficiente de anticuerpos puede resultar en cerdos capaces de replicar el virus a pesar de que parezcan clínicamente sanos (propagadores silenciosos). Es imprescindible combinar estrategias de inmunización y prácticas de manejo dirigidas a minimizar la transmisión de la influenza para limitar sinérgicamente la propagación de la influenza.

2. Los lechones y las nulíparas son subpoblaciones clave capaces de mantener infecciones endémicas de influenza

La influenza prospera en poblaciones donde hay animales susceptibles capaces de replicar el virus. Los lechones nacen sin el virus de la influenza y representan una población ideal donde el virus se replica, en particular si no han adquirido inmunidad materna o si los anticuerpos maternos no brindan una protección completa. De hecho, en granjas endémicamente infectadas, es común que el virus de la influenza circule en los lechones antes del destete y los lechones son uno de los principales reservorios de influenza en las granjas de cerdas. Por lo tanto, los programas efectivos de control de la influenza tienen como objetivo cortar el ciclo de transmisión de la influenza establecido en los lechones.

Las primerizas también son una subpoblación importante porque pueden ser una fuente de entrada de nuevos virus en los rebaños y porque pueden mantener las infecciones endémicas. Por lo general, solo un pequeño número de primerizas es suficiente para mantener las infecciones endémicas, pero el desafío sigue siendo que las primerizas se vuelvan negativas dado que la mayoría de las unidades de desarrollo de primerizas se manejan con un flujo continuo. Puede ser necesario combinar un período prolongado de aislamiento/cuarentena/cierre en combinación con la vacunación para garantizar la eliminación del virus de la influenza de esta subpoblación.

Por el contrario, las cerdas gestantes alojadas en jaulas no juegan un mayor papel en mantener la influenza endémica. La mayoría de las cerdas no albergarán la influenza al momento del parto. Sin embargo, un número importante de cerdas pueden infectarse durante el período de lactancia ya que los lechones son una fuente común de infección para las cerdas.

3. La diseminación de la influenza está restringida a las secreciones del tracto respiratorio superior y difiere en poblaciones de varios tamaños.

La excreción del virus de la influenza está restringida a las secreciones del tracto respiratorio superior y, como tal, la influenza se encuentra en grandes cantidades en las secreciones nasales, las secreciones orales y los aerosoles. Esto es importante ya que las secreciones oronasales, ayudadas por el comportamiento curioso y de búsqueda de los cerdos, pueden depositarse en múltiples superficies (fómites) que a su vez servirán como una importante fuente de transmisión de la influenza. Los aerosoles actúan de manera similar y representan una fuente de contaminación de los materiales, ya que las partículas suspendidas en el aire pueden depositarse en las superficies. Por lo tanto, se debe considerar y prevenir la transmisión del virus a través de materiales contaminados, incluidas las manos del personal que manipula cerdos.

Un aspecto interesante de la influenza es que las infecciones son autolimitantes en cerdos individuales y en pequeños grupos de animales. Por lo general, los cerdos individuales se recuperan de la infección en 5 a 7 días. Sin embargo, cuando los animales están en grupos de mayor tamaño, incluso las poblaciones cerradas tienden a permanecer infectadas durante períodos

prolongados (hemos documentado más de 70 días). Uno de los factores que contribuyen a tener infecciones prolongadas es la presencia de múltiples cepas en las poblaciones.

4. La circulación de cepas genéticamente y antigénicamente distintas es común pero limitada

Uno de los principales retos para el control de la gripe es la cocirculación de múltiples cepas en las poblaciones. Estas cepas se originan de muchas fuentes, incluidas, entre otras, otras especies animales (es decir, aves, otros cerdos), personas, propagación de aerosoles, fómites contaminados, etc. De hecho, la introducción de cepas de influenza de otras especies es uno de los principales contribuyentes a la aparición de nuevos virus de influenza a través de reordenamiento de diferentes segmentos genéticos del virus. En los EE.UU. en particular, las cepas de origen humano representan una de las principales fuentes de diversidad del virus de la influenza porcina en las poblaciones de cerdos.

Sin embargo, aunque la diversidad de influenza dentro de una población puede ser significativa, la diversidad parece estar limitada a unas pocas cepas relevantes con dinámicas cambiantes. En ciertos casos, será necesario adoptar un enfoque de múltiples pasos de manera secuencial para abordar la presencia de múltiples cepas.

En resumen, tenemos el conocimiento básico para armar programas integrales de control y eliminación de la influenza para rebaños de cría. Los programas deben incluir estrategias dirigidas a minimizar la transmisión a poblaciones susceptibles, como primerizas y lechones, y estrategias para cortar el ciclo de transmisión de influenza dentro de estas poblaciones. Los programas también deben incluir estrategias dirigidas a aumentar la resistencia a la infección de las poblaciones susceptibles y la mejor herramienta para hacerlo es la vacunación. Por lo tanto, debemos adoptar un enfoque doble para controlar la influenza que incluya la implementación de estrategias de manejo y vacunación.

ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PARA MINIMIZAR EL USO DE ANTIBIÓTICOS Y ZnO A NIVEL TERAPÉUTICO EN LOS LECHONES DESTETADOS

Antonio Palomo Yagüe

*ADM - Director División Porcino
Universidad Complutense de Madrid*

Introducción

El uso de niveles de óxido de zinc a nivel terapéutico en los piensos de lechones se prohibió en la Unión Europea a partir del 26 de junio de 2022 en base al Real Decreto 306/2020 derivado de que su uso continuado crea resistencias antibióticas, aumenta la excreción del zinc en heces provocando contaminación del medio ambiente y produce toxicidad en los animales con lesiones en páncreas (DPP, 2018).

Bases fisiológicas nutricionales

El zinc es un mineral esencial en la nutrición porcina, y la cantidad biodisponible en las materias primas del pienso no cubren las necesidades fisiológicas (Männer, 2008). El zinc supone entre 1,5 a 2,5 gramos en un cerdo de 100 kilos, encontrándose mayoritariamente en el tejido muscular (60%) y en el esqueleto (30%) que es el principal lugar de almacenamiento. Las mayores concentraciones de zinc las encontramos en el pelo (200 mg/kg materia seca) y en el hígado (150 mg/kg materia seca), así como unos niveles en plasma sanguíneo de 1 mg/litro que corresponde al 0,1% del zinc corporal total.

El zinc es esencial para la buena integridad estructural y funcionamiento de cerca de 200 factores de transcripción, de forma que la mayoría de las vías metabólicas son dependientes de una o varias proteínas funcionales relacionadas con el zinc, cofactor de más de 300 metaloenzimas, dejándose notar especialmente en la sintetetasas y transferasas del ARN y ADN, así como de numerosas enzimas digestivas (NRC 2012). No desdeñable es su papel contra el stress oxidativo dentro de su papel con superóxido dismutasa y la ceruloplasmina ferrosidasa. A la hora de definir las necesidades precisas de zinc se han empleado métodos tanto empíricos como factoriales, de tal forma que se definen tres estadios nutricionales según los niveles de zinc en plasma: uno de carencia (< 1mg/l) cuando los niveles en el alimento llegan a los 100 ppm, otra zona de homeostasis donde cubre sus necesidades fisiológicas y de almacenamiento entre 100 y 1.500 ppm, así como una tercera de toxicidad donde los mecanismos homeostáticos se saturan por encima de los 1.500 ppm. En los lechones destetados las necesidades nutricionales están sobre los 80 mg de zinc por kilo de pienso, que pueden variar dependiendo de numerosas variables como su biodisponibilidad – fuentes de inclusión (más las fuentes orgánicas que la inorgánicas), estructura de la dieta, contenido en calcio y otros minerales, niveles de fitato e incorporación de fitasas y sus dosis asociadas a la digestibilidad del fósforo (Ketata, 2022). El zinc es antagónico con el calcio, cobre, hierro, selenio y cadmio, así como sinérgico con magnesio y vitamina A. Tiene un efecto lineal y negativo en la absorción del cobre

Es importante que conozcamos el peso de nuestros lechones tanto al nacimiento como al destete, ya que la relación entre la edad al destete con el peso vivo de los lechones en dicho momento es una de las principales variables del riesgo digestivo que nos permitirán poder trabajar

sin óxido de zinc a nivel terapéutico con bastante éxito (Damgaard, H 2019). Es a lo que llamamos el Teorema de Pitágoras del Lechón destetado.

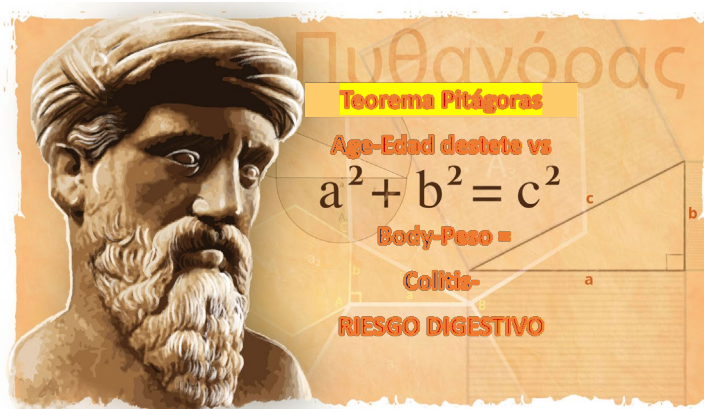


Gráfico 1 – Teorema Pitágoras Riesgo Digestivo Lechones (A. Palomo 2021)

Los puntos críticos a considerar para un adecuado desarrollo del aparato digestivo en los días posteriores al destete se centran en:

- a) Fisiológicamente se reduce su capacidad de consumo voluntario tanto de pienso como de agua (eaters/no eaters)
- b) Desaparecen de su alimentación los factores nutricionales de la leche materna
- c) Se produce una atrofia de las vellosidades intestinales
- d) Se reduce la producción de enzimas endógenas
- e) Aumenta la permeabilidad de la mucosa intestinal y los procesos inflamatorios
- f) Reducción de la secreción de ácido clorhídrico en el estómago
- g) Modificación del peristaltismo intestinal
- h) Cambios en la microbiota de los diferentes tramos intestinales, lo que condiciona tanto la digestión como la absorción de nutrientes y aumenta el riesgo de trastornos digestivos.

El tránsito intestinal del alimento pasa de 12 horas al destete de 4 semanas a las 35 horas a las 9-10 semanas de vida, momento en que los lechones salen de la fase 2 a la 3, sobre lo cual podemos influir con la dieta. A menor edad mayor peristaltismo intestinal, considerando que durante esas seis semanas el tamaño y capacidad del estómago e intestino se multiplican por diez.

Requerimientos nutricionales

La nutrición en base a los tipos de lípidos, calidades de proteínas y aditivos tanto antioxidantes como todos aquellos con un papel en la microbiota, la integridad intestinal y el desarrollo inmune juegan un papel crítico en dichas funciones. La digestibilidad de la dieta es el factor determinante para un mayor consumo de pienso, y por lo tanto a tener en cuenta en el diseño de los piensos de arranque y prestarter. Bien sabemos que el consumo de alimento en cantidad suficiente en los primeros días posteriores al destete nos ayuda a reducir el riesgo digestivo al evitar la anorexia transitoria que compromete la función de barrera intestinal y la respuesta inflamatoria local. No menos importante, desde mi punto de vista, es considerar la composición del programa de nutrición

de los lechones en su interacción con el desarrollo neuroendocrino e inmunitario intestinal, en cuya mucosa se producen sobre el 65% de las células de defensa. Bien sabemos que una microbiota digestiva heterogénea y numerosa estable también influye en una mayor inmunidad local y sistémica, además de mejorar la absorción de los nutrientes y por tanto mejorar los rendimientos productivos de los lechones. Tener en cuenta que la primera colonización de microbiota viene de la propia cerda, lo que nos hace pensar que tener una microbiota adecuada en las mismas mejorará el desarrollo del aparato digestivo de los lechones, por lo que la nutrición de los lechones comienza con la nutrición adecuada de las cerdas. Sabemos que la microbiota de los lechones también varía dependiendo del peso de los mismos tanto al nacimiento como al destete.

El primer paso para reducir el riesgo digestivo es lograr la mayor producción de **calostro y de leche** de la mayor calidad. El **pienso de iniciación o pienso de arranque** que va asociado a la ingesta de leche desde la semana de vida y hasta 5-7 días después del destete tiene como objetivo que los lechones ingieran la mayor cantidad posible, lo antes posible, para una adecuada morfología digestiva, una maduración del sistema inmune mucosal y una colonización de la microbiota. Tanto en el diseño del pienso de **arranque como el prestarter** precisamos tener en cuenta algunos de estos puntos importantes:

- a) una elevada apetecibilidad, palatabilidad y digestibilidad
- b) modular su densidad energética y balance de aminoácidos esenciales y funcionales de baja fermentación, así como el aporte de grasas ricas en ácidos grasos de cadena media por su mayor capacidad de formación de micelas. Considero esencial el uso de grasas de la máxima calidad con muy bajos índices de acidez y peróxidos.
- c) mantener una relación máxima entre lisina digestible con la proteína es importante para tratar de penalizar lo mínimo posible el crecimiento de los lechones cuando procedemos a bajar los niveles de proteína bruta de los piensos.
- d) la interacción entre la proteína y la fibra del pienso también modulan el peristaltismo y la microbiota, debiendo considerar sobre todo la fibra insoluble sobre la soluble (fibras fermentiscibles e inertes).
- e) la densidad de la dieta está condicionada por el peso de los lechones y su sanidad de forma prioritaria, siendo mayor cuanto mejor.
- f) un consumo bajo de pienso en los días posteriores al destete supone una baja ingesta de nutrientes esenciales para mantener las estructuras anatómicas de la mucosa intestinal y por lo tanto una adecuada fisiología digestiva que deriva en procesos de maldigestión y malabsorción.
- g) considerar la capacidad de retención de agua de las diferentes materias primas, ya que un incremento en dicho valor de la dieta final aumentará la presión osmótica intrínseca en el lechón, dando lugar a un descenso en el consumo de pienso.
- h) revisar los niveles de minerales (Cu, Fe, Mn, Se y Zn) en formas orgánicas frente inorgánicas que nos permiten reducir el nivel de cenizas e interacciones prooxidativas
- i) incluir niveles de vitaminas adecuados, sobre todo las relacionadas con los procesos oxidativos, apetito, regeneración de mucosa y maduración inmunitaria (A-E-Complejo B).

Esta fase crítica determina también la producción del ácido clorhídrico, el pH gástrico y el tiempo de vaciado del estómago y por lo tanto la función de barrera gástrica y digestión. A mayor tiempo de estancia del alimento en el estómago, mejor digestión y absorción en el intestino delgado, por lo que nos interesa aumentar el tiempo de estancia del pienso en el estómago disponiendo de materias primas con una estructura que favorezca el ataque de jugos gástricos, como son:

- a) piensos con mínimos niveles de polisacáridos no estructurales solubles incluyendo algunos insoluble
- b) que se fabriquen con una molienda fina y homogénea
- c) dietas con balance electrolítico adecuado (Cl, Na y K)
- d) la capacidad tampón del pienso en base a la calidad de la proteína y los minerales (bajos niveles de calcio que influye en la expresión de las citoquinas proinflamatorias)

Aditivos funcionales digestivos

Haciendo referencia a los aditivos nutricionales con mecanismos de acción positivos en la morfología y fisiología digestiva, así como sobre la microbiota y respuesta inmune destacamos los ácidos orgánicos, aceites esenciales, antioxidantes, bacteriófagos, enzimas, extractos vegetales, inmunoglobulinas, nucleóticos, péptidos activos, probióticos, prebióticos y secuestrantes de micotoxinas (Lauridsen, C 2019). Todos valen, pero no todos caben, por lo que debemos evaluar sus sinergias y retorno de la inversión a la hora de incluir algunos de ellos en nuestro programa de nutrición, en una, dos o las tres fases de alimentación de los lechones. A continuación una tabla resumen de los mecanismos de acción más relevantes de estos aditivos funcionales:

Programas de alimentación

Tan importante como el diseño de las dietas para lechones, el control de calidad estricto de las materias primas que las componen, es esencial, como mostramos en la figura siguiente, ajustar la cantidad de cada uno de los piensos y los días de suministro de los mismos, las cantidades de estos según los rangos de peso de los lechones, así como el manejo por parte de las personas que atienden los lechones de estos piensos, siendo meticulosos en estas variables, así como en el cambio entre cada uno de los piensos de arranque, prestarter y estarter. Es importante disponer del peso de nuestros lechones al nacimiento y al destete para poder ajustar convenientemente el plan nutricional de piensos.

Conclusiones

La nutrición de los lechones comienza con una correcta nutrición y alimentación de las cerdas reproductoras, siendo esencial tener programas de nutrición de cerdas tanto en gestación como en lactación que nos aseguren una elevada producción tanto de calostro como de leche. El mayor peso al nacimiento y al destete supone un menor riesgo digestivo. Al mismo tiempo, debemos tratar que el lechón interactúe lo antes posible con el pienso de arranque a los pocos días del nacimiento (5 días), siendo relevante que ingiera una cantidad adecuada de este alimento antes del destete, momento en el cual la edad y el peso de los lechones serán dos de los pilares fundamentales para un correcto desarrollo digestivo y riesgo digestivo. En su desarrollo tomamos como referentes factores anatómicos, fisiológicos, funcionales, así como inmunitarios y microbiota. La fase crítica durante los días posteriores al destete donde deben comer pronto y en suficiente cantidad, seguida de la fase de transición y maduración, nos definirán si hemos realizado un correcto programa de nutrición y manejo de las dietas (especial atención al momento del cambio de arranque a prestarter y de este al estarter en base a grupos de pesos y cantidad de cada uno de los piensos ingeridas). Para ello debemos prestar especial atención a los balances tanto de nutrientes como de materias primas más aditivos que las conforman centrados en las fuentes de proteína, energía (grasas e hidratos de carbono, fibra, minerales y vitaminas. En un mismo plano, y al mismo tiempo la digestibilidad de los nutrientes y la densidad en las dietas serán decisivos, junto con un correcto control de calidad de materias primas y tecnología de fabricación (tamaño partícula, diámetro granulado, dureza y durabilidad) asociado a una calidad/cantidad de agua óptima.

REDUCCIÓN DE ANTIBIÓTICOS Y PRODUCCIÓN ¿ES POSIBLE? LA EXPERIENCIA ESPAÑOLA

Cristina Muñoz Madero

Universidad Complutense de Madrid

Agencia Española de Medicamentos

España es un país de larga tradición ganadera, destacando la producción de porcino, con una evolución que la ha llevado a multiplicar por 10 su número de cabezas desde el año 1950 y a convertirse en el primer sector ganadero español, representando más del 31%, de la producción final agraria.

Son numerosos los retos a los que los diferentes sectores ganaderos se tienen que enfrentar cada día, pero debemos ser conscientes que, actualmente, uno de los más importantes es el de asegurar implementar un uso prudente de los antibióticos, que contribuya de forma responsable a reducir el riesgo de resistencias a estos.

Para ilustrar esto analicemos el caso de la Colistina. La Colistina ha pasado de ser de uso exclusivo veterinario a ser una molécula de último recurso para el tratamiento de determinadas infecciones multiresistentes en humana. Como sabemos a raíz de la publicación del estudio realizado en granjas chinas, en el que se identificaba un nuevo mecanismo de transmisión de resistencia para la colistina, que aumentaba de forma considerable la capacidad para la diseminación de esta, la Comisión inicio una revisión de las conclusiones alcanzadas previamente, con el objetivo de controlar e incluso restringir aún más el consumo de esta.

Dado que en veterinaria existía un consumo muy elevado de esta, Se hizo necesario identificar cuando dicho uso está justificado epidemiológicamente o si bien responde a una mala práctica que debe ser modificada. Esto nos llevó a tomar medidas en la UE para reducir el consumo de colistina y limitarlo a aquellos casos en los que era estrictamente necesario.

Reduce en el sector porcino

En julio de 2016 la EMA publicó el documento sobre el uso de colistina en la UE, donde se estableció un umbral máximo de uso de 5 mg/PCU, que los Estados Miembros deberían alcanzar en un periodo de tres años, siendo deseable llegar a 1 mg/PCU.

En España el consumo de colistina era de los más elevados de la UE. Así que con el fin de dar respuesta a este requerimiento, una vez identificado que el máximo consumo se realizaba en el sector porcino, desde el Plan nacional Resistencia Antibiótico (PRAN) se organizó una reunión entre los representantes de las asociaciones nacionales de veterinarios y profesionales del sector de producción porcina y el PRAN para crear el denominado “Acuerdo para la Reducción Voluntaria del Consumo de Colistina en el Sector del Ganado Porcino”.

Las asociaciones se comprometieron a difundir el acuerdo y concienciar al sector sobre la problemática relacionada con el uso inadecuado de la colistina. Además, prestaron toda su colaboración para la creación del Programa Reduce Colistina y su difusión. Las metas principales del acuerdo fueron reducir el consumo de colistina en producción porcina con el objetivo

cuantitativo de 5 mg/PCU en el periodo máximo de tres años, así como controlar el consumo alternativo de antibióticos, evitando el aumento del consumo de neomicina y/o apramicina como posibles sustitutos.

Tras 6 años desde el inicio del programa Reduce Colistina, el balance se resume en más de 230 adhesiones de empresas productoras del sector porcino y una reducción de 52 mg/PCU a 0.4mg/PCU (casi un 100%). Esto ha supuesto un ejemplo en toda Europa, habiendo pasado de los primeros puestos en consumo de antibióticos de importancia crítica (categoría B) a los países de menor consumo.



Figura 1. Distribución de las ventas de polimixinas para uso veterinario. ESVAC.

El sector porcino se enfrenta a otros muchos retos. En marzo del 2017, el Comité de Medicamentos de Uso Veterinario (CVMP) completaba la revisión sobre la seguridad y efectividad de los medicamentos veterinarios que contienen óxido de zinc para su administración oral en animales de producción, llegando a la conclusión de que la relación global beneficio-riesgo que existe es negativa. Es decir, los efectos beneficiosos del óxido de zinc con respecto a la prevención de la diarrea en cerdos no contrarrestan los riesgos medioambientales y sanitarios. Por esta razón, se fijó un periodo de retirada para estos medicamentos no superior a los 5 años, con fecha de vencimiento el 26 de junio del 2022.

Además, debemos hablar de la estrategia “De la granja a la mesa”, que fija un objetivo de reducción de ventas de antimicrobianos en la EU del 50% antes del año 2030. Esta reducción se hará, por supuesto, en función del consumo que tengan los diferentes sectores y países.

En este sentido, el PRAN ha propuesto al sector porcino dar un paso más y avanzar de un proyecto de reducción de colistina a uno nuevo de reducción de antibióticos, *Programa Reduce Antibióticos Sector Porcino*, siempre teniendo en cuenta la situación actual e intentando partir de la experiencia que han aportado los esfuerzos previos.

El cálculo del consumo global del sector desde el año 2018 y la identificación de las moléculas que tienen un consumo más elevado, muestran que la amoxicilina es sin duda el antibiótico que presenta un mayor consumo. Al existir datos de resistencia de bacterias patógenas clínicas, el siguiente paso será cruzar estos datos con los de consumo para establecer Indicadores de consumo/resistencia que permitan un mejor conocimiento de la situación clínico-epidemiológica y que avalen la puesta en marcha de medidas orientadas concretas, tales como las medidas específicas para la retirada del óxido de zinc.

El nuevo PRAN es una oportunidad para mejorar las cosas de forma adecuada y racional y para ello es necesario el compromiso de todas las partes involucradas, lo que permitirá ser un foro de colaboración y coordinación efectiva para el beneficio de todos.

STRUGGLING TO CONTROL *STREPTOCOCCUS SUIS* DISEASE IN THE CONTEXT OF ANTIBIOTIC REDUCTION

Marcelo Gottschalk

Research Group on Infectious Diseases of Production Animals; Swine and Poultry Infectious Diseases Research Center; Faculty of Veterinary Medicine, University of Montreal, St-Hyacinthe, Quebec, Canada

marcelo.gottschalk@umontreal.ca

Introduction

Streptococcus suis (*S. suis*) is a major porcine pathogen responsible for important economic losses to the swine industry. In fact, it is one of the main causes of bacterial death in post-weaned piglets, from 5 to 10 weeks of age. According to the Canadian Swine Health Information Network, *S. suis*-related diseases are the most common infectious problem reported in Canadian swine farms. In addition, the Monitoring and Analysis Working Group from the Swine Health Information Center (SHIC) reviewed and established final rankings for what is now the Swine Bacteria Disease Matrix. As stated on its website, *S. suis* leads the list as the most important bacterial swine pathogen (<https://www.swinehealth.org/swine-bacterial-disease-matrix/>). Clinical features of these infections in pigs are meningitis, arthritis, endocarditis, polyserositis and septicemia with sudden death. The implication of *S. suis* as a primary respiratory pathogen has been seriously questioned, and it is now considered as a secondary agent of pneumonia. Isolation from lungs at slaughter should be considered as meaningless and should not be taken into consideration. Outbreaks of *S. suis* disease result in decreased performance and increased mortality, which have a significant economic impact.

It is also a zoonotic agent and the infection in humans has attracted a high level of attention in last years, with deadly outbreaks reported in Asian countries, such as China and Thailand. There are at least 35 serotypes, based on capsular polysaccharide (CPS) antigens or CPS-related genes, although some of them have been proposed as being part of different bacterial species. Indeed, serotypes 20, 22 and 26 have been re-classified as *Streptococcus parasuis*, serotypes 32 and 34 as *Streptococcus orisratti* and serotype 33 as *Streptococcus ruminantium*. Previously described *S. suis* serotypes 20, 22, 26, 32 and 34 are still recovered from diseased pigs and many laboratories do still identify such isolates as *S. suis*. Serotype 33 reference strain was originally isolated from an ill lamb (arthritis). So far, there is no single strain (confirmed by PCR) of this serotype recovered from swine: the few field strains reported in the past were identified by coagglutination (serological assay), a technique that presents many cross-reaction. When tested by PCR, these field strains were confirmed as being untypable or autoagglutinating. On the other hand, *Streptococcus ruminantium* (some of them detected as *S. suis* serotype 33 and others not) are frequently recovered from diseased ruminants (bovine and ovine) suffering from respiratory disease, abscess, arthritis, mastitis and other types of infections. *S. ruminantium* (and previous *S. suis* serotype 33) should not necessarily be considered as a porcine pathogen.

Among the serotypes described, type 2 is the most virulent and frequently isolated from both diseased pigs and humans. Serotype 9 is another important serotype involved in swine diseases. However, this is the reality of Europe, which may be different in America, especially Canada and

USA (Table 1). Phenotypically and genotypically different strains of *S. suis* serotype 2 (with different degree of virulence) have been isolated in different parts of the world. *S. suis* strains have also been analyzed and classified into clonal complexes (CC) composed by different sequence types (ST) when analyzed by multilocus sequence typing and, more recently, by whole genome sequencing, confirming the genetic heterogeneity within the *S. suis* species. Finally, untypable strains are also sometimes isolated from diseased animals and their possible virulence capacity should not be disregarded.

Table 1: Distribution of different serotypes of *Streptococcus suis* (n=680) recovered from diseased pigs in Canada from 2015 to June 30, 2020.

Serotype	% (ª)	Serotype	% (ª)
1	5 (4)	18	<1 (1)
1/2	14 (10.5)	19	<1 (1)
2	12.5 (13.5)	20^b	0 (0)
3	7 (7)	21	<1 (1)
4	6 (7)	22^b	1 (4.5)
5	7 (2)	23	2 (3)
6	0 (<1)	24	<1 (0)
7	8 (6)	25	<1 (<1)
8	4 (5)	26	0 (0)
9	5 (4)	27	<1 (<1)
10	1 (<1)	28	<1 (<1)
11	<1 (<1)	29	1 (0)
12	<1 (<1)	30	<1 (1)
13	0 (<1)	31	3 (<1)
14	5 (2.5)	32^b	<1 (<1)
15	<1 (<1)	33^b	0 (<1)
16	2 (1.5)	34^b	1.5 (<1)
17	<1 (0)	UT^c	7 (18.5)

^aPrevious data from 2012 to 2014

^b*S. suis*-like serotypes

^cUT: untypable “real” *S. suis*

Pigs may acquire *S. suis* from the sows (during farrowing and also through oral/nasal contact) and through piglet-to-piglet transmission. Bacteria are localized in the tonsils, but they are also present in saliva: most pigs are carrier animals, harboring mostly low virulent strains. In the presence of virulent strains, some carrier piglets will eventually develop septicemia, meningitis and/or arthritis

due to dissemination of *S. suis*, when maternal antibodies decline (between 5 and 9 weeks of age). The incidence of the disease is usually kept under 5% in the field. However, in the absence of prophylactic, metaphylactic and/or curative antibiotic treatments, mortality may reach 20%. Indeed, a significant increase of *S. suis*-related disease in post-weaned piglets has been observed in the last years, mainly associated to the reduction in the use of antibiotics. Although studies on *S. suis* have been significantly increased in the last 15 years, there are still many unresolved questions.

***S. suis* invades through the respiratory tract, gastrointestinal tract or both?**

An overview of the pathogenesis of the infection can be observed in Figure 1.

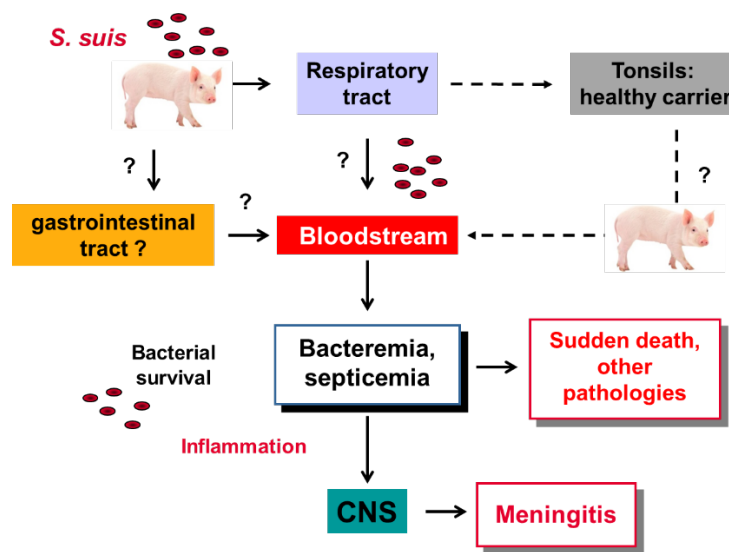


Figure 1: Proposed pathogenesis of the infection caused by *Streptococcus suis*

It has been always been accepted (and demonstrated) that *S. suis* enter through the respiratory tract. Bacteria are then located at tonsils and remain there, being *S. suis* a normal inhabitant of the upper respiratory tract. Under stressful conditions and in the absence of antibodies (post-weaned piglets), potentially virulent strains invade the bloodstream (by still unconfirmed mechanisms) and induce bacteremia, septicemia and clinical signs (depending the colonized organs), through the induction of high levels of pro-inflammatory mediators. Sometimes, concentration of such mediators is so high that sudden death occurs and animals are simply found dead.

More recently, a new route of entry has been proposed: the oral route, as it happens very often in humans (South-East Asia). However, this still needs to be confirmed. Studies reproducing disease mimicking this route of infection (for example: intestinal translocation) used either direct inoculation of high concentration of virulent *S. suis* in the jejunum or high concentration of bacteria included inside acid-resistant capsules and then given orally to pigs. Even under these circumstances, a very low number of infected animals developed disease. When post-weaned animals were challenged through the oral route (without acid-resistant capsules), animals remained healthy. So far, many studies showing presence of *S. suis* in the intestine used DNA detection, so it is not easy to differentiate between live and dead bacteria. In addition, many of these studies

included the use of genes that are not able to differentiate between *S. suis* and *S. suis*-like microorganisms. However, other studies isolated *S. suis* from feces and mesenteric lymph nodes. Indeed, in some cases of septicemia, animals may present diarrhea and *S. suis* (the strain responsible for the disease) can be isolated from feces and mesothelial nodes. However, it is not clear if the simply presence of virulent strains in the intestine of clinically healthy pigs is enough to induce disease. It is important to note that stress due to weaning and feed changes may significantly modify the intestinal environment causing stress to animals, which may be much susceptible to develop disease. Usually, first animals to develop disease are those in great shape and the biggest ones. Poor adaptation to solid feed may be even more important in such animals. Stress may induce invasion of *S. suis* into the bloodstream, but this may also happen from tonsils. More studies about possible pathogenesis of the infection through the gastrointestinal tract are needed before proposing new food additives to control *S. suis* infections (see below).

Definition of virulent strain of *S. suis*: a puzzle...

The majority of porcine *S. suis* infections are caused by strains belonging to a relatively small number of serotypes, especially in Europe/Asia. Although the distribution of serotypes from clinical cases differs depending on the geographic location, serotype 2 strains are responsible for the majority of cases in both swine and humans worldwide, and thus this serotype has been historically considered the most frequent and virulent type. However, this is true for Europe and Asia. In addition, serotypes 1 and 14 have also been described as highly virulent. Indeed, it has been shown that highly virulent strains of serotypes 1, 2 and 14 in Western countries are mostly included in CC1 (mostly ST1). These strains possess some virulence markers such as the suilysin (SLY), the muramidase-released protein (MRP) and the extracellular protein factor (EF), and presence of genes coding for such proteins can be detected by PCR and this is used in routine diagnosis in some laboratories. Besides this serotype, recent years have seen the emergence of serotype 9 strains among swine diseases in several European countries. Most of these strains isolated from diseased pigs (and differently from those recovered from tonsils of healthy pigs) belong to specific STs (such as ST16, ST123 and ST125) and produce SLY and a variant of the protein MRP. Interestingly, it is not easy to reproduce disease with such “virulent” serotype 9 strains and usually highly aggressive intravenous or intratracheal infections are needed. Intranasal infection does not usually induce disease, even with high susceptible caesarian derived colostrum deprived piglets.

What happens with strains isolated in America? One striking observation is that the percentage of *S. suis* serotype 2 strains recovered from diseased pigs is lower in North America than in other parts of the world. In addition, human *S. suis* disease cases are rarely reported in Canada and USA. In fact, it has been shown that serotype 2 strains in North America are less virulent and genetically unrelated to those causing disease in other parts of the world, such as Europe and Asia. Serotype 9 strains are also different and belong to a bunch of different STs, not usually associated with disease. Highly virulent serotypes 1 and 14 (CC1, ST1) are, however, present in these two countries. On the other hand, most isolates from diseased pigs belong to different serotypes (such as serotype 1/2, the most prevalent in USA and Canada) and most serotype 2 isolates belong to CCs different from CC1 (Table 2). Analysis of virulence markers (MRP, EF and SLY) does not give any additional information since most serotype 2 strains are negative for SLY and EF and serotype 9 strains are negative for SLY. On the other hand, most of the North American serotypes 1 and 13 isolates do belong to the CC1 group and are SLY, MRP and EF positive. In Latin America, there is not much information and the presence of highly or lower virulent strains of serotype 2 may depend

on the source (geographical region) of genetics. Data from Argentina (a country with more of 20 human cases described, the highest number of cases in whole America) indicate that highly virulent serotype 2 CC1 (ST1) strains are widely present, similar to what is observed in Europe. Data from Brazil, the most important swine producer in Latin America, are missing. In addition, no human cases has been reported, which may indicate a problem of misidentification in laboratories of human medicine.

Table 2: Distribution of sequence types and respective clonal complexes of *Streptococcus suis* serotypes 1, 2 and 14 isolates from recovered from Canada between January 2015 and June 2020 (n = 146).

Serotype (No. isolates)	Sequence type (No. isolates)	Clonal complex
1 (35)	1 (27)	1
	13 (1)	13
	28 (1)	28
	94 (6)	94
2 (78)	25 (30)	25
	28 (35)	28
	620 (11)	
	1617 (2)	Unknown
14 (33)	1 (16)	1
	13 (1)	13
	19 (1)	87
	28 (3)	28
	94 (9)	94
	839 (2)	
	1616 (1)	Unknown

Do *S. suis*-related diseases depend on the presence of virulent strains only?

S. suis-associated diseases are complex. The presence of a potential virulent strain alone does not guarantee appearance of clinical signs and, sometimes, clinical signs are observed in the absence of such strains. Virulence of strains belonging serotypes other than serotypes 1, 2, 9 and 14 is almost unknown, there are no virulence markers and there is no validated model of infection in pigs, since in most cases, animals infected with strains belonging to other serotypes will not develop disease. However, these strains are commonly found in *S. suis*-associated diseases, especially in North America. This is still one of the major challenges we face in the diagnosis of *S. suis* infections: how to determine if a given strain (from non-serotypes 1, 2, 9 or 14) isolated from a diseased animal is, in fact, really responsible for most clinical cases in a farm. We usually recommend performing a necropsy of at least 3 animals from the same batch, in 3 different batches. If *S. suis* is isolated in pure or predominant culture from internal organs (other than lungs) in most of these animals, and

serotyping indicates that one or a very few serotypes are always involved, we can conclude that those strains are probably important. If inconclusive results are obtained, additional animals should be analyzed: if at the end, 4-5 or more serotypes are detected, predisposal factors should be taken into consideration before planning the use of an autogenous vaccine (see below). The analysis of the results is even more complicated if untypable strains are involved: are these all the same strain? Or different untypable strains are causing disease? These questions can only be answered through the sequencing and comparison of such strains.

Although many *S. suis* strains have been studied by whole genomic sequencing (WGS) and different virulence-related genes have been proposed as virulence markers, none of them could be so far validated in the field, at least with North American strains (unpublished data). Up to know, there are no validated markers to clearly identify all pathogenic strains and information obtained by WGS, although interesting from the epidemiological point of view has limited

In fact, when multiple strains are involved, other factors may influence the presence of disease (Figure 2). However, *S. suis* is also the disease of the exceptions, since everything may happen. In rare conditions, 3-4 different virulent strains affecting animals from the same herd (example: serotypes 1, 2 and 14, all ST1, or a serotype 2 ST1 and a serotype 9 ST16) may also occur and this complicate even more the diagnosis. We have recently observed animals dying at the same time with pure culture isolation of a serotype 2 (one animal) and a serotype 14 (the second animal), both virulent strains.

Obviously, the presence of virulent strains is an important factor. However, concomitant infections with other pathogens may highly contribute to the presence of clinical signs. The most important, by far, is the instability of the farm to Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) virus. Although data from the field clearly show that a PRRSv previous infection predisposes to clinical disease caused by *S. suis*, the exact mechanisms involved are still unknown. It has been also shown that previous infection with Aujeszky virus may predispose animals to an enhanced *S. suis* disease. Swine influenza virus (SIV) may also enhances the infections caused by *S. suis*, especially with strains that possess sialic acid in their capsule: serotype 2 but also serotypes 1, 1/2 and 14. Unfortunately, there are no scientific data concerning other co-infections, such as those caused by porcine circovirus, mycoplasma or others. Co-infections (with clinical disease) with *Glaesserella parasuis* seem to be rare. The presence of mycotoxins has also been suggested as a predisposing factor but it has never been scientifically studied (studies are presently ongoing in our laboratory).

It is also considered that environmental factors may also greatly influence the appearance of *S. suis*-related diseases, such as (among others) poor ventilation, high humidity, inadequate sanitation and important temperature variation between night and day. It is interesting to comment here how experimental infections by the intranasal route are done with virulent strains. If a high concentration of a virulent strain of *S. suis* serotype 2 is inoculated to the nasal cavities of conventional pigs, usually few or no clinical signs are observed. A previous treatment done with acetic acid to irritate the nasal mucosa should be done, followed by the infection with the virulent strain. Under these conditions, clinical signs may be observed, and this will depend on the farm from where the animals originated. This indicates that other environmental factors, such as high levels of dust and ammonia (causing irritation) or co-infections (toxigenic strains of *Bordetella bronchiseptica* and/or *Pasteurella multocida*) may greatly influence animal susceptibility to develop clinical signs.

Chances to reproduce disease will considerably increase if some kind of stress is applied to the infected animals. Although *S. suis* may be clearly a primary etiological agent of disease, **the Koch's postulates** sometimes **are not easy to be reproduced** with this difficult pathogen.

Management factors may also influence the development of *S. suis*-related diseases. For example, high level of cross fostering, overcrowding, teeth clipping and tail docking (arthritis), ear notching (arthritis), mixing pigs of different ages, poor adaptation to solid feed in the nursery and low levels of vitamin E. It has been also suggested that the use of strong antibiotics given at the first week of life may be associated with the increased presence of clinical signs due to *S. suis*. Influence of the weaning age (ex: 3 vs 4 weeks of age) has not been studied yet.

Finally, our studies have demonstrated that the immunological status of animals is extremely important. Indeed, most clinical cases occur when maternal antibodies declined (between 5 and 9 weeks of age) and before natural antibodies are produced. Indeed, natural antibodies slowly increase from 9-10 weeks of age: nobody knows if such antibodies are directed specifically against *S. suis* or to other antigenically-related bacteria present in tonsils. These antibodies are always present in pigs (even in the absence of *S. suis*-related clinical disease in post-weaned animals), increase with age and are probably protective. This may explain why clinical cases are rarely observed in adult animals.

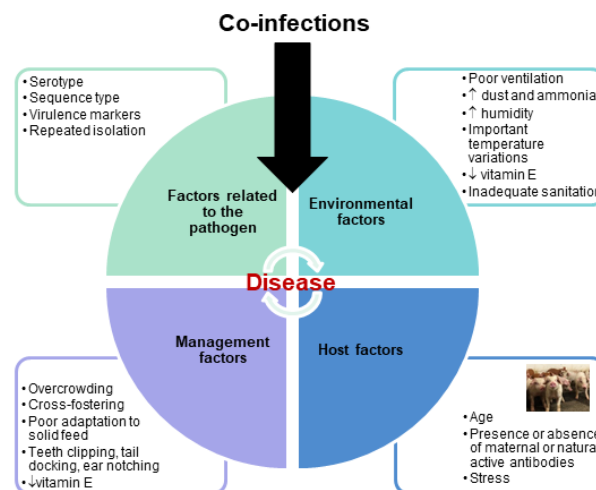


Figure 2: Factors contributing to the expression of *S. suis*-related diseases

Does *S. suis* represent a danger for antibiotic resistance?

As mentioned before, the incidence of the disease is usually kept under 5% the field, but this is mainly due to the extensive and routine (where allowed) prophylactic and metaphylactic use of antibiotics. In some countries, where antibiotics in feed are banished, these are sometimes used in water. The problem of the antibiotic use for *S. suis* infections is not necessarily the development of resistance of such strains to the most frequently molecules used to treat *S. suis*-affected pigs. The antibiotics of choice for this type of infection are beta-lactams. Most strains able to cause disease are susceptible to such drugs and this is due to the mechanism of resistance: it is not mediated by enzymatic degradation of the beta-lactam molecules (beta-lactamases), but rather involves

modifications in the form of altered molecular weight and/or a decrease in the penicillin-binding capacity of its beta-lactam target proteins: the penicillin-binding proteins (PBP). Indeed, an increase in resistance to penicillin and amoxicillin by *S. suis* is brought by distinct cumulative alterations in its PBPs which happen at the chromosomal level. The consequence of such mechanism of resistance is that it may take years to develop some kind of resistance and, if it develops, it progresses very slowly. On the other hand, it is important to keep testing field strains to confirm such a hypothesis.

It is important to note that some diagnostic laboratories do not use standardized methods to measure resistance, so equivocal results are sometimes observed, as for example: sensitivity to penicillin but resistance to amoxicillin or resistance to amoxicillin but susceptibility to amoxicillin with clavulanic acid: this is simply unlikely to be true. If some kind of resistance to beta-lactams is observed, it is recommended to send the isolate to an independent laboratory to repeat the test. Some strains isolated from tonsils may present lower level of susceptibility, event to beta-lactam antibiotics: most of these strains are non-encapsulated, usually non-typable and probably non-virulent. In addition, many of these bacteria do not even belong to the *Streptococcus suis* species.

So, can we say that antibiotic resistance is not important for *S. suis*? It should be remembered that some of the antibiotics used are also of importance for human medicine. In addition, worldwide data from resistance of *S. suis* to antibiotics are alarming. Field strains are highly resistant to many different antimicrobials (such as tetracyclines and erythromycin), even if they are still susceptible to beta-lactams. Indeed, *S. suis* is considered **a niche for antibiotic resistance** and represents **a high risk of transmission of resistance** to other pathogens. This arises from **mobile genetic elements** in *S. suis* carrying resistance genes that are transferable at high frequency not only between *S. suis* strains but also **to other bacterial species**. Again, it is important to emphasize the need for continuous surveillance of resistance patterns in all pig pathogenic bacteria.

How to prevent disease caused by *S. suis* without using antibiotics?

Restrictions in the use of antibiotics brought, among other consequences, an increase of clinical disease in post-weaned piglets. In farms where animals are raised without antibiotics, *S. suis* is one of the most important concern. The question everybody is asking: how can we prevent *S. suis* diseases? Everybody also agrees that controlling stress and predisposing factors (concomitant infections, environmental and management factors, etc.) may significantly help to reduce disease. However, this is frequently not enough. What else can be done?

There are many alternatives to antibiotics that have been tested for *S. suis*. However, most of them have been tested *in vitro* but not *in vivo* (Table 3). So far, very few compounds have been clearly demonstrated as being effective to control *S. suis* disease *in vivo*.

Table 3: Different products tested as an alternative to antibiotics to kill *S. suis*

Product	Tested	Effect observed	Publication (peer reviewed)
Probiotics	<i>In vitro</i>	Yes	Yes
Phages	<i>In vivo</i> (mice)	Yes	Yes

Defensins	<i>In vitro</i>	Yes	Yes
Bacteriocins	<i>In vitro</i>	Yes	Yes
Galabiose	<i>In vivo</i>	No	Yes

The use of feed additives became also popular, based on the hypothesis of *S. suis* causing disease through the intestinal route, as discussed above. However, some available studies either have been tested *in vitro* or have not been published in peer-reviewed journals and lack the strict evaluation from the scientific community. Some examples are present in Table 4. Again, the use of these products become more and more popular, but more scientific data indicating any advantage to use them to control and prevent *S. suis* infections are needed.

Table 4: Feed additives tested to control *S. suis* infections

Product	Tested	Publication (peer reviewed)
Lauric acid	<i>In vitro</i>	Yes
Lauric acid	<i>In vivo</i>	No
Fatty acids	<i>In vitro</i>	No
Fatty acids + Lysozyme	<i>In vivo</i>	Yes
Cinnamon, oregano, thyme	<i>In vitro</i>	Yes
Basil, rosemary, peppermint	<i>In vitro</i>	Yes
Cello-oligosaccharides	<i>In vivo</i>	No
Alfalfa	<i>In vivo</i>	No

As the complexity of *S. suis* epidemiology in swine increases (multiple strains, multiple serotypes), field reports describing difficulty in disease control and management are common. A logical alternative is the use of vaccines. However, so far, there is no commercial vaccine able to protect against all serotypes/strains of *S. suis*. Many research studies evaluated sub-unit vaccines (proteins) or even live vaccines, but controversial results have been obtained. The consequence is that the only alternative practitioners have in hands is the use of bacterins (killed whole bacteria), mostly autogenous vaccines. Autogenous vaccines are bacterins based on the predominant strain(s) recovered from diseased pigs in the affected farm and produced by accredited laboratories. Most

published studies have been done with bacterins produced in research laboratories with reference strains, a kind of artificial “autogenous vaccine”, not produced by accredited laboratories.

For the production of an autogenous vaccine, the first step is the choice of the strain. Differently from *Glaesserella parasuis*, *S. suis* is easy to isolate. However, under certain circumstances, different strains may be isolated from diseased pigs within the same farm (see above4). *S. suis* may be either a secondary or primary pathogen: as mentioned, co-infections, environmental or management issues may help moderately virulent *S. suis* strains, normally located in tonsils, to induce disease. In these cases, it is better to concentrate the efforts to reduce predisposing factors, as *S. suis* disease is a consequence not really a cause of the health problem.

In some farms, autogenous vaccines include 4-5 serotypes of *S. suis* and sometimes other bacterial species, such as *Staphylococcus hyicus*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Glaesserella parasuis*, *Erysipelothrix rhusiopathiae* and/or *Actinobacillus suis*. Although never studied, the inclusion of such huge mass of antigens may have two different consequences: a) the reduction of the bacterial concentration of each individual strain to keep a 2 ml vaccine, and/or b) distraction of the immune system. It is hard to evaluate if all strains are necessary and if the immune system is able to produce antibodies to all relevant antigens. Finally, the production of autogenous vaccines is more an “art” than a “science”. The value of autogenous vaccines, at large, cannot be evaluated. Why? Because each company produces the vaccine differently, and most of the variables have never been studied. Some of the variations that may happen among different vaccine productions are presented in Table 5.

Table 5: Some variables that may be present when producing an autogenous vaccine

Characteristic	Variables
Bacterial growth (a)	Exponential vs Stationary
Bacterial growth (b)	Solid medium vs Liquid medium
Bacterial growth (c)	If liquid medium: shaking flasks? biofermentor?
Bacterial growth (d)	Type of medium
Bacterial growth (e)	Aerobic, microaerophilic or anaerobic conditions
Body of the vaccine	Washed bacteria or bacteria + supernatant
Bacterial concentration	High vs Very high; keep concentration when several serotypes included?
Inactivation procedure	Formalin vs others
Adjuvants (a)	Type of adjuvant: type of immune response?
Adjuvants (b)	Concentration?

Indeed, under each condition of vaccine production, different antigens may be expressed. In addition, it has also been demonstrated that adjuvants used may greatly influence the protection observed with experimental vaccines. So, it is impossible to compare autogenous vaccines produced by different companies. This explains in part why there are almost no scientific data evaluating autogenous vaccines in general in the field, at least published by peer-reviewed journals. Most data are from internet or oral presentations in different congress and other meetings. In addition, most studies do not include control groups: the contribution of the autogenous vaccine to the control of the infection is normally evaluated by studies done “before” vs “after”, where mortality and the use of antibiotics to treat animals are compared. One of the problems is that, normally, “mortality” refers to total mortality in the nursery...not necessarily mortality related to *S. suis* only. In addition, other measures to control predisposing factors may also be applied simultaneously with vaccination, which may complicate the analysis. On the other hand, the inclusion of a control group may not solve the problem: when mortality is under 5%, a significant high number of animals must be included in both groups, since otherwise it is difficult to observe differences. Finally, there are no studies where the antibody response of vaccinated animals with a commercial autogenous vaccine have been evaluated, so it is unknown if such vaccines are able, at least, to induce an increase of the antibody levels, which would be an indirect way to study potential protection.

As mentioned, adjuvants can dramatically influence the vaccine-induced antibody response, as it was studied with experimental (noncommercial) vaccines. Not all antibodies (immunoglobulins or IgG) induced by a bacterin are indeed protective. Some IgG subclasses (called “isotypes”), such IgG2 and to a lesser extent IgG3, are particularly effective at mediating bacterial ingestion and destruction by leukocytes (phagocytosis). Indeed, *S. suis* resistance to phagocytosis and thus innate immunity clearance, is lost in the presence of antibodies that promote bacterial phagocytosis and destruction by professional phagocytes (called “opsonophagocytosis” or OPA test). Other antibodies isotypes, such as IgG1, even if they are induced after vaccination and recognize the pathogen, are much less protective, since they cannot help the host to destroy the pathogen. Interestingly, different adjuvants may influence the production of “protective” or “non-protective” IgGs. An *in vitro* OPA test has been lately standardized to measure protective activity of antibodies against *S. suis*, although it has never been used so far to measure the antibody response against field autogenous vaccines. So, not only levels of antibodies should be measured, but also their functionality. We are presently developing such tests in our laboratory and results will be available soon.

Finally, there are no clear data when and how autogenous vaccines should be applied, and there are almost no scientific studies available. In the field, and without any scientific data, autogenous vaccines are used either in sows (mostly) or piglets or (less common) both. Vaccination of sows before farrowing might elicit passive maternal immunity, being less costly, and thus representing an economical alternative to piglet vaccination. Yet, available results indicate that pre-farrowing immunization of sows with these experimental bacterins to protect piglets gave inconclusive results with either no antibody production, antibody production that did not protect piglets or a restricted protection for piglets of less than 6 weeks of age. In fact, piglets at late nursery remain without antibodies, a period of high risk of *S. suis* disease in many farms. Active vaccination of young animals, such as suckling piglets, has the concern of possible interference with maternal antibodies. Indeed, neither vaccination of suckling nor of weaning piglets from immunized sows with experimental bacterins was constantly associated with a prominent active immune response and protection at 8 weeks of age. In this regard, interference between maternal antibodies and active production of antibodies against *S. suis* was also suggested in a field study with also an experimental bacterin. Vaccination of older piglets (for example, at 3 and 5 weeks of age) may not induce a booster

antibody production early enough to protect piglets at the nursery: there is clearly a problem of a window of vaccination. Knowledge of antibody kinetics is thus required before implementation of a rational vaccination program. The adopted strategy should allow minimal interference between passive maternal immunity and active immunization in piglets but maximal protection for pigs at the approximate time of onset of clinical signs.

Conclusions

S. suis infections are multifactorial and very difficult to control. With the reduction in the use of antibiotics, nursery mortality due to this pathogen significantly increased. *S. suis* may be a primary or secondary pathogen and control of predisposing factors should not be neglected. Evaluation of the virulence of the involved strains is not easy to perform under all circumstances; in addition, the virulence potential of the strain is only one of the aspects to be taken into consideration to control disease. Products that can be used as alternatives to antibiotics need still to be scientifically evaluated. Finally, due to limited field reports concerning immunogenicity and protection, the usefulness of autogenous bacterins in a rational vaccination program remains to be proved and needs further research. Studies where independent researchers evaluate the influence of different aspects of the production of an autogenous vaccine on their protective capacity are also required. As it is still the only option available to be used as immunogens, a diagnostic effort on the evaluation of the strains to be included in such vaccine must be done. Finally, autogenous vaccines must be produced by companies having a large experience on this field.

References

- Gottschalk, M, Segura, M. "*Streptococcus*". In "Diseases of Swine", Straw, B.E., J.J. Zimmerman, S. D'Allaire and D.J.Taylor. Editors: Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA, 11th Edition. p.934-950, 2019.
- Segura M, Fittipaldi N, Calzas C, Gottschalk M. Critical *Streptococcus suis* virulence factors: are they all really critical? Trends Microbiol. V. 25, p.585-599, 2017.
- Seitz M, Valentin-Weigand P, Willenborg J. Use of antibiotics and antimicrobial resistance in veterinary medicine as exemplified by the swine pathogen *Streptococcus suis*. Curr Top Microbiol Immunol. vol.398, p.103-121, 2016
- Segura M. *Streptococcus suis* vaccines: candidate antigens and progress. Expert Rev Vaccines. vol.14. p.1587-1608, 2015.
- Baums CG, Brüggemann C, Kock C, Beineke A, Waldmann KH, Valentin-Weigand P. Immunogenicity of an autogenous *Streptococcus suis* bacterin in preparturient sows and their piglets in relation to protection after weaning. Clin Vaccine Immunol. vol. 17. p.1589-1597, 2010.
- Goyette-Desjardins G, Auger JP, Xu J, Segura M, Gottschalk M. *Streptococcus suis*, an important pig pathogen and emerging zoonotic agent-an update on the worldwide distribution based on serotyping and sequence typing. Emerg Microbes Infect. 3:e45, 2014.
- Obradovic MR, Corsaut L, Dolbec D, Gottschalk M, Segura M. Experimental evaluation of protection and immunogenicity of *Streptococcus suis* bacterin-based vaccines formulated with different commercial adjuvants in weaned piglets. Vet Res. 2021 52:133.

- Corsaut L, Misener M, Canning P, Beauchamp G, Gottschalk M, Segura M. Field Study on the Immunological Response and Protective Effect of a Licensed Autogenous Vaccine to Control *Streptococcus suis* Infections in Post-Weaned Piglets. *Vaccines* (Basel). 2020. 8:384.

Resistencia, un riesgo real ¿que podemos hacer?

HERRAMIENTAS PARA FACILITAR EL USO PRUDENTE DE ANTIBIÓTICOS

EXPERIENCIA ESPAÑOLA

Cristina Muñoz Madero

Universidad Complutense de Madrid

Agencia Española de Medicamentos

PRAN

La resistencia antimicrobiana es uno de los grandes retos de la medicina moderna y engloba tanto la salud humana como la sanidad animal y el medioambiente. Este problema muestra la importancia de observar la aparición de enfermedades zoonóticas, incluidas las causadas por patógenos resistentes, así como la importancia de prevenir infecciones, proteger la biodiversidad y fomentar prácticas agrícolas y ganaderas que se basen en el uso prudente de antimicrobianos.

Según un estudio global publicado en *The Lancet* en 2022 y realizado con datos de 204 países y territorios, la resistencia antimicrobiana se ha convertido en una de las principales causas de muerte en todo el mundo. En 2019 provocó cerca de 1,27 millones de fallecimientos, por encima de enfermedades como el sida y la malaria, que causaron 860.000 y 640.000 muertes, respectivamente, ese mismo año.

Con el objetivo de abordar el problema de forma global, en 2011 la Comisión Europea solicitaba a los Estados miembros un plan de acción sobre resistencia y se publicaba una resolución no legislativa por la que se establecía un Plan Director de Acción sobre Resistencias Antimicrobianas (2011-2016), que estimuló la puesta en marcha de planes nacionales en 13 países, entre ellos España.

En España en el año 2014 teníamos el máximo consumo de toda la UE de antibióticos, por lo que ese mismo año se adoptó la primera estrategia de lucha frente a este problema, El Plan Nacional frente a la Resistencia a los Antibióticos (PRAN) con un enfoque integral de una sola salud. El PRAN lanzaba su primer programa (2014-2018) con la intención de involucrar al mayor número de agentes posibles en la lucha contra la resistencia a los Antibióticos. Esta primera inmersión revelaba la importancia de abordar el problema con un enfoque One Health, o de una “Única Salud”, dando vida a un segundo PRAN (2019-2021) que, además de establecer objetivos cuantitativos y acciones más concretas y específicas en salud humana y sanidad animal, incorporaba un componente medioambiental. Este segundo plan finalizó en diciembre del 2021. En enero del 2022 se ha adoptado el tercer plan 2022-2024.

Entre los logros alcanzados hasta la fecha en sanidad animal, cabe destacar que el consumo total de antibióticos en el área veterinaria en España ha registrado una reducción estimada en un 56,7 % entre 2014 y 2020 (de 419 mg/PCU a 181 mg/PCU).

Desde el principio el plan se ha estructurado en torno a seis áreas de trabajo comunes para la salud humana y veterinaria, de acuerdo con el mencionado enfoque integral: vigilancia, control, prevención, investigación, educación y comunicación. La vigilancia del consumo de antibióticos tiene como objetivo mejorar la recogida de datos de consumo a nivel de ventas y a nivel de granja,

con el fin de poder identificar a nivel de explotación o de sector productivo consumos elevados, las causas de estos y así poder trabajar en las áreas específicas donde existe margen de mejora. Tenemos definidos **indicadores de referencia** (consumo total, consumo de CIAs, etc) que usamos para evaluar **el impacto de las medidas adoptadas**.

Esta vigilancia se complementa con la vigilancia de resistencias. El conocimiento del nivel de resistencias es indispensable para evaluar no solo la situación en la que estamos, sino adoptar medidas concretas que nos lleven a una disminución de estas. Desde el año 2013 tenemos implementado un sistema de vigilancia de resistencia en bacterias zoonóticas e indicadoras en la esfera de salud animal. La legislación de la UE prevé este plan primero a través de la Decisión 2013/652 / UE actualmente derogada por la nueva decisión del 17 del 11 del 2020 (<https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say>) . Sin embargo, existía un hueco en el conocimiento de los datos de resistencias de bacterias patógenas clínicas obtenidas de animales sanos. Con el objetivo de dar respuesta a esta necesidad hemos desarrollado el Proyecto de Vigilancia de Bacterias Patógenas Clínicas por especies que, con la creación de una red de laboratorios de análisis clínicos y de una aplicación informática, el mapa de patógenos, facilita la prescripción de antibióticos veterinarios según datos epidemiológicos. También se está desarrollando un proyecto piloto en pequeños animales para el análisis del consumo real de antibióticos, tanto de registro veterinario como de registro humano, en clínicas y hospitales veterinarios.

Por otra parte, se han desarrollado unas guías de referencia en la terapia antimicrobiana que optimizan y homogeneizan la prescripción de los antibióticos en la práctica clínica y establecen criterios únicos de selección de tratamiento tanto en salud humana como en sanidad animal.

La Guía Terapéutica de Antimicrobianos en Sanidad Animal en concreto, intenta orientar a los veterinarios clínicos en el abordaje terapéutico y ayudar a llevar a cabo los planes de uso racional de antibióticos. Para que sus contenidos sean accesibles desde cualquier terreno, se presenta en formato de herramienta web interactiva y como aplicación web. De este modo, contenidos tan útiles como la categorización de los antibióticos, las fichas técnicas de los productos y los cambios legislativos, pueden estar al alcance del veterinario desde cualquier lugar a través de esta aplicación.

Esta guía es un proyecto vivo, sujeto a la actualización continua y a revisión permanente, que está organizado por especies y utiliza la información agregada del Mapa Epidemiológico de bacterias patógenas clínicas para seleccionar el tratamiento adecuado.

Además, se han desarrollado numerosas medidas en educación y comunicación con el objetivo de concienciar y formar desde el colegio hasta las universidades e informar al público en general sobre este problema que todos nos afecta.

Hasta ahora el PRAN ha sido un éxito de colaboración entre los distintos sectores que nos ha llevado a obtener muy buenos resultados. Todos estos proyectos son fruto del trabajo de muchos, y esto implica que cada uno de nosotros debemos pensar cual puede y debe ser nuestra aportación individual para alcanzar este objetivo común.

PUNTOS SENSIBLES EN LA NUTRICIÓN DE LAS CERDAS HIPERPROLÍFICAS PARA OPTIMIZAR SU LONGEVIDAD

Antonio Palomo Yagüe

*ADM - Director División Porcino
Universidad Complutense de Madrid*

Introducción

Longevidad viene del latín *longevitas*, cualidad de longevo, de larga vida. Traducido a nuestro sistema, equivale a que nuestras cerdas tengan la vida productiva eficiente más prolongada posible en el tiempo.

Son varios los estudios y análisis que realizamos en granjas, donde necesitamos que una cerda debe producir entre 3 y 5 camadas para pagar el coste de una cerda de desvieje reemplazada.

Conocemos muchas granjas con tasas de reemplazo que están en el 50 % anual, lo que implica que 1 de cada dos cerdas se renueva con un año de vida productiva, y a 2.4 partos por cerda y año, significa que la otra cerda debe estar productiva al menos 2,33 años (5,6 partos), lo que nos da lugar a una media de partos por cerda eliminada de 4.

Así, es sencillo darnos cuenta de que mejorar los días productivos de nuestras cerdas en la granja (longevidad), nos permitirá una mejor amortización del efectivo reproductor (tercer mayor parámetro porcentual de la ecuación de costes de producción), lo que se traduce en un mejor coste de producción y mayor margen factible de beneficio.

Factores limitantes

Los factores críticos a tener en cuenta para cumplir un óptimo flujo de producción en cerdas reproductoras son:

- Conocer el equilibrio censal por ciclos de cada granja
- Tomar como base de partida la tasa de renovación objetiva
- Considerar en el plan de renovación el sumatorio de cerdas desechadas más cerdas muertas y sacrificadas.
- Tener en cuenta el parto en el que amortizamos nuestras cerdas (al tercero?), siendo deseable estar en una media de ciclos productivos por cerda desechada próximo al 4
- Sobre el 65 % de las cerdas desechadas se atribuyen a problemas reproductivos, de los cuales más de 1/3 suelen ser nulíparas/primerizas
- De las eliminadas el 40-50 % no llegan al tercer parto
- El 15-20 % de las cerdas tan solo producen un solo ciclo
- Un 10% de ellas nunca llegar a parir por primera vez
- Preciso mantener el mayor porcentaje factible de cerdas de la granja entre 3º y 5º parto , que son las de mayor productividad y rentabilidad

Hoy sabemos que incluso el peso al nacimiento es un factor limitante en el desarrollo de las futuras reproductoras y su productividad futura (longevidad), no siendo preciso dejar para reproducción aquellas que nacieron con bajo peso. Además, estas cerdas nunca producirán camadas de lechones con elevado peso. Tenemos en cuenta que el bajo peso al nacimiento influye a nivel reproductivo en la tasa/calidad de los ovocitos, capacidad uterina, supervivencia embrionaria, supervivencia fetal y función placentaria.

Son numerosos los trabajos que demuestran una correlación positiva entre el peso al nacimiento de las futuras reproductoras y su buena longevidad (Flowers , 2015) , llegando a asegurar que pesos por debajo de los 1,0-1,15 kilos tienen efectos negativos en la misma (Magnabosco , 2016)

Así, el efecto del origen de la camada en base al peso al nacimiento debemos considerarlo para seleccionar tanto las abuelas como las cerdas para producción (híbridas). La mayoría de los folículos que las cerdas van a desarrollar a lo largo de su vida productiva están presentes en sus ovarios en el momento del nacimiento, y el mayor crecimiento neonatal tendrá un efecto positivo en el desarrollo ovárico, mejorando la función reproductiva en las cerdas adultas.

Consideraciones

Las principales claves para que podamos alcanzar la óptima longevidad de nuestras cerdas las agrupamos en este decálogo de forma resumida:

- 1) Estabilidad sanitaria de las cerdas de renuevo y efectivo productivo
- 2) Selección y desarrollo de las futuras reproductoras desde el momento del nacimiento, siendo el desarrollo de las nulíparas un proceso largo y costoso. Es crítica la formación del personal que selecciones cada cerda.
- 3) Control preciso de la pubertad: edad, peso y correcta condición corporal a la primera inseminación, con un preciso control de celos y momento de la cubrición
- 4) Adecuado manejo en fase de nulíparas, gestación, destete inseminación y partos
- 5) Control ambiental dentro de rangos de termoneutralidad con una correcta calidad del aire y luminosidad.
- 6) Bienestar de las cerdas en cada fase de producción evitando stress sobre todo crónicos
- 7) Nutrición adaptada a producción: curvas de alimentación, niveles de nutrición y condición corporal. Control del consumo diario y anual por cerda en nulíparas, gestantes y lactantes, evitando ante todo sobreconsumos, que acortan la vida productiva
- 8) Preciso plan de control de fallos reproductivos y política de eliminación de las mismas (repeticiones cíclicas, acíclicas, anoestros, descargas vulvares, abortos)
- 9) Prevención y control de problemas locomotores (suelos, densidades, sistemas de alimentación y piensos, vacíos sanitarios e higiene podal). Importante el desarrollo osteo-esquelético de las cerdas nulíparas y pérdidas de peso en lactación excesivas, además de sobrepeso en gestación
- 10) Adecuada técnica de exposición a macho (# efecto macho #) basado en edad al primer contacto, pautas diarias, interacción hombre-cerda-verraco, tiempo contacto físico-olfativo-visual y sonoro , tipo de verracos , número y edad de los mismos...

Parámetros estudio de longevidad a nivel de granja

Enumeramos a continuación los datos productivos que valoramos en la práctica para conocer la evolución de la longevidad de nuestras cerdas.

	PARÁMETRO PRODUCTIVO	GRADO
1	Tasa renuevo anual	+++
2	Mortalidad de cerdas	++
3	Porcentaje de primeros partos	+++
4	Media de partos de cerdas presentes - distribución	+++
5	Media de partos por cerda eliminada	+++
6	Vida productiva: destetados por cerda desechada	+++
	Periodo de tiempo desde entrada a eliminación	++
	Periodo de tiempo desde primera cubrición a desecho	
7	Días no productivos cerda vida productiva y por año	+++
8	Intervalo entre partos de cerda eliminada	+
9	Peso medio de cerdas eliminadas	++
10	Porcentaje de cerdas entradas que llegan a 3º parto	+++

RESÚMENES
DE TRABAJOS
CIENTÍFICOS

ÁREA SANIDAD

PURPURA TROMBOCITOPENICA EN LECHONES.

Agosto, M¹; Capuccio, J²

¹Cátedra de Producción Porcina; ²E.E.A. INTA. Ruta 12 Km. 3. (2580) Marcos Juárez, Córdoba;

³Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Kreder 2805 (3080), Esperanza, Santa Fe.

INTRODUCCIÓN

La púrpura trombocitopénica es una hipersensibilidad de tipo II (o hipersensibilidad de tipo citotóxico) en la que se forman autoanticuerpos contra los trombocitos. Estos autoanticuerpos pueden surgir debido a transfusiones de sangre, el uso de vacunas que contienen productos sanguíneos, o en cerdas múltiparas que desarrollan anticuerpos contra los aloantígenos compartidos por el padre y el feto (1) La enfermedad se describe por primera vez en 1963 y es más frecuente en cruza entre machos Large White y hembras Landrace. Los lechones de las camadas afectadas se enferman todos a la vez, siendo los animales más afectados los más fuertes, asociado a mayor ingesta de calostro. El cuadro se presenta 3 días después del calostro. Los lechones no presentan fiebre, se observan mucosas pálidas, ictericia, hemorragias tipo sufusiones en piel y cianosis. La muerte se presenta entre los 5 y 10 días de vida. A la necropsia se pueden apreciar hemorragias generalizadas en: glotis, miocardio, pleura, peritoneo, curvatura mayor del estómago, cadena ganglionar y en casi todos los órganos por el compromiso sistémico (2).

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del evento: El caso ocurrió en una granja intensiva, de ciclo completo, ubicada en la provincia de Entre Ríos. Los casos comenzaron en cerdas múltiparas F1, cruza Landrace por Yorkshire y padres terminales. Semen proveniente de un centro de inseminación externo, cruza con alto porcentaje de Pietrain y en el formato de pool de genes. Se observaron dos a tres cerdos por camada, por semana, con debilidad, sin fiebre, hemorragias tipo sufusiones y petequias en todo el cuerpo, pero sobre todo en la zona ventral (Fig 1), cianosis en la cavidad bucal y en las orejas. La muerte se observó a las 48-96 horas del inicio del cuadro. Se realizó eutanasia y posterior necropsia, observándose hemorragias en el tejido subcutáneo, curvatura mayor del estómago, colon espiral (Fig. 2) y en cadena ganglionar. También se observaron petequias en riñón, corazón, pulmón, vejiga y peritoneo. Se encontró leve ictericia en mucosas y piel. Se tomaron muestras de sangre con anticoagulante para hemograma y recuento de plaquetas en 2 animales afectados y 4 hermanos de camada sin cuadro clínico.



Fig 1.

Fig. 2

Hemorragias tipo sufusiones y petequias en todo el cuerpo, en el tejido subcutáneo, curvatura mayor del estómago, colon espiral, riñón, corazón, pulmón, vejiga y peritoneo.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta el resultado de hematocrito y recuento de plaquetas. El resto de los parámetros hematológicos se encontraban dentro de lo esperado

Tabla 1: valores promedio (rango) de hematocrito y recuento de plaquetas en animales con y sin cuadro clínico

	Hematocrito	Rec plaquetas
Sanos	38,5(37 a 40)	206525 (49000 a 286000)
Afectados	31 (30 a 32)	43000 (36000 a 50000)
Diferencia	-7,5	-247000

Si bien, en ambos grupos, tanto el hematocrito como el recuento de plaquetas se encontraba por debajo de lo normal, la disminución en el número de plaquetas fue mucho mayor (Valor Normal: 200-500 10³ / μ L) (4). Esta reducción en el recuento de plaquetas sería la forma más específica y objetiva de confirmar el diagnóstico de púrpura trombocitopénica.

DISCUSIÓN

En base a los hallazgos y resultados de exámenes complementarios, se realizó el diagnóstico presuntivo de púrpura trombocitopénica. De forma complementaria, los hermanos de estos lechones fueron transferidos a otra madre a las 15 horas de vida y presentaron la sintomatología en forma sincrónica con los hijos de la madre problema. Sin embargo, los compañeros de camada adoptiva no presentaron ningún síntoma clínico. En este caso, la rápida respuesta y el uso de métodos complementarios permitió controlar el cuadro. Sin embargo, a pesar de las medidas paliativas la mortandad asociada fue de 1,34 %, lo que representa un 17 % sobre un total de mortandad del 7%. Es importante resaltar que esta es una entidad de relativa baja frecuencia de presentación, pero los esfuerzos deberían enfocarse en detectar los machos portadores y eliminarlos antes de su ingreso como reproductores.

BIBLIOGRAFIA

1. https://www.3tres3.com/articulos/trombocitopenia-purpura_38805/

2.F. A. Bessone, G. C. Zielinski, M. Ducommun, D. M. Goñi. Purpura trombocitopénica en lechones. X Congreso Nacional de Producción Porcina del Mercosur. pp: 240. Mendoza, Argentina, 2010. 3.Sobestiansky, J, Barcellos, D. 414 (2007) Enfermedades de cerdos.

INTOXICACIÓN AGUDA POR LASALOCID EN CERDOS DE ENGORDE. DESCRIPCIÓN DE UN CASO

Pérez, EM¹; Fazzio, LE^{2,3}; Machuca, MA²; Mestorino, N⁴; Barrales, H⁵; Marchetti, ML⁴; Buldain D⁴; Diaz, N⁶; Perfumo, C²; Quiroga, MA^{2*}
¹Diagnóstico Veterinario Microvet, General Madariaga. ²Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET). ³Cátedra Medicina de Rumiantes. ⁴Laboratorio de Estudios Farmacológicos y Toxicológicos (LEFYT). Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, 60 y 118, La Plata. Buenos Aires. ⁵Pigstats. ⁶Avich Vet Service.

INTRODUCCIÓN

Los antibióticos ionóforos se utilizan como coccidiostáticos y promotores del crecimiento en varias especies animales. Los más empleados en nutrición animal son la monensina, narasina, salinomina y lasalocid⁵. Si bien hay algunos ionóforos registrados para uso en porcinos, no es habitual su utilización en la industria. Los reportes de intoxicación en cerdos son escasos y ocurren generalmente por la inclusión en niveles superiores a las dosis recomendadas; cuando se los administra en conjunto con otras drogas como la tiamulina; o también por el suministro accidental de un ionóforo no destinado al uso en esta especie^{2,5}. El objetivo del presente trabajo es comunicar un caso de intoxicación aguda por lasalocid en cerdos de engorde.

MATERIALES Y MÉTODOS

En abril de 2022 se recibió la consulta por la muerte de 28 cerdos de engorde, en una granja de 400 madres. La mortandad tuvo lugar en el transcurso de 24 h y estuvo asociada al suministro de una nueva partida de alimento. De la anamnesis surgió que el alimento ofrecido a la categoría engorde el día previo a las muertes, provino de una planta que también elabora alimento para bovinos y que usan lasalocid como ingrediente del alimento para esa especie. Durante la visita a la granja se realizó la inspección clínica del lote afectado, la extracción de sangre de 4 cerdos para hemograma y bioquímica sanguínea y se colectó orina de 1 animal. Se llevó a cabo la necropsia completa de 9 cerdos, obteniéndose muestras de diversos órganos que se fijaron en formaldehído 10% y se procesaron para histopatología. Se colectaron muestras de alimento para determinación cualitativa de lasalocid por cromatografía en capa fina.

RESULTADOS

En la inspección clínica se encontraron aproximadamente un 30% de animales postrados, que al incorporarlos manifestaban marcada dificultad en la marcha, temblores musculares, gruñidos, taquipnea con respiración abdominal y temperatura corporal normal o ligeramente aumentada. En las necropsias realizadas no se hallaron lesiones a excepción de algunos animales con petequias en riñón y orina roja oscura en la vejiga. El hemograma de los 4 animales evidenció leucocitosis marcada y la bioquímica sanguínea demostró valores elevados para urea, proteínas totales y albúmina, así como un incremento en las enzimas aspartato aminotransferasa (AST) (1937; 5635; 1064; 21; VR=40-60 UI/L), creatina fosfoquinasa (CPK) (30786; 63492; 116087; 108508; VR=<25 UI/L), fosfatasa alcalina (FA) (423; 853; 691; 912; VR=<395 UI/L) y gamma glutamil transferasa (GGT) (40; 83; 41; 50; VR=0-40 UI/L). La muestra de orina, de aspecto turbio y color rojo oscuro, presentó hemoglobina, células epiteliales vesicales y renales y cilindros granulados. En el estudio histopatológico se observaron extensas lesiones en músculo esquelético en todos los animales, que consistieron en necrosis monofásica multifocal caracterizada por fibras musculares fragmentadas, con sarcoplasma tumefacto y/o flocular, carente de miofibrillas e infiltración de macrófagos. En 3 animales el miocardio evidenció marcada congestión y ocasional hemorragia, además de escasa necrosis segmentaria.

En 2 animales, en el riñón se encontraron lesiones compatibles con nefrosis hemo/mioglobínúrica. El análisis de la muestra de alimento resultó positivo a la presencia de lasalocid entre sus componentes.

DISCUSIÓN

En cerdos, distintos trabajos que describen cuadros de intoxicación por ionóforos involucran a salinomina sola, o en combinación con tiamulina⁴ o florfenicol¹. A nuestro conocimiento, no se cuenta con reportes de intoxicación con lasalocid. Ambos ionóforos tienen capacidad de transportar cationes divalentes, como el Ca⁺⁺, a través de las membranas biológicas. En dosis excesivas, la alteración en el movimiento transmembrana de cationes y un mayor flujo de calcio hacia las miofibrillas son responsables de los temblores y de las lesiones musculares². En el presente caso, los resultados del hemograma y la bioquímica sanguínea se corresponden con lo observado en la intoxicación por lasalocid en bovinos³ y salinomina en cerdos². La leucocitosis, en este contexto, podría representar una respuesta reactiva a la liberación de mediadores sistémicos, tales como glucocorticoides y epinefrina. El incremento de las enzimas AST y sobre todo de la CPK, es concordante con la grave lesión muscular. El aumento de la GGT, enzima presente principalmente en las células del riñón y del hígado, suele asociarse a daño hepático en conjunto con FA elevada. En el presente caso, no se observó lesión hepática y sí, en algunos animales, resultó evidente la lesión renal con degeneración y necrosis. En general, en la intoxicación por ionóforos las lesiones se centran en el músculo estriado⁵. Las lesiones microscópicas musculares observadas en este caso resultaron mucho más severas en el músculo esquelético que en el miocardio y se acompañaron, en algún animal, de mioglobinuria. Entre los diagnósticos diferenciales se tuvo en cuenta la deficiencia de selenio y vitamina E, entre otros.

Sobre la base de los datos epidemiológicos, los signos clínicos y los resultados obtenidos en los análisis complementarios se arribó al diagnóstico de intoxicación aguda por lasalocid a partir de la contaminación accidental del alimento. En esta ocasión, la determinación cualitativa de lasalocid, considerando que se trata de un ionóforo no incluido en la fórmula original ni recomendado para su uso en cerdos, así como las lesiones musculares resultaron determinantes para el diagnóstico. Queda pendiente el análisis cuantitativo en el alimento para establecer la concentración.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carvalho AQ y col. Natural and experimental salinomycin poisoning associated with the use of florfenicol in pigs. *Pesq Vet Bras* 2022, 42:e06839.
2. Cappuccio, J y col. Acute salinomycin toxicosis in a swine herd. *Proceedings 23rd IPVS Congress*, Vol 1. C028 p.327, México, June 8-11, 2014.
3. Galitzer y col. Lasalocid toxicity in cattle: acute clinicopathological changes. *J Anim Sci* 1986, 62:1308-1316
4. Queiroz de Carvalho A y col. Salinomycin intoxication in pigs associated with the use of tiamulin in the State of Santa Catarina, Brazil. *Semina: Ciênc. Agrár. Londrina*, 2021, 42: 1101-1110.
5. Sturos MJ y col. Narasin toxicosis in finishing pigs. *J Swine Health Prod* 2016; 24(4):205-211.

LAS PROTEINAS COMO POSIBLES TOXICOS DE LA ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA EN CERDOS INTOXICADOS POR SEMILLAS DE *SENNA OCCIDENTALIS*

Chileski, G.S.¹; Otto, F.G.² García, E.N.³; Lertora, J.¹; Torres, A.M.⁴; Cholich, L.A.³

1-Hospital Escuela Veterinario. 2- Becario CIN. 3- Cátedra de Farmacología y Toxicología. Fac. de Ciencias Veterinarias – UNNE. Sargento Cabral 2139. Corrientes. República Argentina. CP 3400. 4- Laboratorio de Productos Naturales “Prof. Armando I. A. Ricciardi”. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE. Avenida Libertad 5460. Corrientes. Rep. Argentina. CP 3400

INTRODUCCIÓN

Senna occidentalis (L.) Link pertenece a la familia *Leguminosae*, subfamilia *Caesalpinioideae*, es conocida vulgarmente en el norte de Argentina como cafetillo o falso café. Es invasora de cultivos y durante la cosecha puede haber contaminación por semillas, que serán ingeridas accidentalmente por animales (Oliveira-Filho *et al.*, 2013), provocando en algunas especies alteraciones en músculos esqueléticos (Tokarnia *et al.*, 2000; Vashishtha *et al.*, 2009), y en los equinos, los cerdos y la especie humana, una insuficiencia hepática con síntomas neurológicos (Vashishtha *et al.*, 2007; Oliveira-Filho *et al.*, 2013; Chileski *et al.*, 2021). Por otro lado, todas las partes de *S. occidentalis* se aprovechan también a nivel culinario, la parte más utilizada son las semillas, dado que tostadas y molidas son una alternativa al café. A partir de esta información y con el propósito de determinar los compuestos tóxicos causante de la encefalopatía hepática (EH) en cerdos, se realizaron ensayos experimentales en el cerdo empleando semillas tostadas de *S. occidentalis* al 10 % en la ración diaria, paralelamente se realizó un análisis fitoquímico para determinar proteínas, alcaloides y antraquinonas en extractos acuosos de semillas tostadas (EaSt) y sin tostar (EaS).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron seis cerdos jóvenes divididos en dos grupos, conformados por tres animales cada uno. El G1, tratado con 10% de semillas de *S. occidentalis* tostadas a 230°C durante 15 minutos, molidas y mezcladas en la ración y el G2, correspondió a los animales controles. La experiencia se extendió por 20 días, durante ese tiempo se tomaron muestras de sangre para complementar la evaluación clínica. El sacrificio se realizó previa anestesia con ketamina y xilacina por vía parenteral. Los animales fueron sometidos a una necropsia completa para el reconocimiento de los cambios macroscópicos. Además, se evaluaron los distintos tejidos a la microscopía óptica para determinar las lesiones ocasionadas por la intoxicación. Por otro lado, se realizaron dos extractos acuosos, uno a partir de semillas sin tostar (EaS) y otro a partir de semillas de *S. occidentalis* tostadas a 230°C durante 15 minutos (EaSt). Ambos, se procedieron a la maceración durante 24 h en solución acuosa con 25mM de bicarbonato de sodio y 250 mM de citrato de sodio (Yadav *et al.*, 2010). Posteriormente se filtraron al vacío y se llevaron a sequedad con un rotavapor Büchi a presión reducida (50°C). Con esos extractos, se realizó una electroforesis para la determinación del perfil proteico, así mismo se determinó presencia de alcaloides mediante el Test de Dragendorff y de antraquinonas por la reacción de Bortraëger.

RESULTADOS

La experiencia se extendió durante 20 días, los animales no presentaron sintomatología clínica compatible con la intoxicación, ni cambios en la ganancia de peso y en la bioquímica sanguínea. A la necropsia no se han observado daños macroscópicos, sin embargo, a la microscopía y a diferencia de los

controles, se observaron lesiones en hepatocitos compatibles con vidrio esmerilado. En cuanto al análisis electroforético, se evidenció diferencias entre ambos extractos, con la presencia de proteínas en EaS y no en EaSt. Ambos extractos dieron positivo para alcaloides con el test de Dragendorff (precipitado color rojo ladrillo) y positivos para la reacción indirecta de Bortraëger (antraquinonas), mientras que EaSt dió una reacción mayor en la reacción directa (glicósidos de antraquinonas).

DISCUSIÓN

En estudios previos hemos informado la EH en cerdos intoxicados con semillas sin tostar de *S. occidentalis* en distintos porcentajes (desde 5% hasta 10%) (Chileski *et al.*, 2021). En esta experiencia, empleando semillas tostadas de *S. occidentalis* al 10 % en la ración diaria, no se reprodujo la EH. El/los principio/s tóxico/s responsable/s de la intoxicación, no han sido hasta el momento confirmados, sin embargo, las pruebas fitoquímicas realizadas en ambos extractos acuosos, y en concordancia con Tokarnia *et al.*, 2000, indican la presencia de una serie de compuestos tales como alcaloides, proteínas y antraquinonas. Todos estos compuestos estuvieron presentes en EaS y EaSt, a excepción de las proteínas en EaSt. Estas últimas podrían ser los principales compuestos tóxicos activos causantes de la EH anteriormente reportada en los cerdos. Sin embargo, la lesión observada en el tejido hepático de los cerdos alimentados con las semillas tostadas podría inferir alguna participación de otros compuestos como las antraquinonas o alcaloides. Es por eso que futuros estudios como la cromatografía por exclusión, HPLC, son necesarios para identificar y confirmar el/los compuestos potencialmente tóxicos de *S. occidentalis*, involucrados en la intoxicación.

BIBLIOGRAFÍA

- Chileski, G. S., García, E. N., Lértora, J. W., Mussart, N., Hernández, D. R., Cholich, L. A. 2021. Hepatic encephalopathy in swine experimentally poisoned with *Senna occidentalis* seeds: Effects on astrocytes. *Toxicol*, 201, 86-91.
- Oliveira-Filho, J.P., Cagnini, D.Q., Badial, P.R., Pessoa, M.A., Del Piero, F., Borges, A.S. 2013. Hepatoencephalopathy syndrome due to *Cassia occidentalis* (*Leguminosae*, *Caesalpinioideae*) seed ingestion in horses. *Equine Vet J*. 2013 Mar;45(2):240-4.
- Tokarnia, H.C.; Döbereiner, J.; Peixoto, P.V. 2000. Plantas tóxicas do Brasil, Ed. Helianthus, Rio de Janeiro, p 145-150.
- Vashishtha, V.M., Kumar, A., John, T.J., Nayak, N.C., 2007. *Cassia occidentalis* poisoning as the probable cause of hepatomyoencephalopathy in children in western Uttar Pradesh. *Indian J. Med. Res.* 125 (6), 756–762.
- Vashishtha, V.M., John, T.J. & Amod Kumaret. 2009. Clinical & pathological features of acute toxicity due to *Cassia occidentalis* in vertebrates *Indian J Med Res.* 130, 23-30

CARACTERIZACIÓN DE PATÓGENOS NASALES DE CERDOS EN ENGORDE DE DISTINTAS GRANJAS DEL CENTRO DEL PAÍS

Fontemachi, D.¹, Parada J.^{1,2}, Pereyra N.¹, Tamiozzo P.¹, Ambrogi R.¹, Di Cola G.¹ Carranza A.¹

¹Dpto Patología Animal. Fac. Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina. ²CONICET

INTRODUCCIÓN

El conocimiento del estado de salud en una granja porcina implica conocer los agentes etiológicos presentes y su dinámica en la población. Entre los principales desórdenes sanitarios, las enfermedades respiratorias son consideradas un problema serio en los sistemas de producción modernos debido a las pérdidas sustanciales que producen (Ambrogi y col., 2018).

Entre los principales patógenos respiratorios del cerdo, *Bordetella bronchiseptica* (*B. bronchiseptica*) y *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) son los responsables de la rinitis atrófica (Van Alstine, 2012). Mientras que otro patógeno como *Streptococcus suis* (*S. suis*) coloniza naturalmente el tracto respiratorio superior de los cerdos, particularmente las tonsilas y la cavidad nasal, pudiendo causar enfermedades sistémicas en lechones recién nacidos y en cerdos posdestete es frecuentemente asociado a cuadros de septicemia, con meningitis, endocarditis y artritis (Gottschalk, 2012).

Conocer las características de los patógenos que pueden encontrarse en la cavidad nasal de cerdos, es importante para evaluar la situación epidemiológica general, y la necesidad de implementación de medidas de control a corto y largo plazo. El objetivo de éste trabajo fue caracterizar las cepas de patógenos nasales de cerdos de engorde de distintas granjas de la región central del país, mediante la evaluación de la sensibilidad a distintos antibióticos y la frecuencia de presentación de estos agentes en las granjas porcinas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante 2019, se trabajó en 36 granjas porcinas de la zona de influencia de la UNRC. En cada granja, se tomaron cuatro muestras de hisopados nasales (HN) de cerdos de 6-8 y cuatro de 15-20 semanas de vida. Los HN fueron sembrados en Agar Sangre y Agar Mc Conkey, y cultivados a 37°C por 24 hs. También se caracterizó el tipo de producción del establecimiento origen de las muestras (confinado y/o al aire libre).

Los aislamientos compatibles con *Streptococcus spp*, *B. bronchiseptica* y *P. multocida*, fueron purificados y confirmados por tinción de Gram y pruebas metabólicas. Finalmente, se guardaron a -70°C hasta que se realizaron los antibiogramas.

Para determinar la sensibilidad a antimicrobianos de las cepas aisladas, se utilizó el método difusión en agar (Kirby-Baüer), en Agar Müller-Hinton según recomendaciones del CLSI (2018). Se evaluaron los siguientes antimicrobianos: florfenicol, fosfomicina, amikacina, colistina, ertapenem, ampicilina, oxitetraciclina, cefotaxima, ceftiofur, cefepime, ciprofloxacina y trimetoprim/sulfametoxazol. La evaluación de los perfiles de resistencia se realizó utilizando el programa WHONET 5.6 (Organización Mundial de la Salud, Suiza). Se clasificó como multirresistente al aislamiento con resistencia a tres o más grupos farmacológicos de antibióticos.

RESULTADOS

Se recuperaron 145 aislamientos de *Streptococcus spp*, 33 de *B. bronchiseptica* y 2 de *P. multocida*.

Para *Streptococcus spp*, el 66.6% de las muestras corresponden a cerdos de 6-8 semanas de vida de un total de 23 granjas; donde el 82.6% producen con sistema totalmente confinado, un 8.7% con sistema al aire libre (SAL) y el otro 8.7% con un sistema mixto. El 80% de las cepas presentaron multirresistencia, y el 20% fueron resistentes a 3 antibióticos o menos. Todos los aislamientos fueron sensibles a ertapenem y fosfomicina, y resistente a colistina.

Para *B. bronchiseptica*, el 58 % fue aislada en cerdos de 6-8 semanas y el 42% restante a cerdos de 15-20 semanas; de un total de 8 granjas positivas. De ellas, el 87.5% producen bajo un sistema confinado y solo el 12.5% con un SAL. El 71.4% de las cepas fue multirresistente. El 100% de las cepas fue resistente a fosfomicina y trimetoprim/sulfametoxazol, y sensible a colistina, amikacina, ertapenem, florfenicol, oxitetraciclina y ciprofloxacina.

Los aislamientos de *P. multocida* no pudieron ser caracterizados según su sensibilidad a antibióticos.

DISCUSIÓN

El mayor número de aislamientos de *Streptococcus spp* en cerdos de 6-8 semanas coincide con la edad de presentación de patologías asociadas a este patógeno descritas por Ambrogi y col (2020). La multirresistencia encontrada es similar a lo reportado por Niemann y col. (2018) en este agente, lo que debe ser un llamado de atención al uso indiscriminado de antibióticos de forma preventiva en las granjas porcinas del centro del país y se debería orientar la prevención del mismo hacia la eliminación de los factores predisponentes. También refleja la importancia de la distribución de este patógeno en la producción porcina, para el cual todavía no se cuenta con una vacuna comercial.

B. bronchiseptica si bien es sensible a una gran variedad de antibióticos, no debemos menospreciar el elevado porcentaje de multirresistencia arrojado. Este agente podría prevenirse, entre otras medidas, realizando un esquema de vacunación acorde al establecimiento, lo que según los datos relevados, no se realizaba hasta ese momento en las granjas positivas.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambrogi y col. 2018. Enfermedades y Patologías de los Porcinos. UNRC. Río Cuarto, Córdoba.
- Niemann y col. 2018. Antimicrobial susceptibility and genetic relatedness of respiratory tract pathogens in weaner pigs over a 12-month period. *Veterinary Microbiology* 219, 165-170.
- FAO. 2018. Cerdos y la producción animal.
- Gottschalk, 2012. *Streptococcosis. Diseases of swine* (10th ed., pp. 841-855). Wiley-Blackwell: A John Wiley & Sons, Inc.

DIAGNÓSTICO DE *SARCOCYSTIS* SPP. EN CERDOS DE ARGENTINA

Helman, E.^{*1,2}; Dellarupe, A.^{1,2}; Moré, G.^{1,2}

¹Laboratorio de Inmunoparasitología, FCV, UNLP. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), elisahelman@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La sarcocystosis es una infección parasitaria producida por una o más de las especies del género *Sarcocystis*. Presentan ciclos indirectos, con producción de quistes musculares por reproducción asexual en sus hospedadores intermediarios (HI) y de ooquistes con esporocistos por reproducción sexual en el intestino de sus hospedadores definitivos (HD). Se conocen 2 especies que afectan a los suinos como HI: *S. miescheriana* y *S. suihominis*, cuyos HDs son los cánidos y los humanos, respectivamente (1). La identificación y diferenciación de las especies del género se realiza tanto por estudios de microscopía (basados en el tamaño, grosor y estructura de la pared de los quistes), como por estudios moleculares (PCR-Secuenciación). Las tasas de infección reportadas a nivel mundial en suinos son muy variables y la prevalencia en Argentina es desconocida (2, 3, 4). Los objetivos de este trabajo fueron identificar las especies de *Sarcocystis* en músculos de cerdos de cría intensiva y extensiva, por métodos de microscopía y estudios moleculares, y determinar la tasa de infección en la población estudiada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron músculos de 561 cerdos, los cuales se clasificaron según el tipo de cría en: *intensiva* [CI, $n=295$], considerada para animales mantenidos en confinamiento durante la mayor parte de su ciclo reproductivo, o *semiextensiva* [CSE, $n=266$], para animales de producción familiar y/o de traspaso. Las muestras se analizaron por observación microscópica, en busca de quistes de *Sarcocystis* spp. Para ello, se homogeneizaron 5-10 g de músculo de cada animal con 50 ml de buffer de fosfato (PBS) (5). Se consideraron *positivas* aquellas muestras donde se observó una fracción y/o un quiste completo de *Sarcocystis* spp. Se guardaron quistes de 10 muestras y se fijaron en glutaraldehído al 2% para estudios de microscopía electrónica de transmisión (MET). Se colectaron quistes individualizados de 14 muestras positivas a la microscopía, y alícuotas de homogenatos de 202 muestras seleccionadas al azar (CI, $n=104$ y CSE, $n=98$) en microtubos DNAsa free para extracción de ADN. Posteriormente, se llevó a cabo una PCR para el fragmento del gen 18S rRNA para *Sarcocystis* spp. como fue descrito previamente (5). A las muestras que resultaron positivas, se les realizó una PCR para el gen de la citocromo c oxidasa I (coxI), para la identificación de *S. suihominis* (4). Además, se purificaron los amplificadores de 14 quistes positivos a la PCR del fragmento 18S rRNA y se los envió para secuenciar en ambos sentidos a Macrogen, Argentina. Las secuencias se alinearon con el software GENEIOUS (versión R9) y fueron analizadas y comparadas mediante BLAST (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).

RESULTADOS

El 32,9% (139/561) de las muestras analizadas por observación microscópica resultaron positivas para la presencia de quistes de *Sarcocystis* spp. De éstos, el 34,6% (92/266) de los cerdos de CSE resultaron positivos al análisis microscópico, siendo

significativamente mayor al 15,9% (47/295) obtenido en los de CI ($p<0.05$). Por otro lado, el 39,6% (80/202) de los homogenatos analizados por PCR del fragmento del 18S rRNA fueron positivos, sin embargo, ninguno fue positivo a la PCR específica del gen coxI. La tasa de infección obtenida por PCR para cerdos de CSE (49%, 48/98) fue significativamente mayor en comparación con los de CI (30,8%, 32/104) ($p<0,05$). De las 14 muestras provenientes de quistes individualizados analizadas por PCR y secuenciación, se obtuvieron 14 secuencias consenso de: 613, 725, 790, 801, 813, 818, 820, 823, 827, 853, 855, 877, 878, 880 pb., las cuales presentaron un porcentaje de similitud mayor al 99% con otras secuencias de *S. miescheriana* reportadas previamente. Los quistes analizados por MET presentaron en su totalidad una ultraestructura de la pared compatible con *S. miescheriana*.

DISCUSIÓN

Los estudios sobre prevalencia de *Sarcocystis* spp. en cerdos reportados son escasos e informan prevalencias que oscilan entre un 18% en USA hasta un 57% en Uruguay (2,3), mientras que las tasas de infección obtenidas en este trabajo por estudios microscópicos y moleculares (32,9% y 39,6%, respectivamente) mostraron valores intermedios (2,3). Por otro lado, considerando los resultados de MET y PCR-secuenciación, *S. miescheriana* es la especie más frecuente, lo cual concuerda con lo reportado en trabajos previos (1, 2, 3, 4). La tasa de infección con *Sarcocystis* spp. resultó significativamente mayor en CSE, tanto por microscopía óptica como por PCR, por lo que podría pensarse que el tipo de crianza podría ser un factor determinante a la hora de considerar la infección por este protozoo. Según el conocimiento de los autores, este es el primer trabajo que analiza la tasa de infección microscópica y molecular de *Sarcocystis* spp. en cerdos de Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dubey JP y col. *Sarcocystosis of Animals and Humans*. 2015. 2° Ed. reimp. CRC Press, Boca Raton FL, USA.
2. Dubey JP y col. Prevalence of *Sarcocystis* in sows from Iowa. 1994. *Veterinary Parasitology*. 52(1-2):151-5.
3. Freyre A y col. Sarcosporidian infection in pigs in Uruguay. 1992. *Veterinary Parasitology*. 41(1-2):167-71.
4. Gazzonis AL. 2019. Prevalence and molecular characterisation of *Sarcocystis miescheriana* and *Sarcocystis suihominis* in wild boars (*Sus scrofa*) in Italy. *Parasitol Res*
5. Moré G y col. *Sarcocystis* spp. affecting cattle. 2013. *Veterinary Parasitology*. 197, 85-94.

PRESENCIA DE *Cryptosporidium* spp. EN CERDOS DE CATEGORÍAS LACTANCIA Y RECIENTEMENTE DESTETADOS DE ESTABLECIMIENTOS INTENSIVOS DE ARGENTINA

De Felice, L¹; Cappuccio, J^{2,3}; Bonzo, E⁴; Helman, ME^{*1,2}; Venturini, MC¹; Unzaga, JM¹

¹Laboratorio de Inmunoparasitología, FCV.UNLP, 60 y 118 s/n. La Plata, Bs. As., República Argentina. ²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). ³Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Marcos Juárez, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). ⁴Cátedra de Higiene, Epidemiología, y Salud Pública, FCV.UNLP

INTRODUCCIÓN

En cerdos, la cryptosporidiosis prevalece a nivel mundial con tasas de infección variables entre las diferentes áreas geográficas a causa de factores como los distintos sistemas de producción, la edad de muestreo, el tamaño de la muestra y las técnicas de diagnóstico. En Argentina, muchas enfermedades infecciosas han sido ampliamente estudiadas en los sistemas de cría porcina intensiva, sin embargo, no ha ocurrido lo mismo con algunas enfermedades parasitarias como la cryptosporidiosis. El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de *Cryptosporidium* spp. en lechones y su asociación con la edad y las variables productivas, de instalaciones/bioseguridad y sanitarias en establecimientos intensivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un muestreo por conveniencia y estratificado por edades, en el que se tomaron 520 muestras individuales de materia fecal de cerdos, obtenidas de 13 granjas con sistema de manejo intensivo ubicadas en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Misiones y la Pampa. Se incluyeron las categorías de "lactancia" y "recientemente destetados" (tabla 1). La recolección de los datos se realizó mediante una encuesta en la cual se incluyó información acerca de los parámetros productivos, de bioseguridad e instalaciones y del estado sanitario de los animales. El diagnóstico parasitológico se llevó a cabo mediante concentración de la materia fecal por sedimentación-flotación y coloración con Ziehl-Neelsen modificado (ZNM).

Tabla 1. Distribución del muestreo por edades y por granja.

Categoría	Semana	n/granja	Total
Lactancia	1 ^{er}	10	130
	2 ^{da}	10	130
	3 ^{er}	10	130
Recientemente destetados	4 ^{ta}	10	130
Total		40	520

Granjas: n=13

Se calculó la prevalencia de *Cryptosporidium* spp. en el total de los animales muestreados, por provincia, intra-granja y por semanas de edad; la carga parasitaria en relación a la edad en semanas y a la presencia de diarrea.

Se aplicó la prueba de Chi-cuadrado para calcular la asociación entre las variables evaluadas en la encuesta y el resultado obtenido en el diagnóstico para ambas categorías. Se utilizó un nivel de significación $p < 0,05$ y se calcularon los Intervalos de confianza IC95%.

RESULTADOS

Se diagnosticó *Cryptosporidium* spp. en 47/520 (9%) muestras de materia fecal por microscopía óptica, y fueron detectadas en 11/13 (85%) granjas, con una prevalencia entre 0 y 17,5%. En todas las provincias se detectaron granjas positivas. Las prevalencias más altas se encontraron en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, la más baja se encontró en la provincia de La Pampa, mientras que Córdoba, Misiones y Buenos Aires presentaron una prevalencia intermedia. La identificación de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. se asoció con la presencia de diarrea ($p=0,0116$ /OR=2,62; IC= 1,22-2,62) y con la partición de tipo reja ($p= 0,0018$ /OR= 3,23; IC= 1,50-3,23) en los corrales del sector maternidad. El resto de las variables analizadas no presentaron asociación con el resultado positivo a la microscopía ($p > 0,05$). En el sector de recría ninguna variable presentó asociación al diagnóstico positivo. La proporción de muestras positivas al microscopio no estuvo asociada con la edad en semanas de los lechones.

DISCUSIÓN

La prevalencia de *Cryptosporidium* spp. obtenida por la técnica de tinción y microscopía fue baja a moderada y se encontró ampliamente distribuida en la región de estudio. Las prácticas de manejo e instalaciones fueron similares entre los establecimientos, lo cual impactó en un rango poco variable de infección a nivel de las granjas. La detección de *Cryptosporidium* spp. presentó una distribución homogénea entre las edades de los lechones, presentando asociación con cuadros diarreicos y la separación de tipo reja en el sector de la maternidad. Estudios posteriores deberían llevarse a cabo en granjas con diferentes sistemas de manejo, incluyendo más edades/categorías con la finalidad de comprender mejor la epidemiología de la cryptosporidiosis en Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

Henricksen S A. y col. Staining of Cryptosporidia by a modified Ziehl-Neelsen technique. Acta. Vet. Scand. 1981; 22: 594-596

Maisonnave R. y col. Buenas prácticas de manejo y utilización de efluentes porcinos. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación, 2016

Nemejc K. y col. Occurrence of *Cryptosporidium suis* and *Cryptosporidium scrofarum* on commercial swine farms in the Czech Republic and its associations with age and husbandry practices. Parasitology Reserch. 2013; 112: 1143-54

DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE PCV2 EN CERDOS SALVAJES DE LA BAHÍA DE SAMBOROMBÓN

Williman, M^{*1,2}; Negrelli, PM^{1,2}; Carpinetti, B³; Colina, S^{2,4}; Cappuccio, JA^{4,5}; Nogueiras JP²; Metz, GE^{2,4}; Echeverría, MG^{2,4}; Serena, MS^{2,4}

1-Becaria ANPCyT; 2- Laboratorio de Virología-Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA), FCV-UNLP; 3- Instituto de Ciencias Sociales y Administración. Universidad Nacional Arturo Jauretche; 4- CONICET; 5-Grupo Sanidad Animal, EEA Marcos Juárez, INTA.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, las poblaciones de cerdos silvestres han experimentado un importante aumento en Argentina, frecuentemente superpuestas con la distribución de granjas comerciales en las zonas de mayor producción porcina (Córdoba, Buenos Aires, La Pampa y Entre Ríos). La reserva natural Bahía de Samborombón se encuentra íntimamente relacionada en función a su localización geográfica con distintas granjas de la provincia de Bs.As y la invasión del jabalí es un problema importante. Por esa razón el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible lleva a cabo un plan de control con el objetivo de reducir la población de cerdos salvajes (<http://www.opds.gba.gov.ar>). Sin importar el origen, existe consenso sobre el impacto negativo ambiental, tanto afectando a la flora y la fauna local, como a la producción agropecuaria, en todas las áreas donde se encuentran poblaciones de *Sus scrofa* ya sea como jabalí o como cerdo asilvestrado. Asimismo, actúa de reservorio de enfermedades potencialmente transmisibles al cerdo doméstico y a otras especies entre las que se encuentra el Circovirus porcino tipo 2 (PCV2), responsable de importantes pérdidas en la industria porcina a nivel mundial.

El PCV2 pertenece a la familia *Circoviridae*, es un virus pequeño no envuelto, con un genoma circular monocatenario de 1767-1768 pb con cuatro marcos abiertos de lectura (ORFs) (1). El ORF2 codifica para la proteína estructural de la cápside (*cap*), y se describe como un marcador filogenético y epidemiológico para el estudio de dicho virus. Al momento, se conocen nueve genotipos diferentes denominados con letras de la a, a la i. En Argentina, nuestro grupo de trabajo ha realizado estudios de caracterización molecular en cerdos domésticos, demostrando la circulación de más de un genotipo (2; 3). El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de PCV2 en la población de cerdos salvajes que habitan la reserva natural Bahía de Samborombón de la provincia de Buenos Aires.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde 2018 hasta la actualidad, se capturaron 111 animales, luego de la obtención de los permisos de captura científica correspondientes. Se tomaron muestras de órganos de cada ejemplar (corazón, pulmón, riñón, bazo e hígado) las cuales fueron conservadas a 4°C hasta su remisión al Laboratorio de Virología-CEMIBA, FCV-UNLP. Las muestras se procesaron en forma estéril formando "pooles" por animal para la extracción del material genético con kit comercial High Pure PCR Template Preparation Kit, Roche. Se realizó la técnica de PCR para la detección del gen *cap* utilizando como cebadores: CapF 5'-CTTTTTTATCACTTCGTAATG-3' y CapAR 5'-ACCCTTTGAATACTACAGA-3'. Los productos de PCR fueron visualizados tras una corrida electroforética en gel de agarosa y teñido con bromuro de etidio. Posteriormente, los fragmentos obtenidos fueron purificados y secuenciados en la Unidad Genómica INTA, Castelar. Las secuencias obtenidas fueron analizadas mediante NCBI BLAST y el programa MEGA7.0 fue

utilizado para el estudio de variabilidad genética realizado con secuencias disponibles en el Genbank.

RESULTADOS

Del total de muestras analizadas (n=111), 26 resultaron positivas por PCR evidenciando un fragmento de aprox. 460 pb. Luego de la purificación y secuenciación se lograron obtener hasta el momento 4 secuencias correspondientes al muestreo del año 2018; mientras se esperan resultados de 9 muestras enviadas a secuenciar colectadas en el transcurso de este año. Todas las secuencias obtenidas mostraron un alto porcentaje de similitud entre sí y con la cepa de origen chino MH01 (100%). Asimismo, el análisis filogenético reveló que todas las secuencias de este trabajo formaron un grupo separado junto con otras secuencias de cerdos salvajes obtenidas en Italia, clasificadas como genotipo d (4).

DISCUSIÓN

El PCV2 es considerado un patógeno emergente y la vacunación masiva a partir del año 2005 ha controlado los cuadros clínicos localizados o sistémicos, no así la infección, en la población porcina. Diversos estudios en distintos países reportan la presencia y caracterización de varios genotipos en poblaciones de cerdos salvajes. Las cepas argentinas reportadas previamente se clasifican como genotipo b, aquellas obtenidas antes del 2010, y como genotipo d aquellas detectadas en los años 2014, 2016 y 2021. Según los resultados de este trabajo las secuencias obtenidas a partir de cerdos salvajes se encuentran agrupadas con aquellas cepas pertenecientes al mismo genotipo detectado en los últimos años (genotipo d). Este trabajo es el primer reporte sobre la caracterización molecular de PCV2 en cerdos silvestres en Argentina y los resultados obtenidos demuestran la estrecha relación entre cepas de cerdos domésticos y salvajes.

Es necesario continuar con el análisis y caracterización de nuevas cepas en este tipo de poblaciones para conocer, actualizar los genotipos actuantes, como así también inferir un posible origen filogenético.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Franzo G y col., Genetic characterisation of Porcine circovirus type 2 (PCV2) strains from feral pigs in the Brazilian Pantanal: An opportunity to reconstruct the history of PCV2 evolution. *Vet Microbiol.* 2015;178:158-162.
- 2) Pereda A y col., Characterization of Porcine Circovirus Type 2 from Pigs with Porcine Circovirus Associated Diseases in Argentina. *ISRN Veterinary Science*, 2011.
- 3) Serena MS y col., Detection and molecular characterization of porcine parvovirus in fetal tissues from without reproductive failure in Argentina". *Heliyon.* 5(11):e02874, 2019.
- 4) Dei Giudici S y col., Phylogenetic analysis of porcine circovirus type 2 in Sardinia, Italy, shows genotype 2d circulation among domestic pigs and wild boars. *Infect Genet Evol.* 2019;71:189-196.

CUADRO CLINICO ASOCIADO A LA INFECCION POR EL VIRUS DE LA GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE PORCINA. DETECCIÓN Y PRIMERA CARACTERIZACIÓN MOLECULAR

Aspitia, CG*¹; Negrelli Pilar, M^{1,2}; Péndola C³, Pérez AL⁴, Bottino A⁵, Cappuccio, JA^{6,7}; Perfumo C¹; Quiroga MA¹; Echeverría, MG^{7,8}; Serena, MS^{7,8}

1-Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET), FCV-UNLP; 2-Becaria ANPCyT; 3- Catedra de Producción bovina, FCV-UBA; 4- Programa Sanitario Porcino, DNSA, SENASA; 5- Centro Regional Metropolitano, SENASA; 6- Grupo Sanidad Animal, EEA Marcos Juárez, INTA; 7- CONICET; 8- Laboratorio de Virología, CEMIBA, FCV-UNLP.

INTRODUCCIÓN

Los cuadros de diarrea en cerdos generan una mayor mortalidad en lechones lactantes, sin embargo, revisten importancia en todas las categorías productivas. Dentro de los agentes virales más frecuentemente asociados a las diarreas neonatales (DN) podemos mencionar Rotavirus y Coronavirus. Las lesiones que producen los diferentes virus son difíciles de distinguir tanto macro como microscópicamente, por lo cual la identificación específica de cada uno requiere la aplicación de técnicas de diagnóstico como inmunohistoquímica, aislamiento viral y técnicas moleculares (1).

El virus de la gastroenteritis transmisible (TGEv) pertenece a la familia Coronaviridae, género Alphacoronavirus, asociado a un cuadro clínico caracterizado por diarrea y anorexia de rápida diseminación en establecimientos naive (1). En el año 2014, el SENASA reportó la presencia del TGEv en Argentina ante la OIE, luego de detectar serología positiva en una granja pequeña sin signos clínicos visibles (2). Luego, diferentes cuadros sospechosos fueron reportados y en alguno de ellos el virus fue identificado por microscopía electrónica y técnicas de inmunohistoquímica (1).

El objetivo del presente trabajo es describir la forma clínica y patológica de un cuadro clínico de diarrea, donde se identificó y logró por primera vez caracterizar molecularmente al TGEv.

MATERIAL Y MÉTODOS

En junio de 2021 se recibieron dos lechones de 18 (A) y 26 (B) días de edad, para realizar estudios anatomopatológicos en el Laboratorio de Patología Especial Veterinaria, FCV-UNLP, provenientes de una granja de 500 madres multisitio ubicada en la provincia de Bs.As., que presentaba un cuadro clínico de diarrea líquida amarillenta, de pH ácido, de varios meses de evolución. Durante el transcurso del brote, animales de todas las categorías presentaron diarrea, que luego persistió en lechones de maternidad y destete. El cuadro clínico se caracterizó por diarrea líquida amarilla que iniciaba alrededor de los 15 días de vida y aumentaba su presentación en el destete, con una morbilidad del 20 %, sin respuesta al tratamiento con antibióticos.

Posteriormente al diagnóstico de las primeras muestras se realizó un muestreo dirigido que incluyó 3 visitas en el cual se tomaron 96 muestras de hisopado rectal de lechones de maternidad y 46 de cría, y se realizó la necropsia de 3 lechones. Se tomaron muestras de intestino delgado y grueso para estudios histopatológicos y detección TGEv mediante PCR en el Laboratorio de Virología-CEMIBA, FCV-UNLP. Además, en colaboración con SENASA, se realizó el sangrado de 10 madres y la detección de anticuerpos que fue realizada en la Dirección General de Laboratorio y Control Técnico (DILAB).

Las muestras de materia fecal e intestino delgado fueron diluidas en PBS Tween 0,05 % en una proporción 1/10 y a partir de las mismas se realizó la extracción de ARN y posterior retrotranscripción. En primer lugar se buscó la presencia de Pancoronavirus (gen de la polimerasa) por PCR, y aquellas muestras positivas se analizaron por la

misma técnica en busca de TGEv (gen que codifica para la proteína N). Las muestras de intestino delgado y grueso fueron procesadas mediante técnicas de rutina y teñidas con H&E. Además, se llevó a cabo la técnica de inmunohistoquímica (IHQ) utilizando un anticuerpo comercial anti-coronavirus. Asimismo, se realizó la observación directa mediante microscopía electrónica a partir de las muestras de materia fecal procesadas para tal fin.

Finalmente, se amplificó por PCR en forma parcial el gen que codifica para la proteína S. Luego el fragmento fue purificado y secuenciado en la Unidad Genómica INTA, Castelar. La secuencia obtenida fue analizada mediante NCBI BLAST y comparada con aquellas de referencia disponibles en el Genbank.

RESULTADOS

En el lechón B se detectó material genético correspondiente a Pancoronavirus y TGEv. Los estudios histopatológicos evidenciaron leve atrofia de vellosidades, linfangiectasia, hiperemia en submucosa y leve infiltrado linfoplasmocítico correspondiente con una enteritis atrófica compatible con posible infección viral. La técnica de IHQ realizada sobre los mismos cortes arrojó una inmunomarcación positiva en los enterocitos de recubrimiento de las vellosidades de intestino delgado. Sobre el análisis de las muestras tomadas en el muestreo dirigido se detectó 43 muestras positivas para Pancoronavirus (17 de maternidad y 26 de cría), y un total de 26 muestras positivas para TGEv (14 de maternidad y 12 de cría).

Dos de las muestras de suero resultaron positivas para la detección de anticuerpos contra TGEv, y ninguna de las muestras fue positiva a PEDv (virus de la diarrea epidémica porcina).

La observación mediante microscopía electrónica puso en evidencia la presencia de varias partículas con morfología y tamaño compatible con coronavirus.

La secuencia obtenida si bien arrojó el mayor porcentaje de similitud con la cepa Purdue (>86%) como así también con otras cepas de referencias de TGEv, es necesario realizar un análisis del gen S completo para lograr definir su identidad y clasificación.

DISCUSIÓN

Las lesiones observadas en los estudios histopatológicos y la signología clínica presente al momento del muestreo sugieren la presencia de un agente viral como causa importante del cuadro clínico. La detección por PCR para TGEv en los lechones de necropsia y animales con diarrea pone en evidencia la implicancia del mismo en el cuadro observado. Este reporte, representa la primera detección molecular de TGEv en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Piñeyro PE y col., First retrospective studies with etiological confirmation of porcine transmissible gastroenteritis virus infection in Argentina BMC Veterinary Research., 2018 14, 292.
- 2- Carné LÁ. Transmissible gastroenteritis, Argentina. In: OIE, editor. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca: World Organization of Animal health; 2014

DETECCIÓN DE CIRCOVIRUS PORCINOTIPO 2 Y 3 EN PULMONES Y TEJIDO LINFOIDE.

RESULTADO PRELIMINAR

Galetto, L^{1,2}; Negrelli PM³; Serena, MS^{2,4}; Echeverría MG^{2,4}; Machuca, MA⁵; Quiroga MA⁵; Cappuccio, JA^{1,2}
1-CONICET, 2-Grupo Sanidad Animal, EEA Marcos Juárez, INTA, 3-Becario FONCYT, 4-Laboratorio de Virología-Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA), FCV-UNLP. 5-Laboratorio de Patología Especial Veterinaria, FCV-UNLP.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias siguen siendo uno de los problemas más desafiantes y que producen grandes pérdidas económicas en el mundo. El complejo respiratorio infeccioso porcino (CRIP) define a los signos clínicos y las lesiones pulmonares producidos como resultado de la combinación de varios agentes infecciosos, asociados a condiciones ambientales, instalaciones y estrategias de manejo¹. Dentro de los agentes virales involucrados en el CRIP y presentes en nuestro país se encuentran el circovirus porcino tipo 2 (PCV2), el virus de influenza A y el herpesvirus porcino tipo 1.

El género Circovirus es un grupo de virus pequeños de ADN de cadena simple. En el cerdo, cobró importancia a mediados de la década de 1990 con la detección de PCV2 en la denominada enfermedad sistémica asociada a PCV-2^{2,3}. Actualmente, además, se lo relaciona a cuadros respiratorios, cutáneos y falla reproductiva. En 2016 se identificó el circovirus porcino tipo 3 (PCV3) asociado, también, a cuadros sistémicos y fallas reproductivas. Asimismo, en las primeras descripciones se lo relacionó con lesiones pulmonares². Recientemente nuestro grupo reportó y caracterizó por primera vez a nivel país cepas de PCV3 y de PCV2 en contexto de fallas reproductivas^{3,4}.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de PCV2 y PCV3 en pulmón y linfonódulos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos tipos de estudio, tomando como base las muestras de pulmón y linfonódulos recibidas para diagnóstico en el Laboratorio de Sanidad Animal, EEA Marcos Juárez, INTA. 1) estudio retrospectivo: se seleccionaron al azar 92 muestras de pulmón de animales de engorde ingresados entre los años 2017 y 2020. 2) estudio prospectivo: desde mayo de 2021 a abril de 2022, se seleccionaron al azar 94 pulmones y 43 linfonódulos. En el laboratorio, bajo condiciones de esterilidad, se tomaron muestras de cada órgano de forma individual y se realizó el homogenato (10% V:V) para estudios de biología molecular (PCR). Para la extracción del material genético se utilizó el kit comercial High Pure PCR Template Preparation Kit, Roche y se realizó la técnica de PCR en tiempo real para cada agente^{2,5}. Adicionalmente, se realizó PCR para identificación de genoma de virus de influenza A (IAV) en las muestras de pulmón. Se consideró positiva toda muestra con valores inferiores a 35. De cada órgano se fijaron muestras en formaldehído 10% para estudio histopatológico.

RESULTADOS

1) Estudio retrospectivo: 43/92 muestras (46,73%) fueron positivas a PCV2 y 3/92 muestras (3,26%) resultaron positivas a PCV3. Además, 36/92 muestras de pulmón resultaron positivas para IAV (39,13%),
2) Estudio prospectivo: 16/94 (17,03%) pulmones y 8/43 (18,60%) linfonódulos fueron positivos a PCV2. Mientras

que para PCV3 3/94 (3,20%) pulmones y 5/43 (11,62%) linfonódulos resultaron positivos por PCR en tiempo real. 1 caso de pulmón y 3 de linfonódulos fueron positivos para ambos virus. Además, en el caso de los pulmones, 6/94 (6,38%) muestras resultaron positivas para IAV. En el estudio histopatológico se observó que 7/16 (43,75%) de los pulmones PCV2 positivos y 2/3 (66,66%) de las muestras PCV3 positivas presentaron bronconeumonía, con necrosis bronquiolar. Igual patrón de lesión se encontró en los 6 pulmones positivos para IAV. El 73,40% de las muestras pulmonares resultaron negativas para los 3 virus (69/94), observándose lesiones de neumonía con necrosis bronquiolar y/o bronquioloesclerosis en 42/69 (60,87%) de los casos. Los patrones de lesión observados en los linfonódulos PCV2 y PCV3 positivos resultaron variados, consistiendo en cambios vasculares, hiperplasia linfoide, depleción linfoide, linfadenitis supurativa y linfadenitis granulomatosa. La linfadenitis granulomatosa se observó solo en 2 casos que resultaron positivos para ambos virus PCV2 y PCV3.

DISCUSIÓN

Pese a las limitaciones propias de un estudio preliminar, se detectaron ambos agentes en los dos estudios, la tasa de detección de PCV2 fue significativamente mayor, tanto en pulmones como tejido linfoide.

La baja tasa de detección podría asociarse a una baja circulación de los agentes o la baja representatividad de la muestra ya que no se tuvo ningún criterio de selección basado en lesiones macroscópicas. Además, debemos considerar que en ninguno de los casos existió la sospecha por los veterinarios de granja de cuadros compatibles con PCV2 o PCV3.

Los resultados de este estudio permitieron identificar 10 granjas con circulación de PCV3 sumando a las previamente identificadas, lo que sugiere que la circulación del virus tiende a incrementarse.

En el futuro deberían investigarse más en detalle con estudios histopatológicos e inmunohistoquímicos o de hibridación in situ las lesiones asociadas a estos agentes a nivel pulmonar y linfoideo.

Debería estimularse el envío de muestras para diagnóstico etiológico e histopatológico ante cuadros atípicos o de alta mortalidad considerando estos y otros agentes virales

BIBLIOGRAFÍA

1. Opriessnig, T. y col. Anim Health Res Rev 12. 133-48. 2011.
2. Palinski R et al. J Virol. 2017;91(1):1-13.
3. Serena MS et al. Transbound Emerg Dis. 2020;00:1-6. <https://doi.org/10.1111/tbed.13893>
4. Serena MS et al. Infection, Genetics and Evolution 89 (2021) 104735.
5. Olvera A. et al. Journal of Virological Methods, 117(1), 75-80, 2004.

RELACIÓN ENTRE LESIONES VASCULARES Y DETECCIÓN DE PCV2 Y PCV3 EN CASOS COMPATIBLES CON ENFERMEDAD ASOCIADA A PCV2

Negrelli Pilar M^{1,2,3*}; Machuca, MA³; Serena MS²; Cappuccio J⁴; Perfumo CJ³; Aralda C³; Williman M^{1,2}; Quiroga MA³.
¹Becaria FONCyT, ²Laboratorio de Virología, Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA), ³Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET), Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. ⁴INTA, EEA Marcos Juárez, Córdoba

INTRODUCCIÓN

Circovirus porcino tipo 3 (PCV3) es un virus pequeño, ADN, no envuelto descrito por primera vez en 2016 vinculado a un cuadro SDNP-like³. Circovirus porcino tipo 2 (PCV2) se relaciona con un grupo de entidades incluidas bajo la denominación enfermedades asociadas a PCV (PCVAD)⁴. Las lesiones histopatológicas en la infección por PCV3 se observan principalmente en corazón y riñón, resultando la vasculitis y/o perivasculitis el hallazgo más frecuente¹. En el caso de PCV2, se han descrito periarteritis y endoarteritis, no solo en el síndrome dermatitis nefropatía porcina, sino también en órganos de lechones de maternidad, en pulmón en cuadros de edema pulmonar agudo y en otros tejidos². El objetivo de este trabajo fue investigar la participación de PCV2 y/o PCV3 en casos compatibles con enfermedad asociada a PCV2 en los que se observaron lesiones vasculares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron 24 casos porcinos ingresados al LAPEVET (2019-2022) con diagnóstico histopatológico compatible con infección subclínica por PCV2 y con lesiones vasculares (vasculitis/perivasculitis) en distintos órganos. Luego de la evaluación microscópica se eligió centrar el estudio en las muestras de riñón, por ser el órgano que en todos los casos presentó lesión vascular, y en el linfonódulo acompañante. En el Laboratorio de Virología, se utilizó la técnica de PCR para la identificación de ADN de PCV3 y PCV2 a partir de cortes parafinadas de riñón y linfonódulo. Las muestras se agruparon por órgano en 6 *pools* de 4 muestras cada uno. Se procedió a la extracción de ADN utilizando un kit comercial (High Pure PCR Template Preparation Kit, Roche). Posteriormente, se realizó la PCR con primers para el gen citocromo B como control interno (gen *cytB*). La detección de fragmentos del gen *cap* de PCV2 y PCV3, se llevó a cabo mediante PCR convencional, siguiendo los protocolos descritos previamente⁵.

RESULTADOS

En el estudio mediante PCR, se detectó ADN de PCV3 tanto en riñón (4/6 *pools* positivos) como en linfonódulo (3/6 *pools* positivos). En el caso de PCV2, se identificó ADN viral en riñón (2/6 *pools* positivos) mientras que todas las muestras de linfonódulo resultaron negativas. Los *pools* de riñón PCV2 positivos también resultaron positivos para PCV3.

Detección PCV3 y PCV2 en *pools* de órganos

Órgano	<i>Pools</i> PCV3 (n=6)		<i>Pools</i> PCV2 (n=6)	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
Riñón	4 (67%)	2 (33%)	2 (33%)	4 (67%)
Linfonódulo	3 (50%)	3 (50%)	0 (0%)	6 (100%)

La histopatología de los linfonódulos relacionados con los *pools* PCV3 positivos reveló que en el 42% de los casos, no se observaron lesiones mientras que el 33% y el 17% de los linfonódulos presentaron hiperplasia linfoide y linfadenitis granulomatosa, respectivamente. Los patrones de lesión renal correspondientes a los *pools* PCV3 y PCV2 positivos se presentan en la siguiente tabla.

Lesión renal en *pools* PCV3 y PCV2 positivos

Lesión	PCV3 +	PCV2 +
Perivasculitis linfoplasmocítica	3 (19%)	3 (38%)
Perivasculitis linfoplasmocítica y vasculitis	1(6%)	1 (12%)
Vasculitis fibrinoide	0 (0%)	0 (0%)
Nefritis intersticial con perivasculitis linfoplasmocítica	8 (50%)	4 (50%)
Nefritis intersticial con perivasculitis linfoplasmocítica y vasculitis	3 (19%)	0 (0%)
Nefritis intersticial con vasculitis fibrinoide	1 (6%)	0 (0%)
*PCV3: 4 <i>pools</i>=16 individuos	16	8
*PCV2: 2 <i>pools</i>=8 individuos		

DISCUSIÓN

En los casos evaluados, todos compatibles con PCVAD, la detección de PCV3 fue mayor que la de PCV2. A diferencia de lo que ocurre para PCV2⁴, no se han establecido criterios histopatológicos para definir la infección por PCV3¹. Los resultados PCV2 negativos en linfonódulos concuerdan con la ausencia de depleción linfoidea, lesión característica en la infección por PCV2⁴. El 17% de los casos en que se observó linfadenitis granulomatosa correspondió a muestras de *pools* PCV3 positivos. La detección de PCV3 asociada a esta lesión se ha descrito en cerdas con PDNS-like³. En relación a los hallazgos microscópicos en riñón, la nefritis intersticial es una lesión común en la infección por PCV2 y a menudo indica cronicidad, siendo a veces la única lesión que orienta a la contribución de PCV2 en un animal afectado². Por el contrario, las referencias a lesiones renales vinculadas a PCV3 mencionan glomerulonefritis junto con perivasculitis/vasculitis³. En nuestro estudio, la nefritis intersticial con perivasculitis linfoplasmocítica fue el patrón de lesión más frecuente en las muestras correspondientes a *pools* PCV2 y PCV3 positivos. En cambio, el hallazgo de nefritis intersticial con vasculitis solo resultó evidente en las muestras que formaban parte de los *pools* PCV3 positivos. Ambas lesiones, perivasculitis y vasculitis, han sido descritas frecuentemente como parte del síndrome inflamatorio multisistémico que se asocia con PCV3¹. Por lo demás, la detección en nuestro trabajo, de PCV3 y PCV2 en los mismos *pools* de riñón deja abierta la posibilidad de coinfección, situación ya reportada por numerosos autores¹. Los resultados preliminares de este estudio ponen de relieve la implicancia de PCV3 en las PCVAD y su participación en coinfección con PCV2.

BIBLIOGRAFÍA

- Kroeger M y col. Five years of porcine circovirus 3: What have we learned about the clinical disease, immune pathogenesis, and diagnosis. *Virus Res* 314 (2022) 198764
- Opriessnig T y col. Current State of Knowledge on Porcine Circovirus Type 2-Associated Lesions. *Vet Pathol* 00:1-6. 2012
- Palinski R y col..A novel porcine circovirus distantly related to known circoviruses is associated with porcine dermatitis... *Virology* 91:e01879-16. 2017 <https://doi.org/10.1128/JVI.01879-16>.
- Segalés J. Porcine circovirus type 2 (PCV2) infections: Clinical signs, pathology and laboratory diagnosis. *Virus Res* 164 (2012) 10– 19. doi:10.1016/j.virusres.2011.10.007
- Serena, MS y col. First detection and genetic characterization of porcine circovirus type 3 (PCV3) in Argentina and its association with reproductive failure. *Transbound Emerg Dis* 2020. DOI: 10.1111/tbed.13893

HEPATITIS E EN SISTEMAS PRODUCTIVOS PORCINOS DEL SUR DE SANTA FE

Skejich, P¹, Acosta, J², Civerchia, L², Cavatorta, A², Silva, P¹, Cappelletti, G³

1-Facultad de Ciencias Agrarias. U. N. de Rosario. Parque Villarino. CC N° 14. Zavalla. Santa Fe. Argentina

2-Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas. U. N. de Rosario. Suipacha 531. Rosario. Santa Fe. Argentina

3-Facultad de Ciencias Veterinarias. U. N. de Rosario. Bldv. Ovidio Lagos 1000. Casilda. Santa Fe. Argentina

INTRODUCCIÓN

El virus de la hepatitis E (HEV) es un agente causante de hepatitis agudas en humanos, una zoonosis emergente y para la cual los cerdos son reconocidos como el principal reservorio (Salines, 2019). Estos animales constituyen un riesgo importante de transmisión a los humanos, ya sea por contacto directo o al consumir agua y productos contaminados, a través de la transmisión del HEV por vía fecal-oral. Si bien la infección por HEV es asintomática o autolimitada en la mayoría de la población, puede ocasionar problemas serios en pacientes inmunodeprimidos, embarazadas y con hepatopatías crónicas (Kamar, 2014). En Argentina se ha demostrado la circulación del virus en cerdos como en humanos (Munné y col., 2011). Las prácticas agrícolas, la inmunidad pasiva y la coinfección con agentes inmunosupresores se identificaron como los principales factores que influyen en la dinámica de la infección por HEV, pero se necesitan más investigaciones que permitan aclarar los diferentes patrones de infección por HEV observados en las piaras de cerdos, así como la transmisión viral entre criaderos a través de fuentes medioambientales (Salines y col., 2017). El objetivo del trabajo es analizar la presencia del HEV en criaderos porcinos del sur de Santa Fe.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se seleccionaron sistemas productivos porcinos (SPP) con diferentes características con el objetivo de poder abarcar y evaluar la presencia de factores de riesgo impulsores de la dinámica de infección por HEV en los mismos. Se tomaron muestras de materia fecal en 7 SPP localizados en el sur de Santa Fe, en cerdos entre 2 y 5 meses de edad debido a que animales de pocos días de vida aún tienen la inmunidad de la madre, mientras que los mayores a 6 meses generalmente ya tuvieron la infección (Salines y col., 2017). Asimismo, se realizó un cuestionario *on line* utilizando la herramienta de *google form* recabando información sobre las características generales de los SPP (tipo de sistema, cantidad de cerdas madres, instalaciones, producto comercializado), controles veterinarios, destino y uso de los efluentes. En cada establecimiento visitado se tomaron muestras de heces recolectadas con espátulas en tubos conteniendo una solución de preservación de ARN (RNAlater, ThermoFisher). La cantidad de muestras fue el 10% del total de cerdas madres de cada SPP, esto se determinó en base a análisis estadísticos del n° de cerdas madres, considerando resultados previos. Las muestras fueron almacenadas a -70°C hasta su procesamiento y se analizaron mediante la técnica de HEV/MS2 RT-qPCR previamente optimizada en el laboratorio del Área Virología, FBIOyF-UNR, IBR-CONICET (Marziali y col, 2019).

RESULTADOS

Los SPP estudiados (n=7) combinan dicha actividad con agricultura extensiva (3 casos), con ganadería extensiva (1 caso) y con monte frutal y huerta para consumo propio (3 casos). Los SPP tienen entre 8-

80 cerdas madres y de acuerdo a sus instalaciones el 14% son al aire libre, el 43% son mixtos (SM) (en confinamiento tiene un SPP la sala de maternidad y dos SPP el galpón de recría-engorde) y el 43% restante son confinados (SC). En todos los casos el producto comercializado son lechones. Dentro de los SM (3 casos) dos realizan un manejo de los efluentes para fertiriego y solo uno no le da un uso específico. En los SC (3 casos) dos utilizan el estiércol para hacer lombricompost y en uno no hay manejo de los mismos. En cuanto al destino de las aguas residuales en los SM es diverso ya que se destina a algún arroyo, napa y cámara séptica, en cambio, en los SC en su mayoría se derivan a una cámara séptica. Los controles veterinarios se realizan solo frente a alguna problemática en todos los SPP. Hasta el momento, se analizaron un total de 58 muestras de materia fecal de cerdos. En el 100% de las muestras no se encontró la presencia de HEV, confirmando la ausencia de una infección viral activa en la población porcina estudiada.

DISCUSIÓN

Los resultados preliminares obtenidos no coinciden con los aportados por Marziali y col (2019) en donde se había encontrado una tasa de infección global del 8,1% en criaderos de nuestra región. Resulta necesario aumentar el número de establecimientos porcinos a analizar para conocer la verdadera magnitud de la infección por HEV, sumando también otras variables del sistema como muestras del agua para consumo animal y humano y muestras de sangre de los animales. Más aún teniendo en cuenta la existencia de condiciones multifactoriales relacionadas con la dinámica y las rutas de transmisión del virus dentro de las granjas porcinas (Salines y col, 2017). Con un mayor conocimiento de los patrones de infección por HEV en los cerdos y de las vías de contagio entre las distintas poblaciones, dicho riesgo podría reducirse al mínimo. Es importante seguir investigando en otros sistemas productivos porcinos bajo un contexto de salud global, considerando la salud animal, ambiental y humana.

BIBLIOGRAFÍA

Kamar. Hepatitis E virus infection. *Clin Microbiol Rev.* 2014;27(1):116-138.

Marziali y col. Detection of HEV in naturally infected swine from central Argentina by an optimized HEV/MS2 duplex RT-qPCR. *Zoonoses Public Health.* 2019;00:1-10.

Munné y col. Identifications of polyphyletic variants in acute hepatitis suggest an underdiagnosed circulation of hepatitis E in Argentina. *J Clin Virol* 2011;52:138-141.

Salines. Tackling hepatitis E virus spread and persistence on farrow-to-finish pig farms: insights from a stochastic individual-based multi-pathogen model. *Epidemics.* 2019;30:100369.

Salines y col. From the epidemiology of hepatitis E virus (HEV) within the swine reservoir to public health risk mitigation strategies: A comprehensive review. *Vet Res.* 2017;48(1):1-15. doi:10.1186/s13567-017-0436-3

DETERMINACIÓN DE APOPTOSIS EN EXPLANTES INTESTINALES PORCINOS COLONIZADOS CON *LAWSONIA INTRACELLULARIS* Y TRATADOS CON UN ANTIBIÓTICO CON EFECTO PROTECTOR

Pérez Gaudio, D.S.¹; Mozo, J.²; Martínez, G.¹; Decundo, J.¹; Romanelli, A.¹; Caeiro, V.¹; Dieguez, S.¹; Soraci, A.¹,
¹Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN-CONICET), FCV-UNCPBA, Tandil, Bs. As., Argentina; ²Actividad Privada

INTRODUCCIÓN

Lawsonia intracellularis (LAW) es un microorganismo intracelular obligado, agente causal de la enteropatía proliferativa porcina (EPP). Se especula que la apoptosis tienen importancia en esta patología, aunque esto aún necesita ser mejor elucidado. Por otro lado, entre los antibióticos (ATB) utilizados en producción porcina se encuentra la fosfomicina (FOS), la cual ha mostrado tener efectos extra-ATB. En estudios anteriores hemos demostrado que FOS es capaz de proteger a diversas líneas celulares de los cambios morfológicos nucleares compatibles con apoptosis (CMNCA) inducidos por deoxinivalenol (DON) (Pérez Gaudio y cols., 2016) y que es capaz de penetrar en explantes intestinales colonizados por LAW (Pérez Gaudio y cols., 2018). Sin embargo, hasta el momento, no se han realizado estudios sobre su rol protector sobre explantes intestinales colonizados con LAW. Los objetivos de este trabajo fueron determinar el %CMNCA en explantes intestinales porcinos colonizados con LAW, confirmar que los mismos se deben a apoptosis y evaluar el rol protector de FOS.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron cuatro cerdos clínicamente sanos en etapa de terminación. Luego del sacrificio, el intestino se extrajo inmediatamente, se removió su contenido y se transportó a 4°C al Lab. de Toxicología (FCV-UNCPBA). Se cortaron fragmentos de 3 cm de longitud, se abrieron a lo largo del borde mesentérico y se colocaron en placas de Petri a fin de ser lavados por agitación. La mucosa fue cortada en piezas circulares de 1,30 cm² (explantes), las cuales se fijaron sobre esponjas con las vellosidades hacia arriba y se colocaron dentro de cada pocillo de una placa de cultivo. Se adicionó 1 mL de DMEM con GlutaMaxTM I (Gibco) y 1 mL de F-12 Nutrient Mixture (Gibco). Por acción capilar, el medio cubrió las vellosidades y mantuvo viable el tejido. Los explantes se incubaron durante 24 hs, por duplicado, de la siguiente manera: **Control negativo**: Explantes incubados con solución fisiológica; **FOS**: Sal cálcica; 580 µg/mL (Bedson S.A.); **LAW**: 2,2×10⁸ mL⁻¹; **LAW + FOS**: LAW 2,2×10⁸ + FOS cálcica 580 µg/mL. Finalizada la incubación, los explantes se colocaron en formol al 10% para su fijación y posterior realización de cortes histológicos, por cuadruplicado. Para cada tratamiento, dos de los cortes fueron desparafinados, fijados con paraformaldehído (PFA) al 1% (tinción DAPI) y observados bajo microscopio de fluorescencia. Los %CMNCA se calcularon utilizando el macro de apoptosis del software FIJI®. Para confirmar la apoptosis, los otros duplicados fueron fijados con PFA al 4%, teñidos con TUNEL y observados bajo microscopio óptico a fin de calcular el índice apoptótico (IAp) utilizando la fórmula: $IAp = [(células\ TUNEL\ positivas / células\ totales) \times 100]$.

RESULTADOS

La figura 1 muestra cortes de explantes intestinales teñidos con DAPI (fluorescencia en células con CMNCA) y la figura 2 muestra cortes teñidos con

TUNEL (color marrón oscuro en células apoptóticas). Existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$) entre los %CMNCA y el IAp inducido por LAW y el de los demás tratamientos y el control negativo, mientras que no existieron diferencias ($p \geq 0,01$) entre estos últimos tres. Por otro lado, se demostró que los CMNCA se corresponden con células apoptóticas.

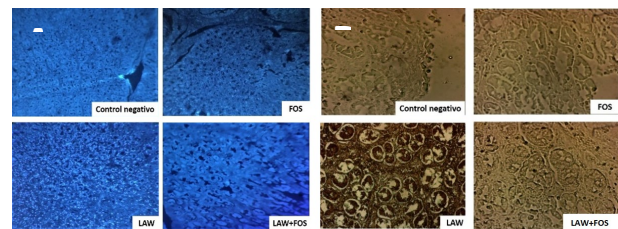


Figura 1. Explantes intestinales. A) DAPI; B) TUNEL

Porcentaje de cambios morfológicos nucleares compatibles con apoptosis (DAPI) e índice apoptótico (TUNEL) en explantes intestinales

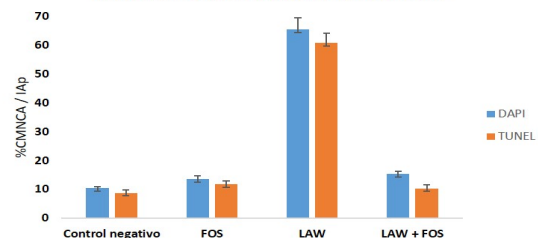


Figura 2. Porcentaje de CMNCA e IAp en explantes intestinales.

DISCUSIÓN

Una disminución de la apoptosis ha sido postulada como la causa de la proliferación celular que se produce en la EPP. Sin embargo, en las primeras 24 hs de exposición, LAW mostró inducir apoptosis en explantes intestinales porcinos. Por su parte, Guedes y cols. (2017) demostraron que enterocitos infectados con LAW tienen un aumento en los eventos apoptóticos. Además, Oh y cols. (2010) señalan que los genes proapoptóticos aumentan a las 48 hs post-infección. Por otro lado, FOS fue capaz de proteger a los explantes de la apoptosis. Estos hallazgos concuerdan con nuestros estudios en células intestinales CACO-2 y en otras líneas de diverso origen, utilizando al DON como inductor de apoptosis (Pérez Gaudio y cols., 2020). Se necesitan más estudios para dilucidar el mecanismo por el cual LAW induce apoptosis y por el que FOS protege a las células de dicho evento.

BIBLIOGRAFÍA

- Guedes y cols. (2017). *Lawsonia intracellularis* in Pigs: Progression of lesions and involvement of apoptosis. *Vet Path.* (54)4:620-628.
- Oh y cols. (2010). Microarray analysis of differential expression of cell cycle and cell differentiation genes in cells infected with *Lawsonia intracellularis*. *Vet J.* 184(3):340-345.
- Pérez Gaudio D.S. y cols. (2016). Protective effect of fosfomicin in deoxynivalenol-treated cell cultures. *Eur J of Biom and Pharm Sci.* 3(7):99-106.
- Pérez Gaudio y cols. (2018). *Ex vivo* penetration of fosfomicin into healthy and *Lawsonia intracellularis*- colonized swine intestinal mucosa. *J Vet Pharmacol Ther.* (41)6:878-886.
- Pérez Gaudio y cols. (2020). Fosfomicin protects intestinal cells from nuclear changes suggestive of deoxynivalenol-induced apoptosis. *J of Rep in Pharm Sci.* 9(2):209-214.

ESTUDIO RETROSPECTIVO DE CUADROS DE DIARREA EN CERDOS DE DESARROLLO Y ENGORDE: RELACIÓN ENTRE LESIONES MICROSCÓPICAS Y DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO

Giovanini C¹, Machuca MA^{1*}, Aralda C¹, Aspitia C¹, Cappucio JA³, Negrelli Pilar, M^{1,2}, Perfumo CJ¹, Quiroga MA¹
¹Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET), ²Becaria FONCYT, Facultad de C. Veterinarias UNLP. ³INTA, EEA Marcos Juárez, Córdoba

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción porcina, se considera que las enfermedades entéricas son responsables de aproximadamente el 30% de las pérdidas económicas y, en nuestro país, pueden provocar importantes incrementos de la mortalidad en las distintas categorías². En ocasiones, la diarrea y las lesiones anatomopatológicas intestinales no pueden ser atribuidas a una sola causa y debe, más bien, considerarse la posibilidad de una etiología multifactorial^{1,2}. En los cerdos de desarrollo y engorde, las principales entidades entéricas son de causa bacterianas e incluyen enteropatía proliferativa porcina por *Lawsonia intracellularis*, disentería porcina por *Brachyspira hyodysenteriae*, espiroquetosis intestinal porcina por *Brachyspira pilosicoli* y salmonelosis porcina por *Salmonella enterica*¹. En el caso de las diarreas infecciosas, la identificación de lesiones microscópicas características orienta, en la mayoría de los casos, hacia la participación de un agente etiológico determinado^{2,3}. El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre las lesiones intestinales microscópicas presentes en cerdos de desarrollo/engorde con diarrea y la participación de *L. Intracellularis*, *Salmonella spp.* y *Brachyspira spp.*

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo de 20 casos porcinos ingresados al LAPEVET desde 2017 a 2021 con diagnóstico clínico de diarrea en desarrollo y engorde. Se realizó una reevaluación histopatológica de las muestras de intestino (delgado y grueso) y, sobre la base de estudios previos, cada caso se clasificó en alguna de 3 categorías de lesiones que se han relacionado con la detección de agentes etiológicos específicos². La hiperplasia de enterocitos inmaduros de la cripta, la necrosis profunda de la mucosa acompañada o no de fibrosis y la hiperplasia de células calciformes se asociaron con la infección por *L. intracellularis*, *Salmonella spp.* y *Brachyspira spp.*, respectivamente. El diagnóstico etiológico se llevó a cabo mediante técnica de inmunohistoquímica (IHQ) (Machuca y col. 2008) para la identificación de *L. intracellularis* y se registraron los resultados de los estudios de PCR y bacteriología, previamente realizados a partir de muestras de materia fecal, para la identificación de *Brachyspira spp.* y *Salmonella spp.*, respectivamente.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta la distribución de los 20 casos según las lesiones microscópicas intestinales y en relación con los resultados de los estudios etiológicos para la identificación de *L. Intracellularis*, *Salmonella spp.* y *Brachyspira spp.*. Además, en 1 caso, en el que se observó como única lesión la hiperplasia de enterocitos de las criptas, se identificó coinfección por *L.intracellularis* y *Salmonella spp.*. También se constató coinfección con *L.intracellularis* y *Brachyspira spp.* en otros 2 casos. En uno de ellos, la lesión más evidente fue la hiperplasia de los enterocitos, aunque también se

observó cierto grado de necrosis. En el otro, la necrosis profunda, sin fibrosis, resultó la lesión más relevante.

Tabla 1. Frecuencia de lesiones microscópicas intestinales e identificación de enteropatógenos

Lesión histopatológica	<i>Lawsonia intracellularis</i>		<i>Salmonella spp.</i>		<i>Brachyspira spp.</i>	
	s	s	+	-	+	-
Hiperplasia calciformes (n=4/20)	0	4	1	3	1	3
Hiperplasia enterocito (n=8/20)	7	1	1	7	1	7
Necrosis profunda sin fibrosis (n=3/20)	3	0	0	3	1	2
Necrosis profunda con fibrosis (n=5/20)	4	1	1	4	0	5

DISCUSIÓN

En este estudio, en coincidencia con la bibliografía, en los animales en los que se encontró hiperplasia de enterocitos como lesión principal, el patógeno más frecuentemente detectado fue *L. intracellularis*. También *L. intracellularis* resultó la bacteria más frecuentemente identificada en casos en que la lesión predominante consistió en necrosis profunda con y sin fibrosis; lesión que habitualmente se asocia con la infección por *Salmonella spp.*². La enteritis necrótica en cerdos puede ser una lesión secundaria en enterocolitis de causa diversa, pero *L. intracellularis* suele ser el agente primario más frecuente³. En este estudio sólo se identificaron 3 animales con coinfección, siempre con la participación de *L. intracellularis*. En estos casos los cerdos provenían de granjas con antecedentes de diarrea y de detección de los 3 patógenos evaluados. Sobre la base de nuestros resultados, en los casos de infección por *L. intracellularis* la histopatología resultaría un método eficaz para el diagnóstico aunque, cuando la necrosis es profunda, el complemento con la inmunohistoquímica puede ser de gran utilidad. Asimismo, la realización de estudios etiológicos complementarios resulta necesaria para arribar a la identificación de otros patógenos entéricos.

BIBLIOGRAFÍA

- Machuca MA y col. Lesiones histopatológicas e identificación de *Brachyspira spp.*, *Lawsonia intracellularis* y Circovirus porcino tipo 2 en intestinos de cerdos con diarrea. Rev Med Vet; 89:5, 2008.
- Pérez, EM. Estudio clínico, anatomopatológico y de biología molecular de cuadros entéricos en cerdos de crecimiento y terminación, 2016. Tesis doctoral <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/58536>
- Uzal F y col. Alimentary System. En Jubb, Kennedy and Palmer. Ed. M. Grant Maxie. Pathology of Domestic Animals. Vol. 1. Elsevier, 6ta Edition. p 2-257. 2017

DETECCIÓN DE VIRUS EN MOMIAS Y NACIDOS MUERTOS

Galetto, L^{*1,2}; Rodríguez, MG^{1,3}; Gallo Calderón M^{1,3}; Echeverría MG^{1,4}; Serena, MS^{1,4}; Cappuccio, JA^{1,2}
1-CONICET, 2- Grupo Sanidad Animal, EEA Marcos Juárez, INTA, 3- Instituto de Ciencia y Tecnología Dr. Cesar Milstein, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 4- Laboratorio de Virología-Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA),

INTRODUCCIÓN

A pesar de las mejoras en la reproducción, manejo y nutrición implementados, en particular en los últimos 30 años, las pérdidas asociadas a fallas reproductivas siguen siendo altas en la industria porcina actual y se relacionan, en su mayoría con factores no infecciosos. Se considera que los factores infecciosos representan el 30% de las pérdidas reproductivas y como agentes causales se mencionan bacterias, virus, clamidias, protozoos y hongos^{4,5}.

Los agentes más frecuentemente detectados en fallas reproductivas a nivel mundial son los virus. En nuestro país, la situación epidemiológica, en relación a estos agentes, es muy distinta a otras partes del mundo ya que, a la fecha, se consideran agentes exóticos el virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRSV), y el virus de la peste porcina africana (ASFV), mientras que el virus de la peste porcina clásica (CSFV) fue erradicado y el herpes virus porcino tipo 1 (virus de la enfermedad de Aujeszky, ADV) se encuentra en erradicación. Poco se ha avanzado en el estudio etiológico de las fallas reproductivas en cerdos, recientemente nuestro grupo detectó y caracterizó las primeras cepas de parvovirus porcino (PPV), circovirus porcino tipo 2 (PCV2) y circovirus porcino tipo 3 (PCV3) en el país^{3,4,5}.

El objetivo de este trabajo es evaluar la presencia de PPV, PCV2 y PCV3 en tejidos fetales en fallas reproductivas en granjas intensivas de cerdos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Desde junio de 2019 a la fecha se recibieron en el Laboratorio de Sanidad Animal, EEA Marcos Juárez, un total de 519 muestras provenientes de 14 granjas intensivas, confinadas de entre 200 y 5000 madres. En el laboratorio, bajo condiciones de esterilidad, se realizó la apertura completa, la medición de los mismos, de base de la cola a nuca, para obtener la edad fetal aproximada, clasificándose, además, en: abortos (AB), momias (MO) o nacidos muertos (NM)¹. Se tomaron muestras de hígado, corazón, pulmón, tonsilas, timo, bazo y riñón. Las muestras se procesaron en "pooles" de hasta 3 fetos por hembra^{3,4,5}. La extracción del material genético se realizó con kit comercial High Pure PCR Template Preparation Kit, Roche. Se realizó la técnica de PCR convencional para cada agente^{2,6}. Los productos de PCR fueron visualizados tras una corrida electroforética en gel de agarosa y teñido con bromuro de etidio.

RESULTADOS

Se procesaron un total de 258 pooles, de los cuales el 31% fue positivo al menos a un agente. El agente más frecuentemente detectado fue PCV3 (22%), seguido de PCV2 (12%) y PPV (2,3%). La detección de más de un agente, co-infección, se observó en el 6% de los casos y solamente se detectaron PCV2 y PCV3.

Al evaluar por tipo de falla los NM representaron la mayor proporción de positivos a PCV3 y los AB a PCV2. En relación a las granjas, en 8/14 (57%) se detectó al menos una muestra positiva a uno de los agentes.

DISCUSIÓN

Si bien este estudio es simplemente descriptivo, ya que el muestreo no tuvo un diseño probabilístico ni representativo, se evidencia la circulación de agentes virales en hembras gestantes. El rol de estos agentes en las fallas reproductivas no se discute a nivel mundial, sin embargo en nuestro contexto son pocos los trabajos que evaluaron su presencia en tejidos fetales.

En este estudio, no se evaluó el impacto clínico-productivo pero los abortos, si los consideramos como la falla absoluta de la preñez, solo representaron el 28% de las muestras recibidas. Esto sugiere que la circulación de los agentes evaluados sería más de tipo subclínico impactando en el total de nacidos vivos.

Por las características anatomo-histológicas de la placenta porcina no sería esperable que haya ingreso de agentes infecciosos a los tejidos fetales, salvo que la hembra sufra un proceso virémico durante la gestación. Los resultados de este estudio sugieren que, en un número no determinado de hembras, esto puede ocurrir aun en ausencia de signos clínicos.

La respuesta inmune de la hembra gestante y su capacidad protectora ante desafíos infecciosos debería evaluarse, así como los protocolos de vacunación vigentes.

Es necesario continuar con la evaluación de agentes virales en tejidos fetales y su relación con los resultados productivos, así como evaluar diferentes protocolos de vacunación o inmunización ya que la presencia de agentes virales es evidente en un moderado porcentaje de pérdidas productivas en cerdos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Christianson WT. 1992. Stillbirths, mummies, abortions, and early embryonic death. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 8, 623–639. doi:10.1016/S0749-0720(15)30708-8 <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2021.104735>
- 2) Palinski R et al. A Novel Porcine Circovirus Distantly Related to Known Circoviruses Is Associated with Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome and Reproductive Failure. *J Virol.* 2017;91(1):1–13.
- 3) Serena MS et al. First detection and genetic characterization of porcine circovirus type 3 (PCV3) in Argentina and its association with reproductive failure. *Transbound Emerg Dis.* 2020;00:1–6. <https://doi.org/10.1111/tbed.13893>
- 4) Serena MS et al. Detection and Molecular Characterization of porcine parvovirus in fetal tissues from sows without reproductive failure in Argentina. *Heliyon* 5 (2019) e02874
- 5) Serena MS et al. Evidence of porcine circovirus type 2 and co-infection with ungulate protoparvovirus 1 (porcine parvovirus) in mummies and stillborn piglets in subclinically infected farm. *Infection, Genetics and Evolution* 89 (2021) 104735.
- 6) Yue F et al. A multiplex PCR for rapid and simultaneous detection of porcine circovirus type 2, porcine parvovirus, porcine pseudorabies virus, and porcine reproductive and respiratory syndrome virus in clinical specimens. *Virus Genes.* 2009;38(3):392–397

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE *Staphylococcus aureus* RESISTENTE A LA METICILINA EN MUESTRAS FECALES DE CERDOS EN GRANJAS PORCINAS

Ferrero V¹; Zoricich S¹; Pereyra N¹; Corti Isgro M^{1,2}; Parada J^{1,2}; Carranza A¹.

1-Dpto Patología Animal. Fac. Agron. y Veterinaria. U. N. de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. Argentina. 2- CONICET.

INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus resistente a la metilina (MRSA), es una bacteria Gram-positiva muy importante para la salud pública. Es un patógeno destacado en medicina humana por producir infecciones hospitalarias y adquiridas en la comunidad. Se ha demostrado la presencia de MRSA en hisopados nasales de cerdos y personal que trabaja con ellos, en granjas de diferentes partes del mundo, recientemente también en nuestro país (1,2). MRSA son resistentes a todos los antimicrobianos β lactámicos a través de una proteína de unión a penicilina (PBP2a). Además, las cepas de MRSA son a menudo resistentes a una amplia gama de otros antimicrobianos (3).

Por ello nos propusimos identificar y caracterizar MRSA en muestras poblacionales de materia fecal de cerdos de distintas categorías y determinar la susceptibilidad antimicrobiana a antibióticos de uso frecuente en granjas porcinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se visitaron diez granjas porcinas confinadas durante el mes de febrero de 2022, que tenían entre 200 a 2500 madres, ubicadas en la provincia de Córdoba. Se tomaron muestras poblacionales de materia fecal con calcetines de fliselina en reproductores y en animales de 40 y 120 días de vida. A las muestras obtenidas se les realizó una dilución 10% P/V en solución fisiológica estéril para homogeneizarla y se centrifugó un ml a 600 rpm 2'. El sobrenadante se diluyó en base 10⁻¹, 700 μ l se colocaron en caldo Müller Hinton al 6,5% de CINA y se incubó por 24 h a 37°C. Cincuenta μ l fueron distribuidos en placas de CHROMagarTMMRSA e incubadas 24 h a 37°C. Se seleccionaron colonias compatibles, se realizó Gram y prueba de la catalasa. Para determinar la sensibilidad a antimicrobianos de las cepas aisladas se utilizó el método difusión en agar (Kirby-Baüer), según recomendaciones del CLSI (2018). Se evaluaron los siguientes antimicrobianos: sulfatrimetoprim (SXT), oxitetraciclina (OT), florfenicol (FFC), cefepime (FEP), azitromicina (AZM), amikacina (AK), cefoxitina (FOX), ciprofloxacina (CIP), ampicilina (AMP), colistina (CT), gentamicina (CN), fosfomicina (FOS), ertapenem (ETP) y cefotaxima (CTX).

RESULTADOS

De las 10 granjas visitadas se obtuvieron 30 muestras de calcetines, es decir 3 por cada granja, correspondientes a las categorías recría, terminación y reproductores. De las cuales 17 muestras dieron positivas a MRSA por bacteriología, y de encontrarse, se guardaron en freezer a -70°C dos cepas por cada muestra positiva, identificadas como 1 y 2, junto al código de la muestra. De las 17 muestras positivas, 6 correspondían a animales de recría, 7 de terminación y 4 de reproductores, obtenidas de 8/10 granjas muestreadas.

Se realizó antibiograma a 31 cepas de MRSA evaluando la resistencia a los mismos (Tabla 1).

	SXT	OT	FFC	FEP	AZM	AK	FOX	CIP	AMP	CT	CN	FOS	ETP	CTX
1														
2.1										S/D			S/D	
2.2										S/D			S/D	
3.1														
3.2														
4.1										S/D			S/D	
4.2										S/D			S/D	
5.1														
5.2														
6.1										S/D			S/D	
6.2														
7.1														
7.2														
8.1														
8.2														
9.1										S/D			S/D	
9.2														
10.1														
10.2														
11										S/D			S/D	
12.1										S/D			S/D	
12.2														
13.1														
13.2														
14														
15.1														
15.2														
16.1										S/D			S/D	
16.2														
17.1														
17.2														

Tabla 1: Resultados de los antibiogramas de cepas de MRSA.

-Gris oscuro: Resistente, -Gris claro: Intermedio, -Blanco: Sensible, S/D: sin dato

DISCUSIÓN

En el 80% de las granjas se aisló MRSA en alguna de las categorías, y en dos granjas en las tres categorías. En una granja con sistema de producción en dos sitios sólo se presentó en los reproductores. Solo en dos granjas no se encontró MRSA, una de 2000 madres y otra de 400 madres, por lo que parecería que no siempre un factor de riesgo para la presencia de éste es el mayor número de animales, tal lo consideran algunos autores (1,4).

Las pruebas de susceptibilidad revelaron que todos los aislamientos fueron resistentes a los antibióticos β lactámicos no carbapenémicos, en coincidencia con Abreu y col. (2019) sobre cepas obtenidas en las mismas edades, pero de hisopados nasales. El 100% de las cepas mostraron resistencia a cinco o más familias de antibióticos, demostrando la multiresistencia observada por otros autores (2,3). Sobre 14 muestras donde se seleccionaron dos aislados, en el 93% el patrón de resistencia fue diferente, esto también se observa entre aislados de una misma granja entre las distintas categorías. Esto indicaría que hay gran diversidad de cepas y la posible presencia de diferentes determinantes genéticos de resistencia.

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Cromb  y col. (2013). *Frontiers in Microbiology* 2013, 4, 57.
- 2-Giacoboni y col. (2022). *Analecta Veterinaria*, vol. 42, e063, ISSN: 1514-2590
- 3-Abreu y col. (2019). *Veterinary Sciences*. 6, 38.
- 4- Alt y col. (2011). *BMC Veterinary Research*, 7:69.

AISLAMIENTO DE *Mycoplasma hyorhinis* A PARTIR PULMONES DE CERDO CON LESIONES COMPATIBLES CON NEUMONIA ENZOOTICA PORCINA

Autores: Sticotti, E*¹; Chanique, A¹, Parada, J¹, Mora, B²; Tamiozzo, P^{1,2}.

1-Dpto Patología Animal. Fac. Agron. y Veterinaria. U. N. de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina.
2- Laboratorio ACERCA. Jorge Newbery 268, Las Higueras Córdoba. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las micoplasmosis en cerdos presentan una distribución mundial, afectando en mayor medida a los cerdos de sistemas de producción intensivos. Mientras que *M. hyopneumoniae* es considerado como el principal agente etiológico de la Neumonía Enzoótica Porcina (NEP) (Pieters & Maes, 2019). *M. hyorhinis* ha sido considerado comensal del aparato respiratorio normalmente asociado con cuadros de artritis, otitis, pericarditis y poliserositis (Pieters & Maes, 2019). Estudios recientes sugieren que *M. hyorhinis* podría producir neumonías similares a la causada por *M. hyopneumoniae* aunque esto es aun controvertido (Luehrs et al., 2017, Fourour et al., 2018). Por otro lado, no existen antecedentes en nuestro país acerca del aislamiento de *M. hyorhinis* u otras especies de micoplasmas que afectan a los cerdos. Obtener cepas regionales tendría un importante impacto en la elaboración de inmunógenos o técnicas diagnósticas. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue aislar *M. hyorhinis* de pulmones de cerdos con lesiones compatibles con NEP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un muestreo en frigoríficos y granjas de las provincias de Córdoba, Santa Fe, San Luis, Mendoza y Buenos Aires. Se sembraron 288 muestras de pulmones con lesiones compatibles con NEP, provenientes de 25 establecimientos (granja y frigorífico). De cada establecimiento se colectaron entre 5 y 20 pulmones. Cada trozo pulmonar obtenido (con y sin lesión) se recortó con material estéril, en trozos más pequeños del borde de la lesión pulmonar dentro de una bolsa tipo Ziploc. A cada bolsa con los trozos pulmonares se le agregó 3 ml de medio Friis modificado (Mycoplasma Experience, UK). De cada muestra se realizaron 5 diluciones 1:10. Todas las muestras fueron inubadas a 37°C en microaerofilia. Las muestras fueron cultivadas hasta por 4 semanas. Cuando se evidenció el cambio de color del medio (de rosa a naranja- Figura A) se sembraron en medio Friis modificado sólido (Mycoplasma Experience, UK). Luego se observó en microscopio óptico, en busca de colonias compatibles típicas en forma de huevo frito (Figura B). Además, cada colonia fue repicada en nuevo medio líquido (obteniendo una colonia en cada repique) y se les realizó PCR para la identificación de *Mycoplasma* sp (Tang et al., 2000), *M. hyopneumoniae* (Calsamiglia et al., 1999) y *M. hyorhinis* en formato PCR punto final, con cebadores previamente descriptos (Clavijo et al., 2014). No se testearon otras especies de *Mycoplasmas*.

RESULTADOS

En 19 muestras de medio de cultivo sólido se observaron colonias compatibles con *Mycoplasmas* (figura A). De ellas, 11 resultaron positivas a la PCR de *M. hyorhinis* y 8 resultaron positivas a *M. hyopneumoniae* y *M. hyorhinis*.



Figura A



Figura B

DISCUSIÓN

M. hyorhinis pudo aislarse a partir de muestras de pulmones de cerdos obtenidos en granjas y en frigoríficos. El porcentaje de aislamientos obtenidos (3,8%) es bajo en comparación con resultados previos de estudios experimentales (Lin et al., 2006). Si bien la determinación de especie se realizó a partir de una única colonia aislada, y en algunos aislamientos se identificó también *M. hyopneumoniae*, no puede descartarse taxativamente la presencia de otra/s especie/s de *Mycoplasmas* aparte de los testeados molecularmente.

BIBLIOGRAFÍA

- Lin S. *Mycoplasma hyorhinis* in Taiwan: Diagnosis and isolation of swine pneumonia pathogen. *Vet Microbiol* 2006
- Calsamiglia et al. Application of a nested polymerase chain reaction assay to detect *Mycoplasma hyopneumoniae* from nasal swabs. *J Vet Diagn Invest*. 1999.
- Clavijo MJ. et al. Field evaluation of a quantitative polymerase chain reaction assay for *Mycoplasma hyorhinis*. *J Vet Diagn Invest*. 2014
- Fourour S. et al.. A new multiplex real-time TaqMan® PCR for quantification of *Mycoplasma hyopneumoniae*, *M. hyorhinis* and *M. flocculare*: exploratory epidemiological investigations to research mycoplasma association in enzootic pneumonia-like lesions in slaughtered pigs. *J Appl Microbiol*. 2018
- Luehrs A, et al. Occurrence of *Mycoplasma hyorhinis* infections in fattening pigs and association with clinical signs and pathological lesions of Enzootic Pneumonia. *Vet Microbiol*. 2017.
- Pieters & Maes. *Mycoplasmosis. Diseases of swine*. 2019
- Tang et al. A polymerase chain reaction based method for detecting *Mycoplasma/Acholeplasma* contaminants in cell culture. *J Microbiol Methods*. 2000.

DETECCIÓN DE *Staphylococcus aureus* METICILINO RESISTENTE EN EFLUENTES DE GRANJAS PORCINAS

Zoricich, S¹; Ferrero, V¹; Pereyra, N¹; Corti Isgro, M^{1,2}; Carranza, A¹; Parada, J^{1,2}

1-Dpto Patología Animal. Fac. Agron. y Veterinaria. U. N. de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina.
2- CONICET

INTRODUCCIÓN

Entre una de las especies más comunes de *Staphylococcus* (S) que pueden afectar a los cerdos se encuentra *Staphylococcus aureus*. En los últimos años, una variante de esta especie conocida como *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA) tomó relevancia a nivel de la salud pública por producir infecciones hospitalarias y adquiridas en la comunidad. Se ha demostrado la presencia de MRSA en hisopados nasales de cerdos y personal que trabaja con ellos, en granjas de diferentes partes del mundo (1,2). Las cepas de MRSA representan problemas, porque además de una resistencia intrínseca a prácticamente todos los β -lactámicos, tienen tendencia a desarrollar resistencias a otros antibióticos no relacionados (3). En este contexto, el objetivo de este estudio es identificar, caracterizar cepas de MRSA obtenidas de efluentes de granjas porcinas de Córdoba y determinar la susceptibilidad antimicrobiana a antibióticos de uso frecuente en las mismas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 10 granjas de producción porcina de la provincia de Córdoba, de ciclo completo, que tenían más de 200 cerdas madres, y estaban localizadas en un radio menor a 100 km de la UNRC. En cada granja, se tomaron muestras de efluentes, directamente del caño que desemboca en la laguna del establecimiento.

En el laboratorio, las muestras fueron centrifugadas y se descartó el sobrenadante y 10 ml con el precipitado se diluyeron 1:10 en solución fisiológica. Una alícuota de 700 μ l se sembraron en caldo Müller Hinton con NaCl al 6,5%, y se cultivaron por 24 h a 37°C. Posteriormente, 100 μ l de cada muestra se sembró en CHROMAgarTM MRSA y se cultivaron a 37°C por 24 h. Las colonias compatibles con MRSA, fueron repicadas en placas de agar sangre. La identificación se realizó mediante tinción de GRAM, donde se buscaron cocos GRAM (+), catalasa (+).

Para evaluar la sensibilidad de los aislamientos se trabajó con la técnica de difusión en placas de agar Müller-Hinton, para los siguientes antibióticos: Sulfametoxadole-trimetoprim (SXT); Oxytetraciclina (OT); Florfenicol (FFC); Cefepime (FEP); Azitromicina (AZM); Amikacina (AK); Cefoxitina (FOX); Ciprofloxacina (CIP); Ampicilina (AMP); Gentamicina (CN); Fosfomicina (FOS); Cefataxime (CTX).

La interpretación y lectura de los resultados de los antibiogramas se realizó siguiendo las recomendaciones del CLSI (2018).

RESULTADOS

De las 10 granjas visitadas, se pudieron recuperar aislamientos compatibles con MRSA en 5 establecimientos (50%). En 4 granjas se seleccionaron 2 aislamientos y 1 en una. En las cepas aisladas, se detectó una amplia resistencia a grupos de antibióticos

como fenicoles (FFC), macrólidos (AZM) y a β -lactámicos (AMP), donde todos los aislamientos (9/9) fueron resistentes (Figura 1).

Figura 1: Resultados de los antibiogramas de cepas de MRSA.

	SXT	OT	FFC	FEP	AZM	AK	FOX	CIP	AMP	CN	FOS	CXT
1												
1.1												
2												
2.1												
3												
3.1												
4												
5												
5.1												

-Gris oscuro: Resistente; -Gris claro: Intermedio; -Blanco: Sensible

DISCUSIÓN

El hallazgo de MRSA en los efluentes de granjas porcinas de nuestra provincia es importante desde el punto de vista de la salud pública, ya que previamente se ha demostrado la presencia de este patógeno en trabajadores del sector porcino, los cuales se comportarían como portadores pudiendo llevarlo a la comunidad, haciendo crecer el número de personas contagiadas. En 2005, Voss y col. (4), aislaron el mismo tipo de MRSA en un criador de cerdos y un paciente cuyo padre era veterinario, por lo que sugirieron una posible asociación entre la cría de cerdos y un mayor riesgo de transmisión del MRSA. Todos los aislamientos fueron clasificados como multirresistentes (3 o más grupos de antibióticos), incluyendo muchos antibióticos de uso frecuente en la producción, pero también en la clínica humana. Además, se encontraron diferentes perfiles de resistencia entre aislamientos de una misma granja. La diversidad de resistencia encontrada en los aislamientos de MRSA en las granjas estudiadas es importante a la hora de evaluar el uso consciente de antibióticos por parte de veterinarios y operarios de granjas de cerdos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Giacoboni y col. (2022). *Analecta Vet.*, vol. 42, e063
- 2-Crombó y col. (2013). *Front. in Microb.* 2013, 4, 57.
- 3-Neeling y col. (2007). *Vet. Microb.* 122: 366-372
- 4-Voss A. y col. (2005) *Emerg. Infec. Dis.* Vol. 11, No. 12.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRES FORMULACIONES ANTIBIÓTICAS ADMINISTRADAS EN AGUA Y ALIMENTO A LECHONES DE RECRÍA

Decundo, J^{1,2}; Diéguez, S^{1,3}; Martínez, G^{1,2}; Pérez Gaudio, D^{1,2}; Amanto, F^{1,4}; Soraci, A^{1,2}

1-Dpto de Fisiopatología, Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Paraje Arroyo Seco s/n, Campus Universitario. Tandil. República Argentina. 2-CIVETAN – CONICET, Bs.As. 3-CIC PBA, Bs.As. 4-Dpto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Paraje Arroyo Seco s/n, Campus Universitario. Tandil. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

El éxito de una antibioticoterapia depende de una compleja y adecuada interrelación entre el comportamiento del antibiótico en el organismo (farmacocinética, PK) y la interacción antibiótico-bacteria (farmacodinamia, PD). La relación PK/PD constituye la base racional para el uso de antimicrobianos en cualquier especie animal. Bajo esta pauta, se han desarrollado predictores de eficacia terapéutica que permiten seleccionar el régimen posológico adecuado según las distintas vías de administración en tratamientos colectivos (1). Los antibióticos amoxicilina (AMX), oxitetraciclina (OTC) y fosfomicina (FOS) se prescriben frecuentemente para tratar los patógenos de mayor relevancia en la etapa de recría, donde se realiza la mayor administración de antimicrobianos (2). El objetivo del presente trabajo fue evaluar si las dosis de antibióticos prescritas bajo diferentes vías de administración oral se corresponden con los predictores de eficacia

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 24 cerdos clínicamente sanos, de 14 ± 2 kg, divididos al azar en 6 grupos. Dos grupos recibieron una dosis oral de amoxicilina trihidrato 50% de 20 mg/kg disuelta en agua (AMXagua) o mezclada en el alimento (AMXali). Otros dos grupos recibieron una dosis oral de fosfomicina cálcica 32% de 30 mg/kg disuelta en agua (FOSagua) o mezclada en el alimento (FOSali), y los dos grupos restantes recibieron una dosis oral de oxitetraciclina clorhidrato 50% de 40 mg/kg disuelta en agua (OTCagua) o mezclada en el alimento (OTCali). El agua utilizada para vehiculizar los antibióticos fue de 40 mgCaCO₃/L y pH 7,3. Se recolectaron muestras de sangre a tiempos estandarizados mediante la técnica de cateterismo yugular y se analizaron por HPLC-UV o HPLC-MS/MS. El software PKSolution® fue utilizado para obtener los parámetros farmacocinéticos. Los resultados PK fueron enfrentados a los valores PD, CIM₉₀ en base a referencias bibliográficas (3), para las bacterias más frecuentemente involucradas en patologías infecciosas de la etapa de recría (*Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Streptococcus suis*, *Glaeserella parasuis* y *Escherichia coli*). Se calcularon los predictores de eficacia clínica T> CIM (%) o AUC/CIM dependiendo del antibiótico y del patógeno. Valores de T> CIM superiores a 40 % y de AUC/CIM superiores a 30 indican eficacia del tratamiento

RESULTADOS

La figura 1 muestra los perfiles plasmáticos de los distintos tratamientos y las respectivas CIM₉₀. Los perfiles plasmáticos de OTCagua y OTCali no superaron los valores de CIM considerados, por lo tanto no se pudieron calcular los predictores de eficacia clínica. La tabla 1 presenta los valores de cada predictor de eficacia calculado para los tratamientos con AMX y FOS. La dosis oral de FOS administrada en agua fue eficaz para *E. Coli*, y *Streptococcus* sp, mientras que vehiculizada en el alimento no mostró eficacia para

tratamientos sistémicos contra los patógenos estudiados. La dosis de AMX en agua o alimento fue eficaz solo para *Streptococcus* sp.

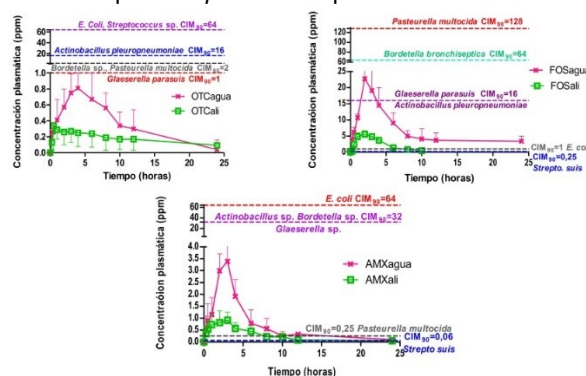


Figura 1: perfiles plasmáticos de los distintos tratamientos implementados con cada antibiótico y las CIM₉₀ de las bacterias más relevantes de la etapa de recría

Predictor	Bacteria	AMXagua	AMXali	Predictor	Bacteria	FOSagua	FOSali
T> CIM (%)	<i>Streptococcus suis</i>	56,15*	46,41	T> CIM (%)	<i>Streptococcus suis</i>	82,42*	37,04
T> CIM (%)	<i>Pasteurella multocida</i>	36,18*	20,32	AUC/CIM	<i>Escherichia coli</i>	115,96*	24,97
T> CIM (%)	<i>Bordetella bronchiseptica</i>	ND	ND	AUC/CIM	<i>Glaeserella parasuis</i>	7,25	ND
T> CIM (%)	<i>Glaeserella parasuis</i>	ND	ND	AUC/CIM	<i>Actinobacillus</i> sp.	7,25	ND
T> CIM (%)	<i>Actinobacillus</i> sp.	ND	ND	AUC/CIM	<i>Bordetella bronchiseptica</i>	ND	ND
T> CIM (%)	<i>Escherichia coli</i>	ND	ND	AUC/CIM	<i>Pasteurella multocida</i>	ND	ND

*Indica eficacia (T>CIM superior a 40% y AUC/CIM superior a 30)

Tabla 1: predictores de eficacia para los diferentes tratamientos de AMX y FOS y los diferentes patógenos evaluados

DISCUSIÓN

La OTC presentó muy baja BA oral sumado a que los valores de CIM₉₀ para los patógenos considerados exceden las concentraciones plasmáticas del antibiótico (4). Este hallazgo implica que la OTC oral es inservible para el tratamiento de infecciones sistémicas.

La dosis de FOS en agua mostró eficacia para *E. coli* y *Streptococcus* sp. pero es inadecuada cuando se vehiculiza en el alimento. La dosis de AMX demostró eficacia en ambas matrices únicamente para *Streptococcus* sp.

Nuestros resultados exponen la necesidad de reconsiderar el concepto general de “antibióticos de amplio espectro” readaptando los planes posológicos e indicaciones a partir de estudios PK/PD.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Díez-Aguilar, M., y Cantón, R. (2019). New microbiological aspects of fosfomycin. Revista Española de Quimioterapia, 32(1), 8-18
- (2) Lekagul, A., y cols (2019). Patterns of antibiotic use in global pig production: a systematic review. Veterinary and Animal Science, 7, 100058.
- (3) De Jong, A. y col (2014). Antimicrobial susceptibility monitoring of respiratory tract pathogens isolated from diseased cattle and pigs across Europe: The VetPath study. Veterinary Microbiology, 172(1–2), 202–215.
- (4) Decundo, J. M., y col (2019). Impact of water hardness on oxytetracycline oral bioavailability in fed and fasted piglets. Veterinary Medicine and Sciences, 5(4), 517–525.

BIODISPONIBILIDAD DE AMOXICILINA ORAL ADMINISTRADA EN AGUA Y ALIMENTO A LECHONES DE RECRÍA

Decundo, J^{1,2}; Diéguez, S^{1,3}; Martínez, G^{1,2}; Pérez Gaudio, D^{1,2}; Amanto, F^{1,4}; Soraci, A^{1,2}

¹Dpto de Fisiopatología, Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Paraje Arroyo Seco s/n, Campus Universitario. Tandil. República Argentina. ²CIVETAN – CONICET, Bs.As. ³CIC PBA, Bs.As. ⁴Dpto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias. UNCPBA. Paraje Arroyo Seco s/n, Campus Universitario. Tandil. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

La amoxicilina se encuentra entre los antibióticos más utilizados en producción porcina. La forma de administración de elección es la vía oral, donde el antibiótico se vehiculiza a través del agua de bebida o del alimento (1). Estas matrices pueden alterar los procesos farmacocinéticos de la AMX y su disposición sistémica.

El ayuno también puede modificar los parámetros farmacocinéticos de los antibióticos. Los estudios farmacocinéticos/farmacodinámicos en los cuales se establecen los planes posológicos de las formulaciones antibióticas comerciales se realizan en animales que son ayunados antes de la administración del antibiótico. En las producciones intensivas, los cerdos **nunca** son ayunados al momento de recibir un tratamiento antimicrobiano. Dicha situación es causal de discordancia entre los resultados obtenidos experimentalmente y los resultados terapéuticos encontrados en las granjas porcinas (2).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el impacto del vehículo de administración (agua o alimento) y el efecto del ayuno sobre la biodisponibilidad de amoxicilina oral administrada a lechones de destete.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó siguiendo un diseño experimental completamente aleatorizado. Se utilizaron 12 cerdos clínicamente sanos, de un peso de 14 ± 2 kg, divididos al azar en 3 grupos, los cuales recibieron una dosis oral de amoxicilina trihidrato 50% (AMX) de 20 mg/kg disuelta en agua ($40 \text{ mgCaCO}_3/\text{L}$ pH 7,3) o incorporada en el alimento, según corresponda. Dos grupos recibieron el antibiótico disuelto en agua: con un periodo de ayuno de 12 horas (grupo A) o sin previo ayuno (grupo B). Al grupo C se le administró la dosis de AMX mezclada en una alícuota de alimento.

Además del tratamiento oral, cada animal recibió una dosis intravenosa de 15 mg/kg de AMX para el cálculo de biodisponibilidad absoluta (BA). Se recolectaron muestras de sangre a tiempos estandarizados mediante la técnica de cateterismo yugular y se analizaron por HPLC-UV. El software PKSolution® fue utilizado para obtener las áreas bajo la curva (AUC_{0-24}) concentración/tiempo. La BA fue calculada según la ecuación: $BA = (\text{AUC}_{\text{oral}} * \text{Dosis}_{\text{IV}}) / (\text{AUC}_{\text{IV}} * \text{Dosis}_{\text{oral}}) * 100$. Se realizó un ANOVA para determinar el efecto de los tratamientos (grupos) y test de Tukey para detectar diferencias entre ellos ($p < 0,05$).

RESULTADOS

La mayor BA se obtuvo para el grupo A con un valor promedio de $37,25 \pm 8,25$. El grupo B alcanzó una BA promedio de $23,18 \pm 5,30$, mientras que el grupo C reportó el valor promedio más bajo de BA ($9,69 \pm 0,64$). El ANOVA arrojó efecto de los tratamientos ($p < 0,001$) con diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos. La figura 1 muestra las curvas de concentración plasmática en función del tiempo para los 3 grupos evaluados.

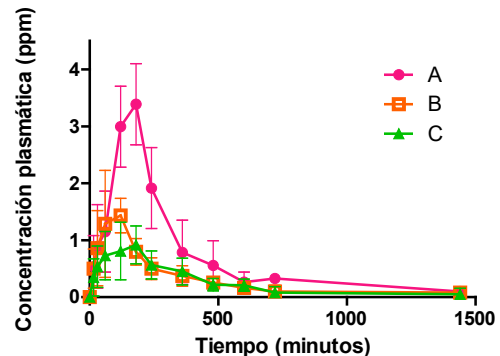


Figura 1: perfiles plasmáticos de AMX para los grupos A (agua, animales ayunados), B (agua, animales sin ayuno) y C (alimento).

DISCUSIÓN

La presencia del alimento en el tracto gastrointestinal mostró un efecto negativo sobre la BA cuando la AMX se administró disuelta en agua. Potenciales interacciones entre AMX y componentes del alimento podrían limitar su absorción y consecuentemente su BA. Adicionalmente, el antibiótico compite con proteínas presentes en el alimento por el mecanismo de absorción, ya que ambas sustancias se absorben mediante transportadores de tripéptido, dipéptidos y aminoácidos (3).

Por otra parte, la administración de AMX mezclada con el alimento arrojó los valores más bajos de BA mostrando diferencias con la administración del antibiótico disuelto en agua. Cuando el antibiótico se vehiculiza en el alimento, tiene que disolverse en los fluidos biológicos para ser absorbido, proceso que demanda tiempo y que está condicionado por la difusión del antimicrobiano desde la matriz que lo rodea. A su vez, el pasaje a través del estómago de la AMX disuelta en agua es más rápido lo que resulta en un menor tiempo de contacto entre el antibiótico y los componentes del alimento presentes en el tracto gastrointestinal (2).

La baja BA obtenida al administrar AMX mezclada con el alimento o vehiculizada en agua a animales sin ayuno previo, podría conducir a dosificación errática, fracaso terapéutico, acumulación de antibiótico en el ambiente y aumento del riesgo de resistencia bacteriana.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Lekagul, A., y col. (2019). Patterns of antibiotic use in global pig production: a systematic review. *Vet. Anim. Sci.*, 7, 100058
- (2) Decundo, J. M., y col. (2021). Potential interactions between an oral fosfomycin formulation and feed or drinking water: Impact on bioavailability in piglets. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 44(5), 783-792. doi: 10.1111/jvp.12966.
- (3) Dantzig, A. H. (1997). Oral absorption of β -lactams by intestinal peptide transport proteins. *Adv. Drug Deliv. Rev.*, 23(1-3), 63-76.

LA ADICIÓN DEL PROBIÓTICO *Pediococcus pentosaseus* RC007 EN EL ALIMENTO MEJORA LA PRODUCCIÓN Y LA SALUD DE LOS LECHONES EN POSDESTETE

Parada J^{1,2}; Corti Isgro M^{1,2}; Rosales L^{3,2}; Watson S⁴; Poloni V^{3,2}; Martínez MP^{3,2}; Fochesato A^{3,2}; Alonso V^{3,2}; Cavaglieri L^{2,4}; Magnoli A^{2,4}.

1-Dpto Patología Animal. Fac. Agronomía y Veterinaria. U.N.R.C. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. Argentina. 2- CONICET, Córdoba. Argentina. 3-Dpto Microb. e Inmunología, Fac. FCEFQyN, U.N.R.C. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Argentina. 4-Dpto de Prod. Animal, Fac. Agronomía y Veterinaria, U.N.R.C. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

INTRODUCCIÓN

El uso irracional de antibióticos para prevenir enfermedades (APE) en la producción animal, condujo a una disminución de la eficacia terapéutica y a la aparición de microorganismos con sensibilidad reducida a los antibióticos, que constituyen un riesgo para la salud pública. En este marco, es necesario desarrollar nuevas alternativas para la prevención de patologías. Los probióticos han recibido una atención considerable como alternativas a los APE, mejorando el rendimiento productivo de los cerdos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del probiótico *Pediococcus pentosaseus* RC007 como aditivo en alimento para mejorar el rendimiento productivo y la salud en lechones al destete.

MATERIAL Y MÉTODOS

Pediococcus pentosaseus RC007 fue aislado del alimento e identificado mediante secuenciación del ADNr 16S según Martínez y col. (2017). El probiótico fue obtenido en fermentador según Fochesato y col. (2018). Se prepararon cuatro fases nutricionales regulares. El estudio *in vivo* se realizó con lechones posdestete, de 21 a 70 días de edad. Se incluyeron 2 tratamientos dietarios: T1: dieta basal (DB) relacionadas con cada etapa de crecimiento con el uso de antibióticos (grupo de control) con APC y T2- BD sin antibióticos en el alimento y *P. pentosaseus* RC007 (1×10^{11} UFC/T alimento), cada uno de estos tratamientos se aplicaron también en animales de bajo peso (chiquitos). Un total de 1099 lechones (581 machos y 518 hembras), destetados al día 21 de edad, con un peso de 6,63 kg \pm 0,47 ($p \leq 0,05$). Esos 1099 animales se separaron en 2 galpones diferentes, uno con 552 lechones en el grupo control (T1) y otro con 547 animales en el grupo tratado (T2). Todos los cerdos tuvieron acceso *ad libitum* al alimento y agua durante el período de prueba. Se determinaron: índice de conversión (IC), ganancia de peso total (GPT - Kg) y ganancia de peso diaria (GPD - Kg). Se calculó un índice de crecimiento post-destete (IC). A los 32 días de edad se tomaron muestras de sangre de 6 cerdos de cada réplica (seleccionados al azar), a través de la vena cava anterior en tubos con EDTA. Las muestras se transportaron inmediatamente al laboratorio y se analizaron para el perfil hematológico. Después del período de engorde (160 d de edad), en el matadero después del sacrificio se registró el peso de la canal (Kg) con cabeza y pierna, el ancho del *Longissimus thoracis* (unión toracolumbar) y las lesiones en cornetes nasales y pulmones. Se determinaron los parámetros productivos (GPD, GPT y peso de la canal utilizando cada animal como unidad experimental. Los datos se analizaron mediante un modelo general lineal y mixto (GLMM) utilizando el software R estadístico (R Development Core Team, 2015). Las medias y la desviación estándar se compararon mediante la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon ($p \leq 0,01$)

RESULTADOS

Los parámetros estudiados GPT y GPD mostraron el mismo comportamiento entre los animales tratados con probióticos (T2) que en el caso control (T1). Los animales mostraron la influencia del probiótico principalmente en la cuarta fase (F4) de alimento, entre 40 y 60 días de vida. El índice de crecimiento fue el mismo en ambos tratamientos en los cerdos estándar ($p=0,755$), sin embargo, el grupo de cerdos pequeños tratado con probiótico mostró diferencias significativas ($p=0,010$). La administración de *P. pentosaseus* disminuyó la diarrea y mejoró el IC relacionado con una mejora del índice de crecimiento. Los parámetros hematológicos evaluados fueron semejantes entre los dos tratamientos. Al finalizar el engorde, se observó un aumento significativo tanto en el peso de la canal como en el grosor del músculo en animales tratados con probióticos. La tasa de neumonía fue ligeramente superior en T1, pero no se identificaron diferencias, ni tendencias, en la presentación de lesiones pulmonares o de la cavidad nasal en los cerdos del T2 comparados con T1.

DISCUSIÓN

Estos resultados están de acuerdo con Yang y col. (2020) quienes utilizaron *Lactobacillus plantarum* a una concentración de 10^7 UFC/g durante 42 días y Tian y col. (2020) que utilizaron *Lactobacillus reuteri* a una concentración de 5×10^{10} UFC/kg durante 175 días en cerdos destetados a los 21 días, ambos estudios mostraron una mejor conversión alimenticia en los cerdos tratados con probióticos (no especificaron la dosis diaria). Wang y col. (2019) administraron *P. acidilactici* en combinación con *L. fermentum* durante 28 días en lechones destetados a los 28 días de edad y observaron mejoras en la ganancia media diaria de peso, consumo e inhibición del crecimiento de patógenos en el contenido intestinal. En conclusión *P. pentosaseus* RC007 es un aditivo probiótico que mejora los parámetros productivos y potencia el estado de salud en lechones posdestete.

BIBLIOGRAFÍA

Martínez y col (2017). *Pediococcus acidilactici* and *Pediococcus pentosaceus* isolated from rainbow trout ecosystem have probiotic and ABF1 dsorbing/degrading abilities in vitro. Food Addit. Contam.11, 1-3.
Fochesato y col. (2018). Optimization and production of probiotic and antimycotoxin yeast biomass using bioethanol industry waste via Response Surface Methodology. Adv. Biotechnol. Microbiol. 8, 555727.
Yang y col. (2020). Effects of probiotics containing (*Lactobacillus plantarum*) and chlortetracycline on growth performance, nutrient digestibility, fecal microflora, diarrhea score and fecal gas emission in weanling pigs Livestock Sci.241,104186,
Tian y col. (2020). Effect of long-term dietary probiotic *Lactobacillus reuteri* 1 or antibiotics on meat quality, muscular amino acids and fatty acids in pigs. Meat Sci.108234.
Wang y col. (2019) Combined supplementation of *Lactobacillus fermentum* and *Pediococcus acidilactici* promoted growth performance, alleviated inflammation, and modulated intestinal microbiota in weaned pigs. BMC Vet. Res.15(1),1-11.

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS NATURALES Y ACEITES ESENCIALES SOBRE LA SALUD INTESTINAL Y PERFORMANCE PRODUCTIVA EN LECHONES DE RECRÍA

Martínez G^{1,2}; Diéguez SN^{1,3}; Pérez Gaudio DS^{1,2}; Decundo JM^{1,2}; Caeiro V¹; Romanelli A^{1,2}; Eguía V¹; Amanto FA⁴; Soraci A^{1,2}
 1- Dpto Fisiopatología. Fac. Cs. Vet. UNCPBA. Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires, Argentina. 2- CONICET- Centro de Investigación de Veterinaria Tandil (CIVETAN), Argentina. 3- CICPBA- CIVETAN- Argentina. 4- Dpto Producción Animal. Fac. Cs. Vet. UNCPBA. Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN

En producción porcina intensiva, el destete es una de las etapas más estresantes que repercute en diversos aspectos de la "salud intestinal" (SI), particularmente en el equilibrio anatómico-fisiológico, microbiológico e inmunológico (1). El estrés es responsable de una típica inflamación intestinal subclínica crónica que repercute en la funcionalidad del tracto intestinal y en el bienestar animal, afectando parámetros productivos como la ganancia media diaria de peso (GMD), el consumo de alimento y la conversión alimenticia (CA). El objetivo general del presente trabajo fue evaluar el uso de 2 extractos naturales, extracto de *Cynara scolymus* (alcachofa) y *Cichorium intybus* (achicoria), y aceites esenciales, sobre distintos parámetros de la SI y performance productiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trabajó con 300 lechones post destete de una granja comercial del partido de Tandil. Los lechones fueron asignados al azar en 3 grupos (n=100 c/u) al momento del destete (día 21). Los grupos fueron T (control): lechones alimentados con dieta comercial base sin suplementación de aditivos naturales; A: lechones alimentados con dieta comercial base suplementada con alcachofa y achicoria a razón de 300 g/tonelada (Bedson®) y B: lechones alimentados con dieta comercial base suplementada con cinamaldehído, carvacrol y oleoresina del *Capsicum* a razón de 300 g/tonelada (Bedson®). Se identificaron 20 animales de cada grupo para extraer sangre con anticoagulante y evaluar en plasma D-lactato, citrulina y cortisol a los días 0, 4, 8, 12 y 15 post tratamiento. Seis animales de cada grupo fueron sacrificados al día 15 post tratamiento para tomar muestras y evaluar: adherencia bacteriana al mucus (mucus ileal), concentración de ácidos grasos volátiles (AGV; ciego), relación enterobacterias/bacterias ácido lácticas (E/BAL; ciego y colon) e histomorfología (yeyuno medio e ileon). A su vez, la totalidad de los animales fue utilizada para la evaluación de parámetros zootécnicos (desde el destete hasta los 70 días de vida).

RESULTADOS

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la concentración plasmática de D-lactato. Al día 4, los valores de D-lactato en plasma del grupo A (0,008 mM) fueron numéricamente menores que los valores obtenidos para los grupos T y B (0,020 y 0,029 mM, respectivamente). No se observaron diferencias en E/BAL (T: 0,89; A: 0,87 y B: 0,85) y el grupo T presentó valores numéricamente menores para todos los AGV analizados (72,62 mM vs. 89,49 mM en A y 102,27 mM en B). El grupo T presentó un 43,67% de adherencia bacteriana al mucus intestinal vs. 62,17% del grupo B y 46,67% del C. A continuación se presentan resultados con diferencias estadísticamente significativas (P<0,05).

Tabla 1. Concentraciones medias de cortisolemia (±DS). Diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas entre los distintos días de muestreo (P<0,05).

Día	T	A	B	Promedio día
0	211,66 ± 49,12	181,16 ± 66,15	180,80 ± 106,09	194,94 ± 88,72 ^a
4	177,38 ± 58,58	161,99 ± 34,76	175,88 ± 62,17	179,91 ± 69,34 ^a
8	127,42 ± 65,75	154,22 ± 47,78	200,33 ± 109,21	159,9 ± 84,60 ^{b,c}
12	138,51 ± 42,87	136,05 ± 55,08	150,84 ± 64,04	147,25 ± 60,59 ^b
Promedio Tratamiento	160,65 ± 62,90	156,18 ± 57,19	173,75 ± 88,43	

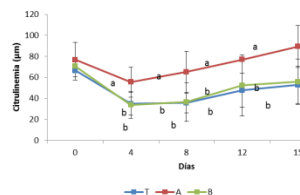


Fig. 1. Concentraciones medias de citrulinemia (± DS). Diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (P<0,05).

Tabla 2. Concentraciones medias (±DS) de relación altura de vellosidades y profundidad de criptas (Vh/Cp), área de absorción intestinal (AAI) y células calcificiformes en yeyuno e ileon. Diferentes letras en la fila "promedio tratamiento" indican diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (P<0,05).

Variable	T	A	B	Promedio zona
Vh/Cp				
Yeyuno	2,97 ± 0,69	4,00 ± 0,95	4,74 ± 0,53	4,43 ± 1,40 ^a
Ileon	2,40 ± 0,49	3,33 ± 0,22	3,48 ± 0,46	3,43 ± 0,88 ^a
Promedio tratamiento	2,68 ± 0,64 ^a	3,67 ± 0,75 ^b	4,11 ± 0,81 ^b	
AAI				
Yeyuno	6,29 ± 0,95	6,69 ± 1,14	7,45 ± 1,53	7,00 ± 1,22 ^a
Ileon	5,51 ± 0,86	5,46 ± 0,55	5,47 ± 0,86	5,59 ± 0,68 ^a
Promedio tratamiento	5,90 ± 0,95	6,07 ± 1,06	6,46 ± 1,57	
Calcificiformes/vellosidades				
Yeyuno	1259,68 ± 362,62	1113,00 ± 209,77	1691,00 ± 305,83	1386,67 ± 357,01 ^a
Ileon	2049,39 ± 103,18	1732,00 ± 202,54	2052,55 ± 516,96	1942,24 ± 352,95 ^a
Promedio tratamiento	1654,53 ± 484,11 ^a	1422,58 ± 613,13 ^a	1871,75 ± 446,66 ^b	
Calcificiformes/criptas				
Yeyuno	1439,51 ± 155,02	1576,00 ± 285,85	2104,00 ± 392,45	1669,29 ± 381,86 ^a
Ileon	2401,33 ± 288,50	2334,00 ± 632,68	3375,00 ± 1074,84	2852,33 ± 858,19 ^b
Promedio tratamiento	1920,42 ± 548,69 ^a	1954,83 ± 613,12 ^a	2739,50 ± 1017,70 ^b	

Tabla 3. Parámetros zootécnicos de importancia productiva (±DS).

Variable	T	A	B
Peso destete (Kg)	5,49 ± 0,84	5,53 ± 1,01	5,68 ± 1,04
Peso día 40 (Kg)	10,40 ± 1,95	10,51 ± 2,49	10,74 ± 2,30
Peso día 70 (Kg)	26,20 ± 5,02	28,10 ± 5,80	27,19 ± 5,11
GMD	0,41	0,45	0,43
CA	1,53	1,45	1,54

DISCUSIÓN

Estos estudios integran la SI al evaluar el impacto del estrés de los animales bajo estudio (cortisolemia); los cambios morfofisiológicos que se presentan en la mucosa intestinal (vellosidades, criptas intestinales, células calcificiformes), modificaciones de la microbiota intestinal (relación de E/BAL y, por lo tanto, la producción de AGV) y la afeción de la funcionalidad de la barrera intestinal (citrulinemia, concentraciones plasmáticas de D-lactato, AAI, relación Vh/Cp, adherencia bacteriana al mucus intestinal). La citrulinemia es un aminoácido no proteico sintetizado por los enterocitos, su concentración plasmática sirve para evaluar la funcionalidad y metabolismo de la masa entérica (2). El D-lactato surge del metabolismo de las bacterias intestinales, si la permeabilidad intestinal está incrementada casi todo el D-lactato producido accederá a la circulación debido a la falta de D-lactato deshidrogenasa en los mamíferos (3). La adherencia bacteriana a las glicoproteínas del mucus intestinal evalúa la calidad protectora del mucus producido por las células calcificiformes. Los extractos naturales y aceites esenciales impactaron favorablemente en algunos parámetros evaluados de la SI.

BIBLIOGRAFÍA

- Verdonk y cols. (2005). Application of Inulin-Type Fructans in Animal Feed and Pet Food. *Br. J. Nutr.*, 93: 125-138.
- Bischoff y cols. (2014). Intestinal permeability - a new target for disease prevention and therapy. *BMC Gastroenterol.*, 14(1):1-25.
- Van Dijk y cols. (2002). Small intestinal morphology and disaccharidase activities in early-weaned piglets fed a diet containing spray-dried porcine plasma. *J. Vet. Med.*, 49(2): 81-86.

PRIVACIÓN DE HECES MATERNAS A LECHONES: EFECTO SOBRE PARÁMETROS SANGUÍNEOS

González, MA¹; Rivas, FG².

¹Estacion Experimental Agropecuaria INTA Las Breñas. Chaco, Argentina. ²Vetifarma S.A. La Plata, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Se estima que los lechones lactantes consumen, en promedio, 20 g/día de heces maternas (Aviles-Rosa et al., 2020). Se ha especulado que dicho comportamiento se explica en el hecho de que las heces maternas podrían ser utilizadas como fuente adicional de hierro y otros micro y macro nutrientes, y que a su vez esto repercutiría sobre la inmunocompetencia del lechón. Sin embargo, los efectos de la coprofagia sobre la hematología de los lechones no han sido establecidos. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue determinar si privar a los lechones de las heces maternas durante los primeros 5 días de vida altera ciertos parámetros sanguíneos.

MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en una granja comercial en la localidad de Concepción del Bermejo, Chaco. Seis camadas provenientes de hembras (3° - 4° parición) fueron asignadas al azar a uno de los dos grupos experimentales mediante un diseño completamente aleatorizado. El grupo control (CON; n=3) tuvo libre acceso a las heces maternas mientras que el grupo experimental (TRT; n=3) fue privado del contacto con las mismas desde el nacimiento y hasta el día 5 de vida. Al finalizar este período se permitió a ambos grupos el libre acceso a la materia fecal materna hasta el día 21 de vida (destete). Desde el momento del parto, las jaulas de maternidad del grupo TRT fueron constantemente monitoreadas para remover las heces. Mientras que en el grupo CON la materia fecal materna se colocaba en un rincón de la jaula para evitar que la madre impidiese el acceso de los lechones a las mismas (Fig. 1-A). Se castró (machos), descolmilló, descoló y aplicó hierro a los animales al día 5 de vida. Los lechones tuvieron acceso al agua durante todo el experimento y recibieron el mismo alimento al pie de la madre a partir del día 12 de vida. Muestras de sangre (2ml) fueron extraídas de un macho y una hembra de cada camada en los días 0, 5 y 21 de vida y colocadas en tubos eppendorf heparinizados. Los lechones fueron elegidos al azar de aquellos más próximos al peso promedio de la camada. La extracción de sangre en los lechones recién nacidos se llevó a cabo mediante venopunción de la vena cefálica con el animal en posición decúbito supino y con los miembros anteriores dirigidos hacia caudal (Fig. 1-B) mientras que en los días 5 y 21 de vida se realizó venopunción de la vena yugular. Los parámetros sanguíneos estudiados fueron: recuento de glóbulos blancos (WBC), linfocitos (LYM), granulocito (GRAN), recuento de glóbulos rojos (RBC), hemoglobina (HGB), hematocrito (HCT), volumen celular medio (MCV) y concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC). Los valores de dichos parámetros fueron uniformados entre los lechones de cada camada para su análisis.



Figura 1: A) Disposición de las heces en la jaula del grupo CON. B) Extracción de sangre de lechones recién nacidos

Los datos fueron analizados con el módulo de MLGM de INFOSTAT (versión 2019). La camada fue considerada como unidad experimental. Se empleó ANOVA para medidas repetidas en el tiempo y LSD de Fisher para evaluar el efecto del tratamiento en las variables estudiadas. El modelo incluyó el efecto del tratamiento, el tiempo y su interacción. Las diferencias fueron consideradas significativas cuando $p \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El WBC fue mayor en el grupo CON que en el grupo TRT durante los primeros 21 días de vida ($p < 0.05$). Excepto para WBC, se observó un efecto significativo del tiempo en todos los demás parámetros sanguíneos evaluados ($p < 0.05$). Similar a lo encontrado por Aviles-Rosa et al. (2019) los valores de RBC, HGB, HCT y MCV al día 5 de vida fueron menores a aquellos hallados el día de nacimiento ($p < 0.05$). Sin embargo, al día 21 de vida, todos estos parámetros fueron mayores que aquellos encontrados el día de nacimiento ($p < 0.05$) para ambos grupos. A diferencia de estos autores los valores de MCV a los 21 días fueron mayores a los hallados en el nacimiento. Los valores de LYM a los 7 días de vida fueron mayores para ambos grupos que los del día de nacimiento ($p < 0.05$) pero similares a los encontrados al día 21 de vida.

Se concluye que privar a los lechones de las heces maternas durante los primeros 5 días de vida disminuye su recuento de glóbulos blancos en sangre durante los primeros 21 días de vida. Los datos sugieren que permitir y garantizar el contacto de los lechones con la materia fecal de la madre mejoraría su inmunocapacidad. Se sugieren más estudios para desvelar los mecanismos que regulan dicho fenómeno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aviles-Rosa et al. 2020. Scientific Reports. 10(1), 1-11.
2. AVILES-ROSA et al. 2019. Animals. 9(5), 268.

UTILIZACIÓN DE FEEDBACK PARA INMUNIZACIÓN DE CERDAS PRIMÍPARAS. DETECCIÓN DE PPV Y PCV3

Ozaeta DS^{*1,2}; Negrelli, PM^{2,3}; Barrales H⁴; Perfumo C⁵; Machuca M⁵; Quiroga MA⁵; Echeverría, MG^{2,6}; Serena, MS^{2,6}; Williams S⁷
1-Becaria UNLP; 2- Laboratorio de Virología-Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA), FCV-UNLP; 3- Becaria ANPCyT; 4-
Cátedra de Sanidad Porcina, FCV-UNLP; 5-Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET), FCV-UNLP; 6-CONICET; 7-
Cátedra de Producción porcina, FCV-UNLP.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 30 años, las pérdidas económicas asociadas a fallas reproductivas en producción porcina se mantuvieron en niveles elevados. La mayoría de las pérdidas se asocian a causas no infecciosas (genéticas, ambientales, de manejo, nutricionales, etc), mientras que alrededor de un 30% son asociadas a causas infecciosas (1).

La utilización de feedback o desafío antigénico junto con la vacunación, es una estrategia que muchos establecimientos utilizan como medidas de control contra el parvovirus porcino (PPV). Consiste en exponer a las cerdas nulíparas durante la fase de aclimatación de la cuarentena al contacto con material potencialmente infectado con PPV (placentas, momias, mortinatos y materia fecal) de hembras que hayan parido 24 horas previas a la recolección del material. Si bien el mecanismo por el cual la utilización de feedback confiere inmunidad es bien conocido frente a cuadros de diarrea neonatal, para el caso de los cuadros reproductivos no existen publicaciones al respecto.

El PPV es un virus endémico en la Argentina como a nivel mundial, capaz de infectar cerdos pertenecientes a todas las categorías dentro de una piara, sin embargo, las manifestaciones clínicas sólo son evidentes en cerdas gestantes. La signología varía de acuerdo al momento en que ocurra la infección, pudiendo producir muerte embrionaria, retorno al celo, abortos, momificación, mortinatos, lechones débiles al nacimiento e infertilidad (2). En el año 2015 se describió un nuevo circovirus que fue denominado circovirus porcino tipo 3 (PCV3). En Argentina, en el año 2018, el virus fue identificado en tejidos fetales procesados para estudios virológicos con fines diagnósticos (3).

El objetivo de este trabajo fue analizar la presencia de PPV y PCV3 presentes en el material de feedback suministrados a cerdas nulíparas así como analizar los resultados de su aplicación en una de las granjas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde diciembre de 2021 y hasta la actualidad se han recolectado 62 fetos y/o momias y materia fecal de cerdas de 4 granjas, y 4 muestras de material preparado para feedback utilizado de rutina en una de las granjas. Todas las granjas utilizan vacuna comercial contra PPV. El material recolectado fue conservado a -20°C hasta el momento de su procesamiento en el laboratorio.

Las muestras de fetos y/o momias fueron procesadas de forma estéril, homogeneizadas en mortero y licuadora con el agregado de PBS y materia fecal; simulando el material utilizado como feedback en las granjas. Posteriormente, se tomó una alícuota de cada preparación y junto con los feedback colectados como tales, se procedió a la extracción del material genético con kit comercial High Pure PCR Template Preparation Kit, Roche. En primer lugar se realizó una PCR con cebadores que amplifican el gen citocromo B como control interno (4). Luego, se llevó a cabo la detección de PPV utilizando cebadores que amplifican el gen NS1 (5). Asimismo, la detección de PCV3 mediante la técnica de PCR se realizó utilizando cebadores que amplifican el gen que codifica para la proteína *cap* (3). Los

productos de PCR fueron visualizados tras una corrida electroforética en gel de agarosa y tinción con bromuro de etidio. En una de las granjas se analizaron los registros reproductivos pre y post feedback.

RESULTADOS

Todas las muestras analizadas fueron positivas para la PCR de control interno. Asimismo, ninguna de ellas demostró presencia de material genético de PPV. Mientras que, 3 de 4 de los feedback preparados en la granja, resultaron positivos para la detección de PCV3.

En la granja con antecedentes de PCV3, los resultados del análisis de los registros reproductivos supusieron un incremento de casi 1 lechón extra por camada, aproximadamente más de 3 lechones/cerda/año. Se resalta la estabilización de las momias entre un 4-5% y valores de un 89-90% de nacidos vivos. Así mismo se redujo en un 90% la cantidad de partos con momias múltiples respectivamente.

DISCUSIÓN

Como se mencionó anteriormente, la utilización de feedback con material abortado, es una estrategia frecuente que utilizan granjas con el objetivo de brindar inmunidad natural a las hembras de reposición, suponiendo que esto se debe a la presencia del agente en el material suministrado, particularmente cuando no existen vacunas como contra PCV3. Nunca antes, se estudió si realmente el material contiene el/los virus y menos aún en qué concentración se encuentran.

La ausencia de material genético compatible con PPV en las muestras analizadas, no se considera evidencia suficiente para descartar la hipótesis de que el virus está presente en el material de estudio en particular cuando se aplican vacunas.

La granja de donde se colectó el material de feedback ya preparado y tenía antecedentes de PCV3, la utilización de esta técnica registró una mejora en relación a una reducción del porcentaje de abortos, momias, total nacidos vivos y nacidos vivos.

En base a los resultados obtenidos, se concluye que la aplicación de la técnica de feedback asociada con el análisis de su composición vírica es un procedimiento adecuado para el control de los problemas reproductivos, sobre todo cuando no existen vacunas para su prevención

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Althouse GC y col. Diseases of the reproductive System. En: Diseases of Swine. 11th ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley and Sons; 2019. p. 373-92.
- 2-Truyen U y col. Porcine Parvovirus. En: Diseases of Swine. 10th ed. 2012. p. 447-455.
- 3-Serena MS y col., First detection and genetic characterization of porcine circovirus type 3 (PCV3) in Argentina and its association with reproductive failure. Transbound Emerg Dis. 2020;00:1-6.
- 4-Pereira, A y col., Molecular detection of tick-borne bacteria and protozoa in cervids and wild boars from Portugal. Parasites & vectors, 9(1), 251.2016
- 5- Serena MS y col., Detection and molecular characterization of porcine parvovirus in fetal tissues from sows without reproductive failures in Argentina. 2019 Heliyon. 5(11):e02874.

CONTROL DE LOS PROBLEMAS REPRODUCTIVOS EN UNA GRANJA PORCINA ASOCIADOS A COINFECCIÓN POR PARVOVIRUS PORCINO Y CIRCOVIRUS PORCINO TIPO 3.

Barrales, H^{1*}; Serena, MS^{2,3}; Quiroga, MA⁴; Machuca, MA⁴; Perfumo, CJ⁴.

¹Pigstats. ²Laboratorio de Virología-Centro de Microbiología Básica y Aplicada (CEMIBA) FCV-UNLP. ³CONICET. ⁴Laboratorio de Patología Especial Veterinaria (LAPEVET), FCV-UNLP

INTRODUCCIÓN

En 2016, un nuevo virus emergente clasificado como circovirus porcino tipo 3 (PCV-3), fue identificado mediante estudios de secuenciación metagenómica en lechones pre y post destete que presentaron inflamación cardíaca y multisistémica¹. Posteriormente, se describió PCV-3 en cerdas con un cuadro compatible con el síndrome dermatitis y nefropatía porcino (PDNS) asociado a fallas reproductivas (momias, abortos y muerte fetal)². PCV-3 también ha sido relacionado con cuadros respiratorios, infección sistémica, diarrea y cuadros nerviosos congénitos o adquiridos³. De todas las presentaciones clínicas, el PDNS-like y los problemas reproductivos han resultado los más citados. En Argentina, en el año 2018, se identificó PCV-3 en una granja porcina que venía registrando un incremento de trastornos reproductivos, de curso persistente, caracterizados por aumento de los nacidos muertos, momias y abortos⁴. Se describen los resultados obtenidos luego de la aplicación de medidas de control en una granja con problemas reproductivos asociados a la infección por parvovirus porcino y PCV3

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en un establecimiento de 600 madres, en confinamiento, de ciclo completo con antecedentes de infección por parvovirus porcino, que había consignado un incremento repentino de problemas reproductivos a partir de 2016 y en el que se realizó el diagnóstico de coinfección por PPV y PCV-3 en 2018⁴. La granja, libre de enfermedad de Aujeszky, contaba con un plantel reproductor compuesto por 27% de cerdas de 1° parto, 21% de cerdas de 2° parto, 45% de cerdas de 3° a 5° parto y 7% de cerdas con más de 6 partos. Durante el período de aclimatación, las primerizas eran vacunadas contra PCV-2, PPV, *Leptospira* spp. y *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Estudios serológicos complementarios en hembras nulíparas habían arrojado altos títulos de anticuerpos maternos contra PPV (TGM 512-4096) al momento de la vacunación. Como parte de las estrategias de control se propuso modificar el momento de la aplicación de la vacuna contra PPV e implementar *feedback* en hembras nulíparas. A partir del año 2019 la vacuna contra PPV se aplicó *a posteriori* de la reducción de los anticuerpos maternos determinados por serología. En el mismo año, para la implementación del *feedback*, se incorporaron las cachorras de reemplazo necesarias para un período de 3-4 meses en que la granja permaneció cerrada. El día previo al suministro de *feedback* se recogieron momias, fetos abortados y placenta que se trituraron asociados a materia fecal. A este material se le adicionó agua fría, libre de cloro y se mantuvo una noche a temperatura ambiente. Se conservaron vísceras congeladas, como material de reserva. La mezcla preparada se suministró en el alimento de las nulíparas en una medida de $\frac{3}{4}$ a 1 taza (170-227 g) 2-3 veces previo al servicio (4 semanas y 2 semanas). Se recuperaron los registros de índices reproductivos de la granja correspondientes a dos años previos a la implementación de las medidas de control

(2017-2018) y se registraron los mismos índices durante los años 2019-2020-2021.

RESULTADOS

En la siguiente tabla se presentan los índices reproductivos de la granja, correspondientes a 2 años previos y a 3 años posteriores a la modificación de la vacunación contra PPV y a la aplicación de *feedback*.

Índices reproductivos pre y post modificación vacunación PPV y aplicación de *feedback*

Índices reproductivos	Pretratamiento		Postratamiento		
	2017	2018*	2019	2020	2021
AB (%)	1,18	2,54	1,72	1,02	1,67
MO (%)	5,76	7,27	5,05	4,49	5,50
NM (%)	8,57	6,24	5,66	6,92	7,78
MTN	17,39	16,95	17,57	18,30	17,89
MNV	14,90	14,67	15,69	16,21	15,87

AB: abortos; MO: momias; NM: nacidos muertos; MTN: media total nacidos; MNV: media nacidos vivos *Detección de PPV y PCV3

A partir del año 2019 se registró una reducción en los porcentajes de AB y MO y un incremento en los valores de MTN y MNV mientras que el porcentaje de NM no varió a lo largo del período evaluado. No se hallaron variaciones de rendimiento en relación con las tasas de parto y de retorno al celo (datos no mostrados). Estos resultados representan un incremento de casi 1 lechón extra por cerda. Asimismo, se redujo en un 90% la cantidad de partos con momias múltiples, particularmente en cerdas primíparas.

DISCUSION

La aplicación de la vacuna contra PPV posterior a la reducción de los títulos de anticuerpos maternos permitió el control de esta infección. Los reportes bibliográficos de fallas reproductivas asociadas con PCV-3 incluyeron abortos cerca del 10%², aumento de la tasa de mortinatos y momias (3,5-5%) y pérdidas embrionarias con reducción en la tasa de concepción del 0,6% y de la tasa de nacidos vivos, entre 5% y 8%². En esta granja, la coinfección de PPV y PCV3 podría haber sido el desencadenante del incremento de los problemas reproductivos tal como ha sido reportado por otros autores³. En nuestro estudio, la implementación sistemática de *feedback*, la modificación del plan de vacunación contra PPV y el cierre a la entrada de pie de cría logró una mejora en los índices reproductivos. Se hacen necesarios estudios de PCV3 en mayor número de granjas para evaluar su real impacto.

BIBLIOGRAFIA

- 1-Phan, TG y col. Detection of a novel circovirus PCV3 in pigs with cardiac and multi-systemic inflammation. *Virol J* 13: 184-191; 2016.
- 2- Palinski R y col. A novel porcine circovirus distantly related to known circoviruses is associated with porcine dermatitis...*J Virol* 91:e01879-16, 2017
- 3- Klaumann, F y col. Current knowledge on porcine circovirus 3 (PCV-3). A novel virus with a yet unknown impact on the swine industry. *Front Vet Sci* 5: 1- 13, 2018. Doi 10.3389/fvets2018.0315
- 4- Serena, MS y col. First detection and genetic characterization of porcine circovirus type 3 (PCV3) in Argentina.... *Transbound Emerg Dis*. 2020;00:1-6

ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES FALLAS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BIOSEGURIDAD EN LAS GRANJAS PORCINAS DE LA ARGENTINA

Arrieta, M^{*1}; Alarcón, LV²

¹Dpto Técnico Comercial BIOTER SA CP:1629, ²Cátedra Epidemiología Aplicada y Salud Pública, Facultad de Cs. Veterinarias, UNLP, Buenos Aires

INTRODUCCIÓN

La bioseguridad se define como la implementación de medidas que reducen el riesgo de introducción y diseminación de agentes patógenos. En las granjas, la ausencia o la falla en la aplicación de medidas de bioseguridad puede llevar al ingreso de patógenos exóticos, con consecuencias productivas de gran impacto. Uno de los métodos para evaluar el nivel de bioseguridad es mediante la creación de scores, como el generado por la Universidad de Ghent (Biocheck.UGentTM). Estos scores asignan un valor de 0 a 1, según la cantidad de medidas de bioseguridad efectivas que aplican las granjas, para cada vía de introducción y diseminación de enfermedades. El objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de bioseguridad en granjas de cerdos, para relevar las medidas de bioseguridad y detectar las principales fallas en su aplicación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se evaluó la bioseguridad en 16 granjas (500 a 3000 madres), por una herramienta de evaluación de riesgos de la Universidad de Ghent (Biocheck). Para ello se utilizó una encuesta de bioseguridad externa e interna y cada una de estas con 6 subcategorías para cada vía de introducción y diseminación de patógenos. El desarrollo de este sistema de scores consistió en atribuir un “peso” o importancia relativa a cada subcategoría y a su vez a cada pregunta en la subcategoría, en base a información científica asociada a la transmisión de enfermedades. Debido a que no todas las rutas de infección tienen la misma eficacia, no todas las medidas de bioseguridad tienen la misma importancia relativa. Por ello se utilizó el método de Gore (1987) para cuantificar el efecto de una medida específica en la prevención. Se consultó a un panel de expertos en el tema dónde cada uno debió atribuir una importancia de 0 a 10 a cada medida preventiva y en base a los diferentes pesos atribuidos por este panel se calcula un score final ponderado y basado en el riesgo existente. Para obtener este score, cada respuesta a una pregunta específica recibe un puntaje individual entre 0 (ausencia de la medida preventiva o existencia del riesgo) y 1 (presencia de la medida preventiva o ausencia del riesgo). El score final para bioseguridad externa e interna es la suma de los scores de las 6 subcategorías. Para una mejor interpretación de los resultados, los scores son recalculados a una base de 100 y presentados como porcentaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se muestran en las Tablas 1 y 2 los scores obtenidos en Biocheck para cada vía de infección (“A” a “L”). Este estudio compara el score de la granja con la media mundial. Se indican en rojo los valores que son menores a esta media.

Tabla 1. Scores de Bioseguridad Externa (Biocheck).

	A	B	C	D	E	F
1	84%	74%	53%	100%	60%	80%
2	44%	55%	17%	82%	50%	100%
3	72%	79%	67%	88%	90%	100%
4	80%	55%	43%	100%	50%	100%
5	44%	69%	43%	24%	90%	70%

6	84%	71%	53%	100%	70%	100%
7	88%	69%	87%	100%	90%	100%
8	44%	64%	87%	71%	80%	100%
9	100%	74%	43%	100%	60%	100%
10	52%	52%	43%	35%	50%	100%
11	88%	79%	87%	94%	100%	100%
12	88%	81%	47%	94%	80%	100%
13	88%	69%	57%	94%	50%	100%
14	76%	48%	33%	94%	80%	80%
15	88%	62%	43%	100%	70%	90%
16	48%	57%	33%	82%	80%	80%

A: reposición; B: transporte de animales; C: ingreso de materiales; D: ingreso de personas; E: control de plagas; F: localización.

Tabla 2. Scores de Bioseguridad Interna (Biocheck).

	G	H	I	J	K	L
1	40%	64%	86%	86%	89%	85%
2	40%	36%	71%	36%	36%	40%
3	60%	57%	79%	93%	54%	75%
4	40%	71%	100%	79%	46%	65%
5	60%	36%	86%	79%	61%	65%
6	40%	57%	100%	43%	46%	78%
7	60%	50%	86%	93%	50%	0%
8	40%	86%	86%	29%	43%	65%
9	20%	57%	100%	50%	36%	30%
10	40%	50%	86%	14%	21%	20%
11	60%	86%	100%	64%	89%	95%
12	20%	50%	100%	79%	21%	80%
13	40%	36%	100%	43%	36%	40%
14	40%	43%	100%	86%	36%	20%
15	60%	50%	100%	57%	79%	68%
16	60%	79%	86%	71%	82%	65%

G: gestión de enfermedades; H: maternidad; I: recría; J: engorde; K: medidas entre compartimentos; L: limpieza y desinfección

En las tablas se puede observar que las principales falencias en la bioseguridad son: i) A, por ausencia de cuarentena para los ingresos de reproductores, ii) B, falta de medidas con los conductores, iii) C, ingresan materiales sin limpieza y desinfección, iv) E, el 43,75% no controlan bien las plagas. En cambio, 87,5% de granjas toman medidas para el ingreso de personas (D) como filtros sanitarios y ropa y botas de la granja, y el 94% de las granjas es superior a la media mundial en “F” ya que en Argentina usualmente hay distancias considerables entre estas. En la tabla 2, el 100% de las granjas se encuentra por debajo de la media ya que presentan fallas en el manejo de los animales enfermos (G). En maternidad (H), recría (I), engorde (J) y “K” las principales fallas están en las adopciones de lechones, el manejo Todo Adentro/Todo Afuera y cómo se circula entre sectores. En “L” un 50% de las granjas se encuentran por debajo, habiendo oportunidades de mejora.

BIBLIOGRAFÍA

Gelaude, P., Schlepers, M., Verlinden, M., Laanen, M., & Dewulf, J. (2014). Biocheck. UGent: a quantitative tool to measure biosecurity at broiler farms and the relationship with technical performances and antimicrobial use. *Poultry science*, 93(11), 2740-2751.
 Laanen, M., Persoons, D., Ribbens, S., de Jong, E., Callens, B., Strubbe, M., ... & Dewulf, J. (2013). Relationship between biosecurity and production/antimicrobial treatment characteristics in pig herds. *The Veterinary Journal*, 198(2), 508-512.

CONTROL DE *ACTINOBACILLUS PLEUROPNEUMONIAE* A TRAVÉS DE LA VACUNACIÓN Y BIOSEGURIDAD EN UNA GRANJA INTENSIVA DE CERDOS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Griffo, D¹; Alarcón, L²; Carrettoni, E³; Beratz, S².

1-Becario Doctoral Universidad Nacional de La Plata, 60 y 118 (UNLP)

2-Docente de la Cátedra de Medicina Porcina y Epidemiología Aplicada y Salud Pública UNLP

3- Técnico Agropecuario

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción intensivos debido a la alta densidad animal y las condiciones ambientales desfavorables es frecuente la convivencia con enfermedades infecciosas. Dentro de estas la Pleuroneumonía Contagiosa Porcina (PCP) causada por el *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) produce grandes pérdidas económicas al producir elevadas mortalidades en animales de engorde (Gottschalk, 2012). Es importante la prevención por medio de la bioseguridad, (FAO, 2010). Dado que la supervivencia en el ambiente es baja, la vía más riesgosa de introducción y diseminación son los animales vivos. Para el control, existen vacunas que reducen la mortalidad y decomisos, mejoran parámetros productivos (Del Pozo Sacristán y col., 2014). El objetivo del estudio fue evaluar el control de la PCP mediante la vacunación y aplicación de medidas de bioseguridad en una granja intensiva de cerdos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Un estudio observacional de cohorte se realizó en una granja múltiple sitio de 2800 cerdas productivas de la provincia de Buenos Aires, con engorde tradicional y también sistema Wean to finish. El establecimiento es positivo a *Mycoplasma hyopneumoniae* (MH) y App serotipo 8. La granja presentó alta mortalidad en la etapa de engorde con lesiones de PCP (histopatología lesiones de MH e influenza porcina y aislamiento bacteriológico de App y *Pasteurella multocida*) así como un 13% de animales con lesiones compatibles con PCP a faena, y elevado porcentaje de refugos (tabla 3). Se decidió la estabilización de la PCP con i) plan de antibióticos diseñado según los resultados de sensibilidad del antibiograma. ii) **vacunación**: se incorporó la vacuna “Coglapix” (Ceva Salud Animal) que contiene antígenos somáticos y toxoides APX I, II y III de App. Se vacunó la reposición (dos dosis 50 y 71 días de vida y 140 días), madres en la semana 12 de gestación y cerdos a 50 y 70 días. iii) **Bioseguridad**: se realizó la medición antes y después del estudio con el análisis de riesgo de Alarcón y col, 2019^a, que resultó en la instalación de una cuarentena para bisabuelas a 30 km, y análisis serológicos (llegada y 21 días), biopsia de tonsilas para App, cambios en las medidas para las visitas, camión de faena, cambio de agujas por animal y no mezclado de cerdos entre galpones. Se compararon los lotes con vacunación (CV) luego del cierre, con grupos en el mismo periodo del 2019 sin vacunar (NV) como grupos controles. Se analizó el peso final a faena (PF), ganancia diaria de peso (GDP) y conversión alimenticia (CA) por medio del test ANOVA doble vía y la mortalidad y el descarte por la construcción de un modelo lineal generalizado (glm) con distribución de Poisson. Para esto utilizamos R (tabla 1 y 2).

RESULTADOS

En las siguientes tablas observarán los resultados de la comparación de parámetros productivos y sanitarios:

Tabla 1. Análisis de datos productivos – Anova doble vía

Índices	Sector	NV	V	Valor de p
GDP	S3	0,977	0,972	0,629
GDP	WTF	0,815	0,807	0,088
CA	S3	2,52	2,62	0,001**
CA	WTF	2,34	2,36	0,379
PF	S3	118,95	118,87	0,927
PF	WTF	119,66	119,96	0,793

*Vacunados (V), No vacunados (NV), Sitio 3 (S3) y Wean to finish (WTF).

**p < 0,05 = existen diferencias estadísticamente significativas

Tabla 2. Resultados del glm

Índices	Sector	NV	V	Valor de p	OR
Mortalidad	S3	2,80	2,57	0,164	-
Mortalidad	WTF	3,47	4,22	0,001*	1.195
Descarte	S3	1,28	1,22	0,202	-
Descarte	WTF	1,20	1,00	0,001*	0,807

Tabla 3. Lesiones en frigorífico (Anova)

Índices	NV	V	Valor de p
Pleuritis	11,26	10,33	0,85
Secuestros	8,13	0,21	0,03*
>10 extensión	20,66	9,10	0,003*

*6 inspecciones de faena (3 NV vs 3 V)

**p < 0,05 = existen diferencias estadísticamente significativas

DISCUSIÓN

Mediante el estudio pudimos observar que tanto los animales refugos como lesiones a faena compatibles con App mostraron un marcado descenso. Esto nos permite inferir que el plan tuvo impacto disminuyendo la incidencia de este agente infeccioso. Nuestros resultados concuerdan con un estudio realizado por Wolfgang S. en Austria que comparó animales pre y post-vacunación reduciendo la extensión de lesiones, fisuras, porcentaje de bronconeumonía y lesiones de pleuritis craneal y dorsocaudal (Wolfgang S. y col, 2021). Pero no obtuvimos resultados concluyentes con los parámetros productivos, ya que consideramos que existen otros factores confusores difíciles de controlar en este estudio observacional, como brotes de enteropatía proliferativa e Influenza porcina.

BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, L. y col. (2019). Biosecurity assessment of Argentinian pig farms.
 Del Pozo Sacristán, R., y col (2014) Veterinary Record.
 Gottschalk, M. (2012). Disease of swine 10 th edition. cap 48, 653-669.
 Wolfgang S. y col. (2021). Evaluation of the Efficacy of a Vaccination Program against *Actinobacillus pleuropneumoniae* Based on Lung-Scoring at Slaughter Animals 2021, 11(10), 2778.

ANÁLISIS ESPACIAL SOBRE DATOS EN RED PARA EL DISEÑO DE PLANES DE VIGILANCIA Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY EN GRANJAS DE CERDOS

Alarcón LV¹, Griffo DE¹, Pérez A², Beratz S¹ Cipriotti PA³

¹Cátedra Epidemiología Aplicada y Salud Pública, Facultad de Cs. Veterinarias, UNLP, Buenos Aires, ²Servicio de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. ³dpto. de Métodos Cuantitativos y Sistemas. Informáticos, Facultad de Agronomía - IFEVA, UBA / CONICET.

INTRODUCCIÓN

La propagación de una enfermedad puede darse a largas distancias, separadas por áreas libres, por el movimiento de individuos infecciosos o material infectado. Pero también diseminarse a cortas distancias por granjas vecinas o adyacentes por contacto directo o indirecto por plagas, otros animales, aire, etc. (1). Una pequeña fracción de las granjas contribuye desproporcionadamente a propagar las enfermedades y las intervenciones dirigidas a estas son muy eficaces (2). En Argentina, existen granjas de cerdos conocidas como *invernadores* que poseen por lo general un alto riesgo dada su baja bioseguridad. El objetivo de nuestro estudio fue identificar a los invernadores que potencialmente tendrían el mayor aporte a la diseminación de la enfermedad de Aujeszky, a largas y cortas distancias, para el diseño de un plan de vigilancia y control efectivo.

MATERIALES Y METODOS

Los movimientos son registrados en un documento electrónico (DTe) por el Servicio Nacional de Inocuidad y Calidad de los Alimentos (SENASA). Utilizamos los DTe de 2020 y 2021, las coordenadas de las granjas y datos sobre la Enfermedad de Aujeszky, para construir una red dirigida y ponderada por el número de animales movidos (contacto), entre las granjas y los invernadores (nodos). Calculamos las propiedades de la red a nivel de granjas (grado de entrada y salida, e intermediación). Luego calculamos la tasa reproductiva básica (R_0) según (1). Para examinar el papel de cada uno de los invernadores, se eliminaron uno por uno, comenzando por aquellos con mayor grado y/o intermediación (1) y se identificaron los invernadores que contribuyeron en la reducción del R_0 del 80%. Por último, se evaluó el número y estatus sanitario a la enfermedad de Aujeszky de cada una de las granjas vecinas a los invernadores identificados a 3, 5 y 10 km. Usamos R (igraph) y QGIS (multiring).

RESULTADOS

La red posee 566 granjas e invernadores, que realizaron 3904 movimientos. Posee un tamaño pequeño (diámetro=2) y el promedio de viajes para comunicar dos granjas es tan solo de 1. El tamaño que potencial puede tomar una epidemia es como mínimo de 67 granjas y como máximo 564 (Tabla 1). Mediante la construcción del R_0 de la red, se identificó un 1,41% (8/566) de los invernadores por grado de intermediación y un 4,24% (24/566) eliminados por grado total. Un solo invernador fue seleccionado por ambas métricas.

Tabla 1. Métricas sumarias de la red 2020/21.

Métrica	Valor
Nodos/contactos	566/3904
Densidad	0,012
Diámetro	2
Longitud de ruta promedio	1,086
Reciprocidad	0,0015
Coefficiente de agrupamiento	0,00001
Comunidades	80
GWCC/GSCC	67/564
Modularidad	0,90

En la Tabla 2 se observan la cantidad de vecinos de cada uno de los 24 invernadores claves.

Tabla 2: Métricas de la red y análisis espacial para los invernadores más relevantes según la caída del R_0

N.º de cerdos	Grado total	Grado de intermediación	Número de vecinos		
			0 a 3 km	3 a 5km	5 a 10 km
333	1839	6590096027	1	3	0
3082	17623	4707211448	3	1	0
22	455	2196698676	9*	12*	2
2690	2387	1255256386	0	1	0
3008	3589	941442290	0	0	0
907	6491	627628193	0	0	0
525	7043	313814097	0	3	0
600	3943	313814097	1	2*	0
38081	183926	0	0	2	0
6913	51227	0	0	1	0
2730	35243	0	1	3	0
1003	24104	0	4	1	0
1489	22906	0	0	0	0
2940	21010	0	1	2	0
7044	19979	0	0	0	0
2875	17447	0	1	3	0
634	13030	0	4	2	0
2130	12474	0	0	1	0
1388	10580	0	12 (2*)	16 (1*)	1
1516	10244	0	1	0	0
732	9399	0	1	0	0
2760	9148	0	0	1	0
1436	9075	0	1	2	0
1130	9072	0	1	3	0
43213	183214	0	1	1	0
5210	57453	0	0	0	0
5318	54063	0	0	1	0
3617	32717	0	0	0	0
5091	19966	0	1	2	0
1437	13030	0	3	3	0
80	11653	0	3	2	27(1)
495	9148	0	0	2	18

*presencia de vecinos positivos a la Enfermedad de Aujeszky

DISCUSIÓN

Mediante la combinación de ambos análisis (redes y espacial) pudimos orientar donde interactúan los comportamientos espaciales y de movimientos, que potencialmente influyen en la dinámica de la enfermedad (3). Esta información brinda beneficios operativos para el diseño de planes de vigilancia y control de enfermedades como la de Aujeszky en la Argentina. Complementando medidas de control como la vacunación y el diagnóstico dirigido a estos establecimientos, así como el control de movimientos.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Gilbert M, y col. (2005). Cattle movements and bovine tuberculosis in Great Britain. *Nature*, 435, 491-496.
- (2) Marquetoux, N., Stevenson, M., Wilson, P., Ridler, A., & Heuer, C. (2016). Using social network analysis to inform disease control interventions. *Preventive Veterinary Medicine*, 126, 94-104.
- (3) Albery y col. (2021). Unifying spatial and social network analysis in disease ecology. *Journal of Animal Ecology*, 90: 45- 61.

PREDICCIÓN DEL TIEMPO DE DETECCIÓN DEL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA EN GRANJAS PORCINAS DE LA ARGENTINA MEDIANTE UN ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA UN MODELO SEIR DE TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES

Alarcón, LV¹ y Cipriotti, PA²

¹Cátedra Epidemiología Aplicada y Salud Pública, Facultad de Cs. Veterinarias, UNLP, Buenos Aires, ²Departamento de Métodos Cuantitativos y Sistemas Informáticos, Facultad de Agronomía - IFEVA, UBA / CONICET

INTRODUCCIÓN

La peste porcina africana (PPA) es una enfermedad porcina altamente contagiosa y devastadora que ha causado grandes pérdidas económicas a nivel mundial (Wang y col., 2018). Es necesario comprender la dinámica de transmisión dentro de una granja para prepararse y responder a un brote. PPA se propaga por contacto directo entre animales susceptibles y por contacto indirecto con, por ejemplo, superficies contaminadas de vehículos, ropa de los trabajadores. El objetivo de nuestro estudio es estimar el tiempo de detección de la peste porcina africana en cerdos de engorde en una granja de cerdos de Argentina ante la ocurrencia de un brote mediante simulación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Utilizamos un modelo clásico de compartimentos Susceptibles-Expuestos-Infeciosos-Muertos (SEIR), según Guinat y col., (2015), donde los cerdos susceptibles estuvieron expuestos por contacto directo e indirecto a cerdos infectados con el virus de la PPA cepa Georgia 2007/1. En el modelo, los cerdos sanos salían del compartimento susceptible porque se infectaban según la probabilidad de infección P_i ; los cerdos infectados se convertían en infecciosos después de L días de latencia, y los cerdos infecciosos morían luego de T días de enfermedad. La probabilidad P_i depende del número de cerdos infecciosos, el tamaño total de la población y la frecuencia con la que hacen contacto efectivo entre ellos, dentro y entre los corrales (β_w y β_b). Por otro lado, a través de un panel de 6 expertos en sanidad porcina, evaluamos: i) el umbral de la mortalidad a la que son consultados, ii) el tiempo para obtener un diagnóstico de enfermedades diferenciales a PPA y iii) el tiempo que tarda el laboratorio central del SENASA en realizar el diagnóstico. Realizamos un análisis de sensibilidad con el modelo SEIR donde simulamos 25200 brotes de PPA, iniciados por la introducción de un cerdo infectado en el tiempo 0, en un galpón de engorde de 1000 animales, alojados en corrales de 45-50 cerdos. Los análisis se realizaron para dos fuentes de incertidumbre: 1) solo variamos el umbral de mortalidad (5-8%), los tiempos de diagnóstico privado (6-15 días) y oficial (9-15 días) con $\beta_w=0,6$, $\beta_b=0,3$, $L=4$ y $T=8$, 2) incorporamos también la incertidumbre del modelo SEIR: β_w (0.3 a 1), β_b (0.1 a 0.5), y T (3-14). El modelo y los análisis se implementaron usando el ambiente Stella®.

RESULTADOS

En la Figura 1, se observa la evolución diaria de los cuatro estados de los cerdos según el modelo, (susceptibles, infectados o expuestos, infecciosos y muertos). El valor máximo de infectados se encuentra cerca del día 44 y de los infecciosos al día 50. En las Figuras 1 y 2, se observan los días a la detección, según las dos fuentes de incertidumbre consideradas: 1 (amarillo) y 2 (rojo). Ambos periodos de tiempo

incluyen al pico de cerdos infectados e infecciosos. En la situación 2, el rango de tiempo es más amplio, incluyendo la posibilidad de detecciones tempranas (40-50 días) o muy tardías (>70 días), cuando la mortalidad ya alcanza valores muy altos.

Fig. 1 Modelo SEIR de PPA *sensu* Guinat y col. 2015

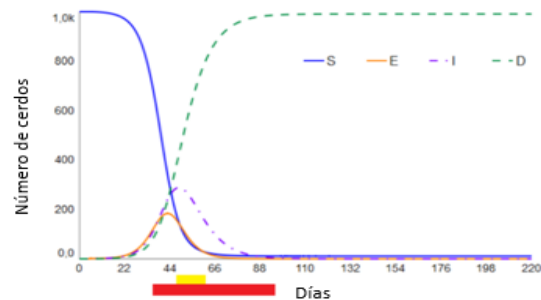
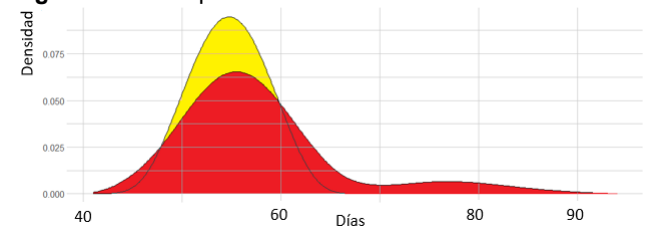


Fig. 2: Densidad para los días a detección de PPA



DISCUSIÓN

El tiempo de detección de nuestro estudio (52 a 94 días) fue sustancialmente más largo que los hallados por Malladi y col. 2022 (22 días), Faverjon y col., 2020 y Halasa y col., 2016 (8 días). Posibles factores que contribuyen al tiempo relativamente más corto de detección en estos incluyen 1) el uso de características de cepas de peste porcina africana altamente virulentas, 2) el inicio de simulaciones de transmisión de enfermedades con un cerdo con infección latente (Faverjon y col., 2020), 3) el empleo de umbrales de activación más bajos para una mayor mortalidad (Malladi y col. 2022: 5/1000 cerdos) y 4) la incorporación de los tiempos de diagnósticos.

BIBLIOGRAFIA

- Wang T, Sun Y, Qiu H-J. (2018) African swine fever: an unprecedented disaster and challenge to China. *Infect Dis Poverty*, 7(1): 111-111.
- Malladi et al. (2022) Predicting the time to detect moderately virulent African swine fever virus in finisher swine herds using a stochastic disease transmission model. *BMC Veterinary Research*, 18:84
- Faverjon C, Meyer A, Howden K, Long K, Peters L. Cameron A. (2021) Risk-based early detection system of African Swine Fever using mortality thresholds. *Transboundary and Emerging Diseases*, 68(3):1151-61.
- Halasa T, Bøtner A, Mortensen S, Christensen H, Toft N, Boklund A. (2016) Simulating the epidemiological and economic effects of an African swine fever epidemic in industrialized swine populations. *Vet Microbiology*, 193:7-16.

ÁREA PRODUCCIÓN

MEJORA DE INDICADORES PRODUCTIVOS A PARTIR DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CERDOS

Cantarella, GE¹; Arellano, IS²; Saldaño, SA³; Ceconello, MM⁴.

¹Cambio Rural. ²INTA, DER Graneros - EEA Famailla, Tucumán. ³INTA, CRTUCS. ⁴INTA, EEA Famailla, Tucumán.

INTRODUCCIÓN

En Alto El Puesto, localidad ubicada en el departamento Graneros, provincia de Tucumán, productores tabacaleros desarrollan la actividad porcina en sistemas de producción mixtos: Gestación a campo, maternidad en confinamiento y engorde en cama profunda. En un principio la alimentación se basó en afrecho de maíz o grano entero como única ración, por la falta de maquinaria adecuada para elaborar un alimento balanceado. Al mismo tiempo, el agua de bebida fue escasa debido a la imposibilidad de almacenarla. Con estas condiciones los indicadores productivos obtenidos mostraron valores muy por debajo de los óptimos posibles (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Valores de la producción porcina antes de implementar las mejoras en la alimentación.

Indicadores	Valores	Valores óptimos
Tasa de mortalidad en lactancia	60 %	< 15 %
Tasa de mortalidad en engorde	30 %	< 4 %
Edad a la venta en días	210	170–182 días

Durante la lactancia, una mortalidad de hasta el 15 % se considera aceptable desde el punto de vista evolutivo. Sin embargo, existen explotaciones que logran valores de mortalidad inferiores al 10 % (Pérez, 2010).

Por otro lado, una tasa de mortalidad aceptable desde el destete hasta la edad de venta o faena, debe ser inferior al 4 % (FAO-INTA, 2012).

Finalmente, aunque la edad a la venta varía con la genética, la alimentación, las instalaciones, la sanidad y según el peso alcanzado, se espera que no supere los 182 – 185 días (FAO-INTA, 2012).

El objetivo del presente trabajo fue analizar el impacto en indicadores productivos de las explotaciones porcinas, a partir de la introducción de innovaciones tecnológicas en la elaboración de alimento balanceado y la reserva de agua en cada granja.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron para este caso 5 productores con un total de 45 madres en producción. La evaluación se realizó mediante la toma de registros en las etapas de lactancia y desde el destete hasta la terminación, con un peso promedio de faena de 115 kilogramos. En cada etapa se determinó el porcentaje de mortandad y finalmente se analizaron los tiempos de duración del engorde.

Para mejorar la alimentación se incorporó una moledora de 2.000 kg/hora y la construcción de cisternas de 16.000 litros para asegurar la provisión de agua.

Para la evaluación se compararon los registros anteriores con los obtenidos luego de un año de implementadas las mejoras.

RESULTADOS

A partir del suministro de alimento balanceado y agua en cantidad suficiente según las necesidades de cada categoría, se observó un incremento en los valores de producción. Los índices obtenidos, luego de un año de implementación de estas tecnologías, se observan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Índices productivos luego de implementar mejoras en la alimentación.

Indicadores	Valores
Tasa de mortalidad en lactancia	20 %
Tasa de mortalidad en engorde	5 %
Edad a la venta en días	185

DISCUSIÓN

La provisión de afrecho de maíz o grano entero como único alimento en la ración, no logra cubrir los requerimientos alimentarios de las diferentes categorías, teniendo en cuenta que, si bien su principal atributo que es ser una muy buena fuente de energía, su valor proteico no supera el 8 porcentual (FAO-INTA, 2012). Del mismo modo, una escasa provisión de agua ocasiona una importante reducción en el consumo de alimento, principalmente en las cerdas en lactancia, lechones en recría y capones en engorde, lo cual impacta en forma negativa en la producción.

Los resultados obtenidos permiten sostener que el aporte de alimento balanceado y el consumo de agua ad libitum resultan fundamentales para mejorar los resultados productivos en este tipo de sistemas porcinos.

BIBLIOGRAFÍA

- FAO-INTA. Buenas prácticas pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. 2012, pp. 276. <https://www.fao.org/3/i2094s/i2094s.pdf>
- Campagna, Daniel. Producción Porcina en Argentina: Manejo de la alimentación. 2015, pp. 145.
- Pérez, Flavio Alberto Prácticas de manejo del lechón en maternidad: estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 11, núm. 1, enero 2010, pp. 1- 21.

IMPACTO DEL PESO AL NACIMIENTO DE LAS CERDAS Y SU PERMANENCIA DENTRO DEL PLANTEL REPRODUCTOR

Agosto, M.*¹; Rodríguez M²; Faba, N³, Signorini, M⁴, Recce, S³

1Cátedra de Producción Porcina; 2Cátedra de Producción Porcina; 3Cátedra 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.

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 *et al.*, 2016).

En razas magras en las que se ha incrementado la prolificidad, este aumento se traduce en un menor peso al nacimiento de los lechones y una mayor heterogeneidad de pesos intracamada; que se ha relacionado con fenómenos de retraso del crecimiento intrauterino por falta de espacio uterino (Wu *et al.*, 2006). La restricción de crecimiento intrauterino causa lechones de bajo peso al nacimiento, lo que puede condicionar su supervivencia y evolución postnatal (Quiniou *et al.*, 2002). El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del peso al nacer en relación, al rendimiento y cantidad de primerizas al primer parto en cerdas cruza entre Landrace x Large White.

MATERIAL 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. 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 1.000 a 1.200 kg	209
De 1201 a 1400 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 1.400 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	1,581
Mayor a 1.401*	0,030	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 ($P=0.952$).

DISCUSIÓN

La selección genética para la obtención de camadas más numerosas trajo aparejado los efectos del peso al nacer en relación a la permanencia dentro del plantel reproductor y la cantidad de primerizas al primer parto.

En el presente trabajo, se puede observar que las lechonas por debajo de 1 kg han tenido la mayor probabilidad de descarte antes de llegar al primer servicio. Se encuentra una relación con lo expresado por Magnabosco *et al.*, 2016, donde expresa que los menores de 1 kg y hasta 1.28 kg fueron las que menos días permanecieron en el hato.

BIBLIOGRAFÍA

Magnabosco D, Bernardi M, Wentz I, Cunha E, F.P. Bortolozzo. Low birth weight affects lifetime productive performance and longevity of female swine. *Livestock Science* Volume 184, February 2016, Pages 119-125

Quiniou N, Dagorn J, Gaudré D. Variation of piglets' birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*. 2002;78(1):63-70.

Wu G, Bazer F, Wallace J, Spencer T. Board-invited review: intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences. *Journal of animal science*. 2006;84(9):2316-37

ESTUDIO DE LA PREVALENCIA EN EL NÚMERO DE LECHONES PEQUEÑOS VIVOS AL NACIMIENTO EN MADRES PRIMÍPARAS VERSUS MADRES MULTÍPARAS.

Pedone Balegno, M*¹; Gatti, M¹

1-Universidad Nacional de Chilecito. 9 de Julio 22. Chilecito. La Rioja. República Argentina

INTRODUCCIÓN

La baja supervivencia de los lechones pequeños al nacimiento sumado a la alta mortalidad al pre-destete, son factores que ocasionan problemas en los costos y productividad de las granjas porcinas (Casas, 2008) (Piñeiro, 2013), el impacto esperado es la mejora en la maximización de los rindes de producción, haciendo el enfoque con lo que ocurre en la fase productiva de la maternidad. El siguiente estudio se realizó en Cabaña porcina San Néstor, situada en Tilimuqui, Dpto. Chilecito. Provincia de La Rioja.

Objetivo general del trabajo: Determinar la prevalencia del número de lechones pequeños nacidos vivos en madres primíparas versus madres multíparas. Se define como lechón pequeño a animales de peso comprendido entre 0,6-1,2kg al nacimiento. Se define madre multípara a la hembra que tuvo dos o más parto en su vida productiva. Se plantea como hipótesis: madres primerizas tienen un mayor número de lechones pequeños vivos al nacimiento en comparación con madres multíparas. Objetivos específicos: - Medir el número de lechones pequeños vivos (0,60- 1,2 kg.) al nacimiento en el total de las pariciones bajo análisis. - Medir el peso individual de todos los lechones en las diferentes camadas en estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los 7 días en estudio, periodo que duro el trabajo, se procedió a pesar y contar, a primera hora de la mañana, el número de lechones nacidos vivos. Para el pesaje de los animales, se utilizó una balanza tipo báscula. Se confeccionó una planilla de registro para cada camada medida donde se registró el número de jaula, el N° de la madre, N° de parto, cantidad de lechones nacidos vivos y peso individual de los mismos. Una vez obtenidos los datos se agruparon para su análisis en una tabla de doble entrada: Según números de parto (NP) y peso del lechón vivo al nacimiento (PLN). Para NP la población en estudio se las dividió en: Madres primerizas Grupo 1 (G1); a la población de madres con dos y tres partos, Grupo 2 (G2); a madres del cuarto y quinto parto, Grupo (G3) y las madres del Grupo (G4) correspondieron al sexto, séptimo y octavo parto. Para PLN se establecieron 5 categorías: Inviabile comprendió los pesos de 0 a 0,60 kg; Pequeños 0,61-1,20 kg.; Medianos 1,21-1,80 kg.; Grandes 1,81-2,40 kg.; Extragrande >2,41 kg.

Los datos se analizaron a través del método estadístico análisis de la varianza a un solo factor (ANOVA) y tablas de contingencia, utilizando el software InfoStat.

En todo momento fue el mismo operador a tomar los datos.

RESULTADOS

Se relevaron un total de 100 camadas, correspondientes a los partos de esa semana, los cuales se encontraban distribuidos en 3 salas del galpón de maternidad, haciendo un total de 1188 lechones pesados.

Los resultados para el n muestral de 1.188 lechones arrojaron que el peso promedio de un lechón recién nacido es de 1,38 kg, observándose el mayor peso de 2,54 kg y el de menor peso fue de 0,46 kg. El valor de la mediana, 1,36 kg, muy próximo a la media, sugiere que la distribución de la variable bajo estudio se aproxima a una distribución normal.

De acuerdo con los análisis estadísticos, los G1 y G2 tienen valores similares en el peso promedio de los lechones entre sí -nacidos vivos-, pero a su vez, distintos a los G3 y G4, entre estos dos últimos grupos hay similitudes en sus valores de peso promedio.

Se usaron tablas de contingencia para registrar y analizar la asociación entre dos o más individuos. Las tablas sugirieron que las probabilidades de encontrar un lechón pequeño en los grupos 3 y 4 fue mayor, con valores del 10% para cada grupo, en contraste con lo que sucedió para los grupos 1 y 2, donde las probabilidades de encontrar un individuo pequeño fueron del 6 y 5 % respectivamente.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los análisis y resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis planteada al concluir que los lechones pequeños nacidos vivos de madres primerizas (G1) no aparecieron en mayor proporción al compararse con las camadas de los nacidos vivos de madres multíparas (G2, G3, G4).

BIBLIOGRAFÍA

Casas Xavier. (2008). *Los lechones pequeños: un problema en maternidades*.

<https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/los-lechones-pequenos-problema-t27506.htm> consulta: 15/07/2022

Piñeiro Carlos; y col. (2013). *Lechones de bajo peso y de cerdas jóvenes; una combinación muy peligrosa*.

https://www.3tres3.com/articulos/lechones-de-bajo-peso-y-de-cerdas-jovenes%3B-una-combinacion-peligrosa_32274/ consulta:10/07/2022

COMPARACIÓN DE PORCENTAJE DE PREÑEZ Y TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO A PARTIR DEL USO DE DIFERENTES TÉCNICAS DE CUBRICIÓN EN CERDAS MULTÍPARAS. *

Milanesio, L¹, Morales, C¹, Martínez, F¹, Trolliet, JC¹

1- Dpto. de Producción Animal. Fac. Agronomía y Veterinaria. U. N. de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina. *(Datos preliminares)

INTRODUCCIÓN

La producción porcina en la Argentina se encuentra en desarrollo; el consumo de carne porcina se cuadruplicó en los últimos diez años y es una actividad con enorme potencial de crecimiento ya que se dispone de los recursos productivos necesarios (Papotto, 2011). El desempeño reproductivo es la principal preocupación de los productores, ya que la estabilidad económica de su empresa depende de la producción de lechones, que se encuentra afectada por el índice de fertilidad y el número de lechones nacidos. Los porcuicultores se interesan cada vez más en técnicas que les ayuden a mejorar el desempeño reproductivo de su piara (Levis, 2004).

La inseminación artificial (IA) permite mejorar la genética de una piara en un 50 % en una generación. Además, optimiza la productividad del macho y preserva la higiene y sanidad de los reproductores y su descendencia, porque evita el contacto directo entre animales. Otra gran ventaja de la IA es que posibilita la selección de animales destacados por su genética, facilita la organización zootécnica a escala industrial y representa una disminución de los costos de producción.

La Inseminación cervical o standard (IAC): es el método tradicional más utilizado en el mundo; el semen se deposita en el cérvix que es el lugar de deposición en la monta natural. A partir de un eyaculado se puede inseminar un número muy limitado de cerdas, la Inseminación intrauterina post-cervical (IAPC): el semen se deposita post-cervicalmente, en el cuerpo del útero, lo que puede reducir la dosis de semen, siendo un método seguro y simple de aplicar (Martínez *et al.*, 2010).

A medida que el semen se deposita más profundamente en el aparato genital de la cerda, el número mínimo de espermatozoides requerido por inseminación es menor. Se busca reducir el número de espermatozoides requeridos por servicio sin afectar la tasa de parto ni el tamaño de la camada (Belstra *et al.*, 2002).

El propósito del presente estudio consistió en evaluar si existe diferencia significativa sobre el porcentaje de concepción, el número de lechones nacidos muertos y el número de lechones nacidos vivos por camada, aplicando dos técnicas de inseminación artificial: tradicional, post-cervical y monta natural (MN) en hembras porcinas adultas en diferentes tratamientos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia se realizó entre los años 2020 y 2021 en un establecimiento porcino de ciclo completo cercano a Río Cuarto (Cba). La granja cuenta con 250 madres totales dentro de un sistema confinado y un esquema de partos semanales. La cuota de monta es de 12 hembras por semana, aunque para esta experiencia se utilizaron 9 hembras semanalmente de forma aleatoria, de las cuales 3 se le realizó monta natural (MN), 3 inseminación cervical tradicional (IC) y 3 inseminación post cervical (IPC). Se evaluaron en total 1122 cubriciones sobre hembras adultas F1, entre 3° y 4° parto, asignado a cada tratamiento 374 hembras.

La detección de celo se realizó con un esquema típico de dos detecciones diarias con la ayuda del padrillo, procediendo a inseminar las hembras a las 24 hs de detectado el celo y repitiendo a las 12 hs de la primera inseminación o monta. Sobre cada experimento se determinó: % de preñez, Nacidos vivos (NV), nacidos muertos (NM) y Nacidos totales (NT)

Los datos fueron analizados mediante un sistema completamente aleatorizado, mediante el análisis de la varianza y test de comparación de medias LSD Fisher, con un nivel de significancia a < 0.05.

RESULTADOS

Porcentaje de preñez según tipo de cubrición				
Tipo de servicio	N	Preñadas	Repetidas	% Preñez
Monta Natural	374	315	59	84,22
IA Cervical	374	296	78	79,14
IA Postcervical	374	305	69	81,55

Medias de variables analizadas según tipo de cubrición				
Método	cerdas	NV ¹	NM ¹	NT ¹
MN	315	11,35 a	1,60 a	12,95 a
IAC	296	11,26 a	1,77 a	13,03 a
IAPC	305	11,30 a	0,94 b	12,24 b

(1) media aritmética. En la misma columna medias con letras diferentes difieren significativamente: a y b (p<0,05). MN: monta natural; IAC: inseminación artificial cervical; IAPC: inseminación artificial post-cervical; NV: nacidos vivos; NM: nacidos muertos; NT: nacidos totales.

Con respecto a NV no se evidenciaron diferencias significativas, pero si se observaron en las variables NM y NT.

DISCUSIÓN

Los resultados coinciden con trabajos realizados en multíparas donde los resultados con IAPC son similares o incluso mejores que con IAC siempre y cuando el número de espermatozoides utilizados no sea demasiado bajo (Hernández-Caravaca *et al.*, 2012, Martínez *et al.*, 2010, Rozeboom *et al.*, 2004, Sbardella *et al.*, 2014).

En lo que respecta a NM se obtuvo un menor promedio, siendo diferente significativamente al resto de tratamientos en IAPC. A su vez, para NT también fue significativo para el tratamiento IAPC, pero con un valor promedio menor al resto de los tipos de servicios. Si bien los NT fueron menores, la diferencia radica en los NM, en donde es bastante más elevado el promedio en MN e IAC.

No obstante, se recomiendan estudios más profundos ya que son resultados preliminares.

BIBLIOGRAFÍA

Hernández-Caravaca *et al.* Reproductive performance and backflow study in cervical and post-cervical artificial insemination in sows, *Animal Reproduction Science*, Volume 136, Issues 1–2, 2012, Pages 14–22, ISSN 0378-4320.

RESULTADOS PRODUCTIVOS DE LA MATERNIDAD EN UNA GRANJA CON DIFERENTES CUOTAS DE MONTA

Schlotthauer, P¹; Matassa, M¹; Vidales G¹.
1-Dpto de Tecnología Universidad Nacional de Luján
Cruce rutas nacionales 5 y 7 6700 Luján (Bs.As.)

INTRODUCCIÓN

La selección de cerdas hiperprolíficas es el principal objetivo de las empresas de genética, no obstante, la obtención del mayor número de lechones destetados es de gran importancia para asegurar resultados productivos eficientes. Se evaluaron estrategias de manejo de la maternidad, como la aplicación de una mayor presión de selección sobre el plantel de reproductoras, con la incorporación de una cuota de monta mayor a la disponibilidad de plazas de parto junto a la alimentación complementaria de los lechones lactantes. Los objetivos del trabajo fueron comparar los indicadores de eficiencia en la etapa de la maternidad entre un manejo tradicional y un manejo con la incorporación de una cuota de monta superadora a la disponibilidad de plazas de parto, y evaluar su impacto económico en el sistema productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue llevado a cabo en una granja de 480 madres, multisitio, con flujo de producción cada 28 días, recría- engorde “todo adentro, todo afuera”, alimentación por presupuesto con control de consumos y reposición a partir de abuelas. Se compararon los índices de eficiencia de dos bandas de cerdas en maternidad:

GT: grupo con manejo tradicional, con cuota de monta acorde a las 72 plazas disponibles, 89,13% parición y reposición de madres por número de ciclos y/o imprevistos. Alimentación de lechones con una ración iniciadora tres días previos al destete, sin suministro de sustituto lácteo.

GI: grupo intervención con cuota de monta 20% superior a las plazas disponibles, 93% parición. Alimentación de lechones con dos tipos de raciones iniciadoras y sustituto lácteo a partir del tercer día de vida. Asegurado el consumo de calostro, se procedió a la selección de madres según número de ciclos, prolificidad, problemas de parto y aplomos, descarte de hembras que no cumplieran con los estándares de selección (Bergman *et al.*, 2018), y posteriormente, distribución de sus lechones entre las cerdas seleccionadas, para liberar las plazas de parto.

Las cerdas de ambos grupos recibieron la misma ración durante la Gestación y Lactancia.

Análisis estadístico: Chi cuadrado y Prueba t para dos muestras independientes ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Se obtuvieron 995 y 1422 lechones nacidos totales de 73 y 91 partos de GT y GI respectivamente. Los pesos al nacimiento fueron similares, pero el peso y la ganancia de peso al destete fueron significativamente mayores en GT ($p < 0,05$), con una diferencia promedio de 830 g. No obstante, los DS y CV fueron inferiores en GI como indicativo de homogeneidad. Dada la diferencia de los 260 lechones adicionales, los kilogramos totales logrados al destete fueron significativamente mayores en GI (697,74 kg) ($p < 0,05$).

Para liberar las plazas de parto, 20 hembras fueron descartadas (21,97%) en GI, en contraposición al 5,48% de reposición de hembras en GT. El número de lechones destetados/cerda/parto fue significativamente

mayor en GI a consecuencia de la distribución y adopción de lechones con una diferencia de 3,67 lechones más por cerda destetada (Tabla I).

El porcentaje de mortandad en GI fue del 14,6%, significativamente mayor a GT (11,6%) ($p < 0,05$).

El margen bruto, realizado en base a un presupuesto parcial con respecto a GI, fue de U\$S 240.186 producto de la mayor cantidad de lechones destetados/banda, descontando los costos extras de una mayor cuota de monta (alimentación, sanidad, reproducción) y el tipo de alimentación en GI de los lechones lactantes (N° lechones diferenciales x 13 lotes/año x precio capón - costo lechones diferenciales). Este valor representa solamente la ganancia extraordinaria entre GT y GI.

Tabla I: Parámetros zootécnicos de GT y GI.

Parámetros Zootécnicos	GT	GI
Número de partos	73	91
Lechones nacidos totales (LNT)	995	1422
Peso promedio al nacimiento (kg) (±DS)	1,42 (±0,18) a	1,39 (±0,25) a
Lechones nacidos vivos/parto	12,97 a	14,12 b
Lechones Destetados totales (LD)	837	1097
Peso promedio lechón al destete (kg) (±DS)	6,25 (±0,77) a	5,41 (±0,22) b
Lechones destetados/cerda destetada	11,78 a	15,45 b
% Mortandad pre-destete	11,6 a	14,6 b

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

DISCUSIÓN

La proyección de kilogramos logrados/cerda alojada/año sería de 231.223,16 para el manejo tradicional y 303.048,79 para el manejo de mayor cuota de monta.

El suministro de lacto-reemplazantes y ración pre-iniciadora adicional en GI pudo haber influido en la homogeneidad del peso de las camadas, pero no en la ganancia, en concordancia con los resultados descritos por Pustal *et al.* (2015) y Sulabo *et al.* (2010) quienes destacan la importancia de aplicar este plan de alimentación en lechones para resguardar el estado corporal de las cerdas.

El manejo evaluado implicaría la incorporación de nuevos insumos y costos, mayor entrenamiento del personal, dedicación y atención al parto y periparto para disminuir la mortandad, demostrando de ser factible su aplicación y rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Bergman, P. y col. 2018. Sow removal in commercial herds: Patterns and animal level factors in Finland. Preventive Veterinary Medicine. V. 159. P. 30-39.
- Pustal, J. y col. 2015. Suministro de leche artificial suplementaria para camadas grandes durante la lactancia: efectos sobre el rendimiento y la salud de cerdas y lechones: un estudio de caso. Porcine Health Management. V.1. No. 13.
- Sulabo, R. y col. 2010. Efectos de la ingesta de alimento para lactancia y alimentación por arrastre en el rendimiento de cerdas y lechones. Journal of Animal Science. V. 88 (9). P. 3145-5.

EFFECTO DE LAS PRÁCTICAS ZOOTÉCNICAS EN LECHONES LACTANTES Y SU IMPACTO SOBRE VARIABLES PRODUCTIVAS, NIVELES DE GLUCOSA Y GLÓBULOS BLANCOS

Maggioni, M¹; González, MA²; Rivas, FG³

¹Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. ²Estacion Experimental Agropecuaria INTA Las Breñas. Chaco, Argentina. ³Vetifarma S.A. La Plata, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Casi desde los inicios mismos de la porcicultura se tiene establecido que los animales en sus primeros días de vida presentan una sensibilidad significativamente menor al dolor (Prunier et al., 2006) Es por ello que todas aquellas prácticas zootécnicas tales como la castración, marcación, descole y descolmillado se recomiendan en las primeras semanas de vida del animal. Sin embargo, en la actualidad se sabe que el estrés generado durante estos eventos puede repercutir en los índices productivos futuros y sobre el bienestar de los animales (Taylor et al., 2001). El efecto de dicho estrés en los primeros días de vida del animal sobre el desarrollo del sistema inmune no es bien comprendido pero la evidencia sugiere que la respuesta inmune se vería afectada (Lessard et al., 2002). El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la edad en la que se realizan las prácticas de manejo del lechón sobre variables productivas (ganancia de peso diaria (GDP)) y niveles sanguíneos de glucosa, linfocitos y leucocitos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo consistió en realizar la maniobra productiva (descole, descolmillado y castración en machos) a lechones de 5, 10 y 21 días de vida. Para estos estudios se seleccionaron lechones, machos y hembras, provenientes de cerdas multíparas entre 2 a 4 partos, con igual genética, manejo sanitario y nutricional. Se eligieron bandas de 12 madres alojadas en maternidad, de las cuales se tomaron un total de 38 lechones al azar para cada tratamiento, los cuales fueron:

Tratamiento 1 (TRT1): se seleccionaron lechones de ambos sexos, tomados al azar, de 5 días de vida.

Tratamiento 2 (TRT2): se seleccionaron lechones de ambos sexos, tomados al azar, de 10 días de vida.

Tratamiento 3 (TRT3): se seleccionaron lechones de ambos sexos, tomados al azar, de 21 días de vida (destete).

En todos los tratamientos se realizaron, el pesaje de los lechones al nacer, el día correspondiente al TRT, la maniobra productiva y en el momento, por inciso punción la extracción de sangre de la vena yugular (1ml) recolectadas en tubos con anticoagulante para transportar al laboratorio. Así también se hizo medición de glucosa con tiras reactivas y pesaje. Se repitió a las 3 horas posteriores a dichas maniobras, la medición nuevamente de glucosa y la extracción de sangre para análisis de leucograma (glóbulos blancos totales, % de neutrófilos y % de linfocitos). Los tubos fueron identificados por cada tratamiento y en la frecuencia.

Los datos recolectados fueron analizados mediante ANOVA. Se fijó un nivel de significancia de $\alpha=0.05$. Para las comparaciones de medios se empleó LSD de Fisher. Todos los análisis estadísticos fueron realizados mediante R y RStudio.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos tanto el peso al destete (4.90 Kg) como la GDPV desde el nacimiento hasta los 21 días (0.363 kg/día) son mayores ($p\leq 0.05$) en

aquellos animales en el que las prácticas zootécnicas fueron realizadas en el día 10 de vida (Figura 1).

En relación a los parámetros sanguíneos no se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos para los niveles de glóbulos blancos. Sin embargo, los niveles de glucosa (Figura 2) en sangre fueron superiores ($p\leq 0.05$) en aquellos animales del tratamiento 3 (21 días) y menores en aquellos del tratamiento 1 (5 días).

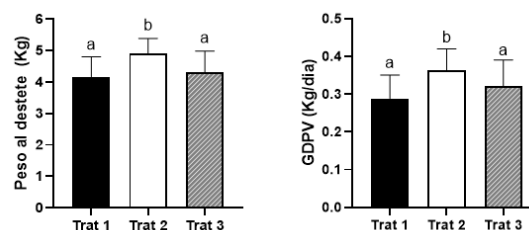


Figura 1: Efecto de los tratamientos sobre el peso al destete y la GDPV nacimiento-destete.

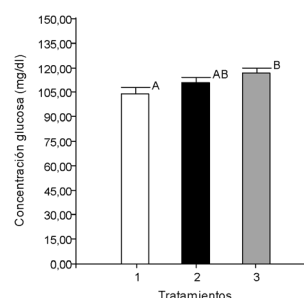


Figura 2: Efecto de los tratamientos sobre los niveles de glucosa en sangre.

DISCUSIÓN

Acorde a los resultados obtenidos el efecto de la edad de aplicación de las prácticas zootécnicas tiene sobre las variables productivas (peso al destete y GDPV) parece alcanzar sus valores más altos entorno a los 10 días de vida. Tanto por encima de esa edad (21 días) como por debajo (5 días) el nivel de crecimiento de los animales se ve comprometido.

No se detectaron diferencias significativas para los valores de glóbulos blancos entre tratamientos, sin embargo, la edad de los lechones al momento de ser sometidos a las prácticas rutinarias, tuvo efecto sobre el nivel de glucosa en sangre. Animales de 5 días de vida mostraron niveles de glucosa menores a los de 10 y 21 días de vida, lo que podría estar vinculado con una respuesta menor al dolor, posiblemente relacionado a su corta edad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Taylor, A. A., Weary, D. M., Lessard, M., y Braithwaite, L. (2001). Behavioural responses of piglets to castration: the effect of piglet age. *Applied Animal Behaviour Science*, 73(1), 35-43.

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

Porcel de Peralta, T^{*1-2}; Arrieta, J²; González, N¹; Bersia, A¹; Aguilera, D¹; Felicioni, E²; Mirada, M²;
1-Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma, sector Porcinos. Ruta 158 Km 601. Carnerillo. Córdoba. Argentina.
2- Dpto. Técnico Área Cerdos. Biofarma S.A. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la producción porcina ha avanzado y se ha intensificado notablemente, logrando producir más cantidad de lechones nacidos vivos, más lechones destetados y más kilos por hembra por año. Gracias al constante desarrollo en materia de nutrición, manejo, sanidad y genética estos números siguen mejorando. En Brasil, las hembras muestran un aumento promedio de 4,09 lechones destetados por hembra por año en los últimos 6 años, mientras que en Argentina este número se encuentra en 2,98 lechones más en el año 2020 respecto al 2014. (1)

Nuevos desafíos se presentan a la hora de satisfacer una demanda creciente de carne de cerdo, ya que, por un lado, las cerdas hiperprolíficas año a año producen más lechones, y, por otro lado, las instalaciones y sistemas productivos fueron diseñados para albergar una determinada cantidad de animales, números que actualmente han sido superados ampliamente.

En esta situación resulta muy importante encontrar un balance entre el uso eficiente de las instalaciones, el desempeño y bienestar animal. (2)

La reducción de espacios genera peleas entre los animales que pueden expresarse con lesiones cutáneas, mordeduras de cola y orejas (3)

El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto de la densidad animal, y los cm de comederos disponibles, sobre el desempeño zootécnico de lechones de 22 a 70 días.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue llevado a cabo en las instalaciones del Centro Experimental de Nutrición Animal Biofarma, sector Porcinos, en la provincia de Córdoba, -Argentina y para el mismo, se seleccionaron 312 animales (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 tratamientos fueron:

Tratamiento 1: Corral cargado con 10 animales: Densidad de 0,343m²/ animal; 3,4cm lineales de comedero/animal y 1 bebedero tipo cazoleta cada 10 animales. Con una relación de 3,3 animales por boca.

Tratamiento 2: Corral cargado con 13 animales: Densidad de 0,264 m²/ animal; 2,62 cm lineales de comedero/animal y 1 bebedero tipo cazoleta cada 13 animales. Con una relación de 4,33 animales por boca.

Tratamiento 3: Corral cargado con 16 animales: Densidad de 0,214m²/ animal; 2,13 cm lineales de comedero/animal y 1 bebedero tipo cazoleta cada 16 animales. Con una relación de 5,33 animales por boca.

Para la evaluación del desempeño zootécnico se evaluaron 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).

RESULTADOS

En este trabajo se observaron diferencias estadísticamente significativas para las variables en estudio de peso vivo final (kg/cabeza); consumo de ración total (kg/cabeza); ganancia de peso total (kg/cabeza) durante la estadía; consumo de ración diaria (kg/cabeza); aumento diario de peso (kg/cabeza) y porcentaje de lesiones cutáneas. Si bien no fue significativa, se registró una tendencia de menor mortandad cuando la superficie disponible fue mayor.

Tabla 1. Valores promedio expresados por animal individual, de acuerdo al efecto de densidad por corral de cría.

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
Conversión 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

Los resultados obtenidos por este estudio confirman que hay un impacto en el desempeño de los animales de acuerdo a la densidad en la que se encuentren y según la disponibilidad de espacio y centímetros lineales de comedero. Estos hallazgos concuerdan con lo expresado por otros autores que indicaron un mejor rendimiento según mayor espacio de comedero disponible, y que la disminución del espacio disponible reduce la ganancia diaria de peso (2,3)

A mayor superficie disponible por animal, los resultados productivos individuales son mejores: tanto en peso promedio final de los animales, ganancia de peso total y ganancia de peso diaria.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Agriness 2021. "Informe Anual de Desempeño de la Producción de Cerdos". 14° Edición. https://comunicacao-agriness.s3.sa-east-1.amazonaws.com/relatorio_melhores_versao_reduzida_ESP_14ed.pdf 2) DeDecker y col. 2005. Effect of stocking rate on pig performance in a wean-to-finish production system. <https://cdnsiencepub.com/doi/pdf/10.4141/A04-042>. Laskoski y col. 2021. Effects of different feeder and floor space allowances on growth performance and welfare aspects in nursery pigs. *Livestock Science* 249(3):104533. DOI:10.1016/j.livsci.2021.104533

DESEMPEÑO ZOOTÉCNICO EN LECHONES EN EL PERIODO DE RECRÍA BAJO TRES DENSIDADES DIFERENTES.

Motta Carrera, GG¹, Zalaza, M¹; Bo, L¹; Capalbo, S¹
¹ Bioter S.A., Nutrición animal. Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Entre los principales aspectos a tener en cuenta a la hora de diseñar un establecimiento porcino, la densidad animal es una de las características de mayor relevancia.

Es importante considerar una relación que optimice los m²/ cerdo sin olvidar el espacio necesario para un adecuado crecimiento y desarrollo corporal siguiendo las pautas de bienestar animal.

Hay que tener en cuenta que, a medida que la densidad animal se hace mayor, la probabilidad de aparición de comportamientos de agresión, competencia y brote de enfermedades aumenta rápidamente y la relación negativa entre el espacio y el crecimiento empeora aún más (Lebret et al., 2006), con la consecuente caída en los desempeños productivos.

El objetivo de los autores fue evaluar el desempeño zootécnico de animales en el periodo de recría con 3 densidades diferentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un delineamiento completamente aleatorizado distribuidos en 3 tratamientos y 8 repeticiones cada uno, 240 animales genética PIC®, una edad de 21.7 días y un peso de 6.36 kg.

1. Tratamiento 1: cinco animales/ corral, 0.72 m² y 3 cm lineales de comedero por lechón.
2. Tratamiento 2: 10 animales/ corral, 0.36 m² y 1.5 cm lineales de comedero por lechón.
3. Tratamiento 3: 15 animales/ corral, 0.24 m² y 1 cm lineal de comedero por lechón.

Se utilizó un programa multifase libre de antibióticos siendo cuatro fases en total; las primeras dos en presentación minipellet con una duración de 11 y 5 días respectivamente y las dos restantes en forma de harina en base a maíz, soja y premezcla vitamínico mineral, de duración 10 y 23 días. Durante la última etapa se realizó un cierre parcial para evaluar los desempeños, correspondiendo 11 y 12 días para cada una de ellas. Los valores nutricionales alcanzaban o excedían las recomendaciones NRC 2012.

Se evaluaron datos de: peso inicial (PI), peso final (PF), ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento (CDR), conversión alimenticia (CA), y desperdicio.

Los datos de desempeño zootécnico se analizaron mediante un test de ANOVA y test de Tuckey de comparación de medias, ambas con un nivel de significancia de 5 % mediante el programa estadístico Infostat.

RESULTADOS

Tabla 7. Etapa completa, 21 a 70 días.

	T1	T2	T3	p (<0,05)
Peso inicial	6,36	6,36	6,36	ns
Peso final	32,90(b)	32,12(ab)	29,82(a)	*

GDP (Kg/ día)	0,53 (b)	0,52 (b)	0,47 (a)	*
CDR (Kg/ día)	0,76 (b)	0,74 (ab)	0,70 (a)	*
CA	1,44	1,45	1,49	ns
Desperdicio	0,02 (b)	0,02 (a)	0,02 (a)	*

DISCUSIÓN

Durante los primeros 11 días se pudo observar un mayor peso final, mayor GDP y menor CA en aquellos grupos con una densidad/ animal menor a 0.34m².

Se pudieron observar en cuatro de los cinco parámetros bajo análisis diferencias significativas en la etapa completa (21 – 70 días). Aquellos lechones correspondientes al tratamiento 1 y 2, con mayor espacio disponible y mayor centímetros lineales de comedero/ animal (0.74 m² y 0.34 m² y 3 y 1.5 cm lineales de comedero/ lechón respectivamente) presentaron la mayor GDP y por consiguiente un mayor peso final al cierre de ensayo. La eficiencia de conversión no mostro diferencias significativas, mientras que el desperdicio de alimento fue mayor en el grupo de menor densidad (T1). Podemos atribuir la mejor performance a la mayor disponibilidad de espacio para alimentarse y desplazarse libremente por el corral. Los cerdos con espacio restringido mostraron un retraso en el crecimiento en comparación con los cerdos provistos de espacio adecuado, con diferencias encontradas entre los tratamientos 1 y 3 en relación con el peso final llega al 10% (T1: 32.9 kg, T3: 29.82). Como se espera que suceda, la diferencia se hizo notoria a partir de los 58 días de vida en correlación con el tamaño corporal.

Si bien se observaron diferencias significativas en el peso final entre los tratamientos 1 y 3, el tratamiento 2, con la densidad animal más comúnmente difundida no mostro diferencia respecto a estos 2.

Es conocido que el destete es uno de los momentos más estresantes para el lechón, apartarse de su madre, el cambio de alimentación, la modificación de su espacio y las nuevas jerarquías sociales dificultan su adaptación al entorno e impactan negativamente en el desempeño y bienestar. El conjunto de medidas que se puedan adoptar para minimizar estas variables permitirá que el lechón sobrepase el estrés agudo del destete.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gomez RS, y col. Growth performance and metabolic responses of gilts penned individually or in groups of four. J Anim Sci 2000; 78:597-603.
2. Miguel Gerardo Hernández Castorena, Et. Al. Effects of the density by pen on production and the concentration of blood metabolites and cortisol in growing and finishing pigs. ISSN: 0301-5092.
3. PIC. Manual destete venta 2019.
4. Wagner Consoni y col. Productive performance of pigs in different breeding stages, housed in a Wean-to-Finish system, with several stocking rates. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n1p311>.

BIENESTAR ANIMAL Y BIOSEGURIDAD: IMPACTO DE LA DENSIDAD EN SECTOR DE ENGORDE.

Racca, G^{*1}, Lescano, D², Alarcón, LV^{3,4}

¹ Las Taperitas S.A., Bv. Roca 883, Rafaela, ² Asesor Privado en Nutrición. ³ Cátedra de Medicina Porcina, Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.L.P., ⁴ Cátedra de Epidemiología Aplicada y Salud Pública, Facultad de Ciencias Veterinarias U.N.L.P., calle 60 y 118 S/N, La Plata,

INTRODUCCIÓN

Debido a la evolución continua de las empresas de genética, los últimos reportes indican que las 10 mejores granjas de Argentina han destetado 7,14 lechones más por cerda por año en 2021, respecto a 2014 (Reporte Agriness, 14^o edición). Esto representa un gran desafío en Bienestar Animal (BA) y bioseguridad; dado que las granjas no han crecido en espacio y tamaño de manera proporcional, y al ser, sistemas de producción a tiempo fijo, se vieron obligados a aumentar la cantidad de animales por m².

La falta de espacio puede provocar comportamientos anormales y cambios fisiológicos que conducen a un bienestar y un rendimiento económico deficientes (Petherick 1983). También genera un incremento de la sensibilidad y de la excreción de patógenos, así como de los contactos efectivos necesarios para la transmisión de patógenos (Dewulf and Van Immerseel, 2019). Resultados obtenidos por Johnston, L.J. indican que cerdos comercializados con peso promedio de 138 kg requieren al menos 0,89 m² / animal para un rendimiento productivo óptimo, sin embargo, cerdos más pesados de aproximadamente 148 kg promedio requieren 0,98 m² / animal.

El objetivo de este trabajo fue analizar el impacto de distintas densidades sobre diferentes variables productivas y sanitarias en el sector de engorde de una granja comercial de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en una granja comercial de 4230 cerdas positivas a *Mycoplasma hyopneumoniae* (MH) y *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP). Se evaluaron 186 lotes cerrados de engorde (242312 animales) con diferentes densidades de ingreso, agrupadas en cuatro rangos (0,6 - 0,7 m²; 0,7 - 0,8 m²; 0,8 - 0,9 m² y 0,9 - 1 m²). Se registró de cada lote: mortalidad (%), ganancia media diaria (GMD), conversión alimenticia (CA), ganancia nacimiento - venta (GNV), peso estandarizado a los 168 días y kilogramos (Kg) de capón producidos por m². Para minimizar el impacto de la edad de venta se estandarizaron los pesos de venta a 168 días. Para evaluar la bioseguridad se calculó un score (o a 100%), utilizando la plataforma Biocheck®. En este score se evalúa, la realización del manejo Todo dentro/ Todo fuera, la mezcla de animales y la densidad animal en engorde. Las diferencias entre las medias fueron evaluadas mediante un análisis de varianza (ANOVA simple) con un nivel de significancia de 0.05. El análisis fue realizado con el software Statgraphics Centurion XVI.

RESULTADOS

La reducción en la densidad de animales (0,9 - 1 m²) tuvo un impacto positivo en la CA y en el porcentaje de mortalidad, avalado por un Coeficiente de correlación de Pearson (r) = -0,628 (% Mortalidad = 10,06 - 8,95 * Densidad) (P<0,05). Respecto a GMD (r = 0,079), la diferencia significativa se presentó en los grupos intermedios (P<0,05), por lo que no se tienen en cuenta

en el análisis. Sin embargo, hubo diferencias significativas en la variable kg de capón producidos por m² (r = -0,944), a favor de las densidades más altas (P<0,05) (Tabla 1).

Tabla 1. Rangos de densidad - Valores de desempeño, P-Valor y Coeficiente de correlación - Sitio 3

Parámetros	0,6-0,7	0,7-0,8	0,8-0,9	0,9-1	P-Valor	R
N	103248	37224	85424	16416		
Mortalidad (%)	4,39 ^c	3,6 ^b	2,51 ^a	2,28 ^a	0,01	-0,628
GMD (kg)	0,963 ^a	0,97 ^{ab}	0,978 ^b	0,957 ^a	0,029	0,079
CA (kg)	2,7 ^a	2,71 ^a	2,67 ^a	2,57 ^b	0,0073	-0,218
GNV (kg)	0,739 ^{ab}	0,739 ^{ab}	0,74 ^b	0,729 ^a	0,1192	-0,065
Pst 168d (kg)	124,25 ^a	124,29 ^{ab}	124,62 ^a	122,46 ^b	0,1135	-0,066
Kg prod / m ²	185,80 ^a	173,58 ^b	147,65 ^c	128,48 ^d	0,0001	-0,944

a, b, c, d. Presentan diferencia significativa (P ≤ 0,05). El score de bioseguridad para el engorde fue de 57%, donde el valor promedio para países europeos es del 79%.

DISCUSIÓN

Con este trabajo pudimos comprobar que los lotes con mejores resultados fueron aquellos alojados a 0.8 a 0.9m², en concordancia con Johnston, L.J. Estos presentan un equilibrio entre los parámetros de desempeño zootécnico y sanitarios. El aumento de la densidad incrementa los kg totales de peso vivo producidos/m², coincidiendo con lo reportado por Powell y Brumm, 1992(4) pero compromete el BA (Anil et al., 2007), confirmado en este análisis por el aumento de la mortalidad. Respecto a C.A. también se observan resultados favorables a favor de los grupos con mayor espacio (P ≤ 0,05). En GMD, la mejora se presenta en los grupos intermedios.

Se concluye que la densidad influye en la bioseguridad, el BA, los parámetros productivos y por lo tanto, la rentabilidad de la empresa. Por consiguiente la granja podría trabajar en reducir su densidad, mejorar el score de bioseguridad en pos reducir la mortalidad y mejorar la C.A. (5).

BIBLIOGRAFÍA

- Anil, L., Anil, S. S., & Deen, J. (2007). Effects of allometric space allowance and weight group composition on grower-finisher pigs. *Canadian Journal of Animal Science*, 87(2), 139-151.
- Petherick, J. C. 1983. A note on allometric relationships in large white x landrace pigs. *Anim. Prod.* 36: 497-500.
- Johnston, L. J., Rozeboom, D. W., Goodband, R. D., Moeller, S. J., Shannon, M. C., & Schieck, S. J. (2017). Effect of floor space allowances on growth performance of finishing pigs marketed at 138 kilograms. *Journal of animal science*, 95(11), 4917-4925. <https://doi.org/10.2527/jas2017.1870>.
- Powell, T. A., & Brumm, M. C. (1992). Economics of space allocation for grower-finisher hogs. *Journal of ASFMRA*, 67-72.
- Dewulf J. and Van Immerseel. 2019. Biosecurity in animal production and veterinary medicine. ACCO.

ESTUDIO PRELIMINAR: MEDICIÓN DE INDICADORES DE BIENESTAR ANIMAL EN CERDAS GESTANTES DE UNA GRANJA COMERCIAL

Fernández Paggi, MB¹; Nadin, LB¹; Decundo, JM^{2,3}; Riccio, MB²; Romanelli, A^{2,3}; Pérez Gaudio, DS^{2,3}; Martínez, G^{2,3}; Catarino, LS⁴.
 1-Dpto. de Producción Animal, Proanvet, FCV-UNCPBA. Campus Universitario Paraje Arroyo Seco s/n, Tandil, Buenos Aires, Argentina. 2-Dpto. Fisiopatología. Fisfarvet, FCV-UNCPBA. 3-CIVETAN UNCPBA-CICPBA-CONICET, Tandil, Buenos Aires, Argentina. 4-Estudiente Carrera Veterinarias, FCV-UNCPBA.

INTRODUCCIÓN

Existen estudios que muestran ventajas en cuanto al comportamiento, bienestar, desempeño productivo y reproductivo de cerdas en gestaciones grupales sobre las alojadas en forma individual en jaula (1). En Argentina, una empresa de genética reúne un total de 22 granjas con 31820 cerdas alojadas en grupos (2). Solo 2 granjas poseen sistema de Mini Box y las 20 restantes, se distribuyen entre alimentación ESF (Electronic Sow Feeding) automática y mecánica. Es importante la medición de indicadores de bienestar animal (BA) para poder evaluar los 2 sistemas de gestación e identificar los puntos críticos de cada uno. Actualmente, nuestro país no cuenta con protocolos de evaluación del BA en las distintas etapas productivas. El objetivo del presente trabajo fue realizar una evaluación preliminar del bienestar de cerdas en gestación a partir de indicadores seleccionados de protocolos de BA existentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló en una granja comercial de 2500 cerdas (genética 1020 y 1050 de Agroceres PIC) durante el mes de julio. Con el fin de realizar el estudio preliminar se eligieron al azar 20 cerdas de 70 días de gestación divididas en 2 grupos: Gestación individual (GI): 10 hembras alojadas en jaulas individuales con chupete y Gestación grupal (GG): 10 hembras alojadas en corrales con sistema de Mini Box (con formación de los grupos pre implantación y flujo estático) con 1 chupete y 1 cazoleta por corral. Se seleccionaron indicadores basados en los animales y el ambiente (instalaciones) a partir de una adaptación de protocolos existentes (3, 4). Las observaciones fueron realizadas por personas con conocimientos en la temática, considerando los 4 principios de BA y sus respectivos indicadores (tabla 1) sin interferir con las rutinas habituales de la granja.

Tabla 1. Cuatro principios de bienestar animal y sus indicadores observados durante la evaluación en las cerdas gestantes

1-BUENA ALIMENTACIÓN	3-BUENA SALUD
Provisión de agua	Tos
Condición corporal (CC)	Estomudos
2-BUEN ALOJAMIENTO	4-BUEN COMPORTAMIENTO
Materia fecal en cuerpo	Metritis
Rupturas o hernias	Prolapso rectal
Bursitis	Prolapso uterino
Llagas en los hombros	Consistencia de materia fecal
Jadeo	Relación humano-animal
Condición jaula, comedero y piso	Comportamiento estereotipado
Temperatura ambiental (T°)	Heridas en el cuerpo
Asignación de espacio (m ²)	Lesión en vulva

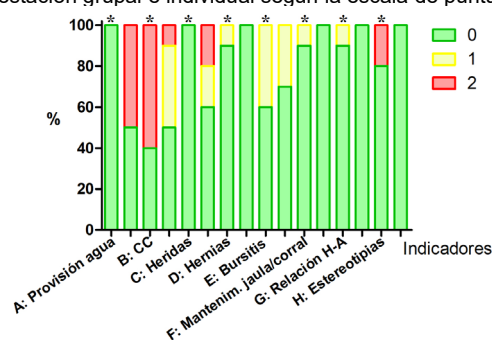
Los indicadores incluyeron una escala de puntuación basada en su ausencia o presencia (0 y 2, respectivamente), donde 0 significa que el parámetro de medición es apropiado y 2 inapropiado. En otros casos, se utilizó una escala de puntuación con 3 niveles (0, 1 y 2). Se realizó un análisis descriptivo basado en frecuencia de porcentajes mediante el software Graph Pad Prism 5.

RESULTADOS

La asignación de espacio fue de 1,3 m²/cerda en jaula y 1,75 m²/cerda en corral. La T° fue de 15,8°C en ambos sistemas. Doce indicadores presentaron un valor de

100% para el nivel 0 de puntuación en los grupos GI y GG, demostrando que había ausencia o que era adecuada la condición evaluada. En los ocho indicadores restantes, se obtuvieron diferentes porcentajes para los niveles de la escala de puntuación (fig. 1).

Figura 1. Porcentajes de los indicadores de bienestar en cerdas en gestación grupal e individual según la escala de puntuación



* Indica grupo Gestación individual (GI), sin* indica grupo Gestación grupal (GG). Escala de puntuación para cada indicador: A y F- 0: adecuada/2: inadecuada; B- 0: normal/1: delgada/2: gorda; C- 0: ausencia/1: presencia 1-3/2: presencia +3; D- 0: ausencia/1: hernia pequeña/2: hernia grande; E- 0: ausencia/1: presencia 1-2/2: presencia +2; G- 0: buena/1: regular/2: mala; H- 0: ausencia/2: presencia.

DISCUSIÓN

En este trabajo se observó un alto porcentaje de puntuación, apropiado para la mayoría de los indicadores, demostrando un bienestar general adecuado en las cerdas de ambos grupos. Se registraron valores no deseados en la GG que podrían deberse a peleas al tipo de sistema de alimentación, respecto a la CC y heridas en el cuerpo de las cerdas, similar a lo reportado en otro trabajo (5), y también a la provisión de agua. En la GI, algunos indicadores del principio 2 y la CC mostraron una peor puntuación (fig. 1), debido a un movimiento limitado de las cerdas en las jaulas, inadecuada regulación de comederos, etc. Los indicadores de relación H-A y comportamiento estereotipado mostraron un pequeño porcentaje de cerdas de GI con valores no deseados, esperables por el tipo de sistema de alojamiento. En conclusión, este estudio demuestra que es factible medir indicadores de BA adaptados a nuestros sistemas productivos. Sin embargo, sería fundamental continuar trabajando en la recopilación de datos para identificar un menor número de indicadores que brinden la información necesaria y poder establecer diferencias entre los grupos estudiados, realizando una evaluación simple y precisa de los principales principios del BA.

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Min, Y. y col. 2020. Comparison of the Productivity of Primiparous Sows Housed in Individual Stalls and Group Housing Systems. *Animals* 10(1940):1-10.
- 2-Base de datos de Agroceres PIC Argentina. 2022.
- 3-Welfare Quality® assessment protocol for pigs. 2009. Consortium, Lelystad, Netherlands.
- 4-AssureWel. Disponible en: <http://assurewel.org/pigs.html>
- 5- Salak-Johnson y col. 2007. Space allowance for dry, pregnant sows in pens: Body condition, skin lesions, and performance. *J. Anim. Sci.* 85:1758-1769.

EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE LECHONES DESTETADOS EN UNA GRANJA PORCINA, SOMETIDOS A ENRIQUECIMIENTO AMBIENTAL Y DE COMEDEROS

Rodríguez, M¹; Evangelista, F^{2,3};

1- Alumno. Facultad de Cs. Veterinarias. U. N. de Rosario. Ruta 33 y Ov. Lagos. Casilda. Santa Fe 2- Cátedra de Prod. de Porcinos y Peq. Ruminantes. Facultad de Cs. Veterinarias. UNR 3- Cátedra Prod. de Porcinos y Aves. Universidad Nacional de San Antonio de Areco. Zapiola 362. S. A. de A. Buenos Aires. República Argentina. E-mail: facundo.evangelista@unr.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las estrategias de enriquecimiento ambiental refieren a la modificación del ambiente en cautiverio, mejorando positivamente los estímulos y favoreciendo la manifestación de conductas típicas y, por ende, el bienestar animal. Estas modificaciones no sólo deben considerar beneficios a corto plazo, sino también un mejor equilibrio productivo y sanitario, lo que repercute en la economía de la explotación. Varios estudios sugieren que la ingesta de alimento, también puede ser impulsada por la conducta exploratoria de los lechones hacia el comedero. Este comportamiento está estrechamente relacionado con la conducta lúdica². El objetivo de este estudio fue evaluar el desempeño productivo de lechones destetados en su primer su primera semana posdestete, sometidos a enriquecimiento ambiental y de comederos, bajo la hipótesis de que la aplicación de estas medidas, influye positivamente en las variables diferencia de peso (DP), ganancia media diaria de peso (GMD), consumo diario de ración (CDR) y conversión alimenticia (CA).

MATERIAL Y METODOS

Este estudio se realizó en una granja porcina de ciclo completo, de 200 hembras activas, con manejo en bandas semanales y ubicada en la localidad de Pergamino (BA). Se realizaron 4 repeticiones consecutivas durante los meses de junio y julio. Los animales provenientes de los respectivos destetes semanales, fueron aleatoriamente distribuidos en dos grupos de similar tamaño en salas de recría convencional con piso totalmente slat plástico. La duración de cada ensayo fue de una semana, coincidente con el suministro del alimento fase 1. Un grupo denominado "grupo tratado" (GT) fue sometido a un enriquecimiento ambiental y en comederos mediante la incorporación de 3 trozos de tronco natural de árbol de entre 5 a 7 cm. de diámetro y 25 cm. de largo con trozos de sogas de algodón color negro y rojo, 4 pelotas plásticas. En cuanto a los comederos, se colocaron sogas de algodón color blancas, de diferentes diámetros y largos, anudadas en los mismos. El otro grupo denominado "grupo control" (GC) no recibió ningún tratamiento adicional y se procedió a realizar un manejo habitual.

El alimento balanceado (AB) ofrecido corresponde a un pre iniciador 1 comercial en mini pellet y con un presupuesto de 2kg por lechón. La composición nutricional fue de 3500 Kcal/Kg de AB y 21 % de proteína bruta. Ambos grupos recibieron el mismo AB y en suministro ad libitum.

Se registraron los pesos al destete y, transcurrido el tratamiento, se pesó el GT y el GC por separado, y el alimento remanente en los comederos de cada grupo para obtener por diferencia el consumo por grupo.

Se realizó un test de diferencia de medias para comprobar la igualdad de variancias de ambos lotes. Para las variables DP, GMD, CDR y CA se aplicó un análisis estadístico utilizando un test de hipótesis tipo *t* de *student* para cada variable, considerando los promedios de todas las repeticiones. Se trabajó con un 95% de confianza. Para el procesamiento y análisis de datos, se

utilizó la herramienta "Análisis de datos" del software Microsoft Excel® 2016

RESULTADOS

Se analizaron en total 295 lechones durante 4 semanas consecutivas. Para la variable peso final, se registró una diferencia para el GT respecto del GC de 2.85% más en su peso, no hallándose diferencias estadísticamente significativas (p-valor 0.324). En relación a la variable GMD, existen diferencias significativas (p-valor 0.024) en favor del GT, que tuvo una ganancia un 45% mayor que el GC. Para la variable CDR, no se hallaron diferencias dignas de mención. Por último, la variable CA tuvo una diferencia estadísticamente significativa (p-valor 0.039) registrando el GT una conversión alimenticia un 42.44% menor que el GC.

	Grupo tratado	Grupo control	p-Valor	CV (%)
Peso Inicial (Kg)	5,839	5,849	0,486	0,12
Peso Final (Kg)	6,446	6,267	0,324	1,99
GMD (Kg)	0,087	0,060	0,024	26,08
CDR (Kg)	0,259	0,254	0,270	1,42
CA	3,048	5,295	0,039	38,10

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demuestran que es factible la utilización de enriquecimiento ambiental y de comederos, y que mejora el desempeño productivo de los lechones al momento del destete en los parámetros de ganancia media diaria de peso y conversión alimenticia. Estos resultados son coincidentes con los publicados por Middelkoop et al en 2019, concluyendo que la conducta lúdica y exploratoria de los lechones en los comederos, presenta un impacto positivo en los indicadores de ganancia de peso. Estas conductas exploratorias de los lechones recién destetados podrían impactar positivamente en el acercamiento más temprano al alimento y disminuir el período de subalimentación que se produce por el estrés del destete³. Se trata de un estudio inicial sobre un área que permite múltiples enfoques y una gran profundización debido a la escasa cantidad de literatura disponible en Argentina. Trabajos posteriores permitirán ratificar los resultados obtenidos y profundizar en aspectos como la determinación del tiempo en que demora cada lote en acceder por primera vez al comedero o extender el tiempo de estudio para evaluar el desempeño zootécnico hacia el final de la recría, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Newberry, R. "Environmental enrichment: increasing the biological relevance..." Applied Animal Behavior Science. 1955. 44, 229-243
- 2- Middelkoop, A y col. "Feed intake of the sow and playful creep feeding of piglets influence..." Nature research - Scientific Reports. 2019 9:16140
- 3- Douglas y col. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission on Animal Health and Welfare... EFSA 2007

LA COMBINACIÓN DE PROBIÓTICOS *Saccharomyces boulardii* RC009 Y *Pediococcus pentosaceus* RC007 INFLUENCIA POSITIVAMENTE LA MICROBIOTA INTESTINAL DE CERDOS POSDESTETE

Parada J ^{1,2}; Magnoli A ^{2,4}; Poloni V ^{3,2}; Martínez MP ^{3,2}; Fochesato A ^{3,2}; Corti Isgro M ^{1,2}; Rosales L ^{3,2}; Alonso V ^{3,2}; Carranza A.; Cavaglieri L. ^{2,4}

1-Dpto Patología Animal, Fac. Agronomía y Veterinaria, U. N. de Río Cuarto, Ruta 36 Km 601, Río Cuarto, Córdoba, República Argentina. 2- CONICET, Buenos Aires, República Argentina. 3-Dpto Microb. e Inmunología, Fac. FCEFQyN, U. N. de Río Cuarto, Ruta 36 Km601, Río Cuarto, Córdoba, República Argentina. 4-Dpto de Prod. Animal, Fac. Agron y Veterinaria, U. N. de Río Cuarto, Ruta 36 Km 601, Río Cuarto, Córdoba, República Argentina.

INTRODUCCIÓN

El intestino del cerdo alberga una población microbiana dinámica que forma un ecosistema complejo y tiene una relación simbiótica con el huésped. Esta microbiota juega un papel clave en el mantenimiento de las funciones nutricionales, fisiológicas e inmunológicas. Los cambios generados en el destete de los lechones alteran el ecosistema microbiano intestinal y aumenta la susceptibilidad a las diarreas bacterianas posdestete. El uso de antibióticos profilácticos tiende a equilibrar estas alteraciones, disminuyendo la incidencia de enfermedades gastrointestinales, particularmente al destete (Shin y col. 2021). Sin embargo, el uso generalizado de antibióticos profilácticos ha aumentado la presión selectiva a los antimicrobianos y hoy constituye un importante problema para la salud pública. Las estrategias que incluyen el uso de probióticos pueden promover la salud animal y reducir la necesidad del uso de antibióticos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la combinación de probióticos *Saccharomyces boulardii* RC009 y *Pediococcus pentosaceus* RC007 en la composición de la microbiota intestinal de lechones destetados, a través del estudio de la composición y modulación de la microbiota intestinal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Saccharomyces boulardii RC009 fue aislado de intestino de cerdos sanos, identificado molecularmente (Armando y col. 2011). *Pediococcus pentosaceus* RC007 fue aislado del alimento, y ambos fueron producidos en biorreactor (Fochesato y col. 2018). El estudio *in vivo* se realizó con lechones en el posdestete (21 a 56-d edad), a lo largo de cuatro fases nutricionales regulares. Se incluyeron los tratamientos dietarios T1: dieta basal (DB) y T2- BD+ una combinación de *P. pentosaceus* RC007 (0.5×10^{12} CFU/Tn) y *S. boulardii* RC009 (1×10^{12} UFC/T alimento). Cada tratamiento incluyó 10 lechones (5 machos y 5 hembras), destetados a los 21-d de vida con 6,63 kg ($\pm 0,47$ p $\leq 0,05$). Los animales se separaron en corrales de machos y hembras en cada tratamiento. Todos los cerdos tuvieron acceso *ad libitum* al alimento y agua durante el período de prueba. A los 56 días de vida, 3 animales fueron sacrificados en cada tratamiento, y se tomaron muestras de contenido de ciego, que fueron congeladas inmediatamente a -70°C hasta su análisis. Estas muestras fueron procesadas individualmente y se les extrajo el ADN utilizando el kit QIAamp DNA Stool Mini Kit (Qiagen), para su posterior uso para clasificar y cuantificar las diferentes poblaciones bacterianas que conforman la microbiota en estudios metagenómicos. Brevemente, el ADN extraído y purificado fue enviado al servicio de secuenciación de MacroGen (Korea), para realizar la secuenciación profunda (Next Generation Sequencing -NGS), a partir de amplificaciones de las regiones V3 y V4 del 16S rDNA, utilizando los primers estandarizados por MacroGen: Bakt_341F: CCTACGGGNGGCWGCAG, y Bakt_805R: GACTACHVGGGTATCTAATCC. El posterior análisis informático se realizó a través de un trabajo colaborativo.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en relación con la diversidad microbiana revelaron que la secuenciación de genes con el 16S rDNA permitió monitorear la comunidad microbiana de intestino. Los estudios de la diversidad alfa mostraron que la suplementación con los probióticos aumentó tanto la diversidad como la riqueza microbiana. Los estudios de diversidad beta indicaron que los grupos control y tratado con probióticos se separaron claramente. Cuando se estudió la composición taxonómica, se observó variabilidad en cuanto a la composición y abundancia relativa a nivel de phylum. Los dos phylum más abundantes fueron Bacteroidetes y Firmicutes para ambos grupos; sin embargo, los porcentajes de abundancia fueron significativamente diferentes ($p \leq 0.001$) entre los grupos control y probióticos. En la abundancia relativa aumentaron Firmicutes (principalmente Lactobacillaceae, Streptococaceae, Ruminococaceae) y disminuyeron Bacteroidetes en presencia del probiótico. Dentro del phylum Firmicutes disminuyeron su abundancia los miembros de las familias Clostridiaceae, Enterobacteriaceae y Lachnospiraceae, mientras que dentro de las Proteobacterias se observó una disminución de miembros de Campylobacteriaceae en presencia del probiótico.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados coinciden con Kwat y col. (2021) quienes sugirieron que la suplementación con probióticos modulaba las poblaciones microbianas de intestino disminuyendo los miembros de la flia Lachnospiraceae que participan de la lipogénesis y la reducción de la población de Proteobacteria lo cual se relaciona con la regulación negativa de las citoquinas inflamatorias y la regulación positiva de las proteínas de unión estrecha mejorando la respuesta inmunológica y la integridad de la mucosa intestinal. En conclusión, el uso de una combinación de los probióticos *S. boulardii* RC009 y *P. pentosaceus* RC007 se considera promisorio para promover un ecosistema microbiano saludable, lo que es esencial para promover positivamente la sanidad de los animales que lo consumen.

BIBLIOGRAFÍA

Armando y col. (2011) *Saccharomyces cerevisiae* strains from animal environmental with aflatoxin B₁ binding ability and anti-pathogenic bacteria influence in vitro. World Mycotoxin J 1, 59-68.
Fochesato y col. (2018). Optimization and production of probiotic and antimycotoxin yeast biomass using bioethanol industry waste via Response Surface Methodology. Adv. Biotechnol. Microbiol. 8, 555727.
Kwan y col. (2021). The effects of multispecies probiotic formulations on growth performance, hepatic metabolism, intestinal integrity and fecal microbiota in growing-finishing pigs. Animal Feed Sci Technol 274, 114833.
Shin y col. (2021) Beneficial roles of probiotics on the modulation of gut microbiota and immune response in pigs. PLoS ONE 14(8), e0220843.

USO DE *Saccharomyces cerevisiae* EN LA DIETA DE CERDAS DURANTE LAS ÚLTIMAS SEMANAS DE GESTACIÓN Y SU EFECTO SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN MATERNIDAD

Corti Isgro M^{1,2}; Magnoli A^{2,4}; Poloni V^{3,2}; Martínez MP^{3,2}; Fochesato A^{3,2}; Rosales L^{3,2}; Alonso V^{3,2}; Carranza A.; Cavaglieri L.^{2,4}; Parada J.^{1,2}
1-Dpto Patología Animal. Fac. Agronomía y Veterinaria. UNRC. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. Argentina. 2- CONICET, Buenos Aires. Argentina. 3-Dpto Microb. e Inmunología, Fac. FCEFQyN, UNRC, Río Cuarto. Córdoba. Argentina. 4-Dpto de Prod. Animal, Fac. Agronomía y Veterinaria, UNRC, Río Cuarto. Córdoba. Argentina.

INTRODUCCIÓN

La maternidad es una de las etapas de la producción porcina que determina la eficiencia de la granja. En los últimos años se ha invertido mucho para que las cerdas tengan camadas más numerosas. Si bien esto ha traído buenos resultados, también ha implicado nuevos desafíos para el crecimiento y la salud de los lechones (Oliviero y col., 2019). Uno de los procesos afectados es la duración del parto, que al verse aumentada trae como resultado efectos adversos sobre la fertilidad de la hembra (Björkman y col., 2017). Se han propuesto diferentes alternativas para mejorar los índices productivos en la maternidad, entre ellas el uso de probióticos que promueven el crecimiento y salud de los animales (Zhang y col., 2020). En este contexto, se evaluó el uso durante el final de la gestación de un aditivo probiótico en base a una levadura y su efecto sobre el rendimiento productivo de hembras y lechones en la maternidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en una granja confinada de 2500 madres, que consta de 3 sitios. El microorganismo utilizado fue la levadura *Saccharomyces cerevisiae* var. *boulardii* RC009, aislada de intestino de cerdo, identificada mediante caracterización morfológica, bioquímica y molecular según Armando y col. (2011). Se trabajó con 38 hembras seleccionadas al azar según el número de parto, de las cuales a 26 se les administró el aditivo probiótico junto con la dieta G2 (1×10^{12} UFC/T alimento) durante las últimas 3 semanas de gestación, mientras que otras 12 recibieron únicamente la dieta base sin aditivo. Luego del parto, a las hembras de T1 se les continuó administrando el probiótico junto con la dieta de lactancia. Al momento del parto se registró el n° de lechones nacidos vivos (NV), el n° de lechones nacidos muertos (NM) y la duración del parto. Todos los lechones fueron caravaneados y pesados individualmente dentro de las 12 h del nacimiento (Peso 0). Luego fueron pesados a los 10 días de vida (Peso 1). También se registró la mortalidad dentro de las primeras 48 h de vida, y durante la lactancia (21 d).

RESULTADOS

El tiempo promedio de duración del parto en el grupo tratado fue $202,0 \pm 79,4$ min y de $306,7 \pm 158,2$ min para el grupo control ($p < 0,01$). Se evaluaron 465 lechones. No hubo diferencia significativa en el peso al nacimiento, pero sí a los 10 días de vida ($p = 0,04$) (Figura 1). El porcentaje de lechones por camada con bajo peso al nacimiento fue de 17,6% (ds 14,8) en los controles y de 13,6% (ds 15,8) en los tratados. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos en el número de

nacidos vivos, nacidos muertos, mortalidad perinatal o durante la lactancia.

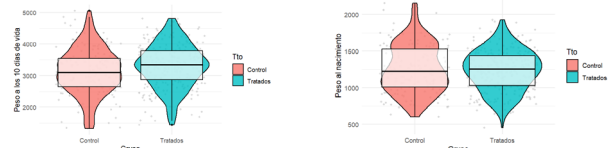


Figura 1: peso de lechones al nacimiento y a los 10 dv en el grupo control y tratado.

DISCUSIÓN

En el presente ensayo, la duración del parto fue menor en el grupo de hembras tratadas respecto al grupo control, estos resultados coinciden con Zhang y col. (2020). Según estos autores, esta disminución podría deberse a que la administración del probiótico aumenta la disponibilidad de energía debido al incremento de la ingesta de alimento y a una mejora en la digestibilidad de la dieta, promoviendo las contracciones uterinas. Si bien no se pudo determinar una diferencia en el peso de los lechones al nacimiento, sí se observó una mayor homogeneidad de camada y un menor porcentaje de lechones pequeños. Ambos factores repercuten en la productividad de la granja; los lechones con un peso menor de 900 g al nacimiento tienen menor compatibilidad con la vida ya que no tienen los mismos recursos para adaptarse al ambiente extrauterino (Opschoor y col., 2012). Camadas uniformes al nacimiento permiten un crecimiento más equilibrado durante toda la etapa productiva, simplificando algunas prácticas de manejo y disminuyendo el riesgo sanitario. Se observó un mayor peso a los diez días de vida en los lechones de las hembras tratadas, esto podría estar relacionado a un efecto indirecto del tratamiento sobre la microbiota intestinal del lechón; otra posibilidad podría ser una mejor calidad de leche en el grupo suplementado (Domingos y col. 2021). Si bien hubo diferencias en el NM o en el peso al nacimiento, estas no fueron significativas, lo que podría deberse a un insuficiente n° de animales utilizados en el ensayo.

BIBLIOGRAFÍA

Armando y col. 2011. Journal of Applied Microbiology.
Björkman y col. 2018. Theriogenology 106
Domingos y col. 2021. Animal Feed Science and Technology
Oliviero y col. 2019. Reproduction in Domestic Animals.
Opschoor y col. 2012. International Pig Veterinary Society Congress, Korea.
Zhang y col. 2020. Animal Nutrition 6.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA SUPLEMENTACIÓN CON LA CEPA *Kluyveromyces marxianus* CIDCA 9121 A CERDAS GESTANTES Y SUS LECHONES, PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS

Pendón M.D.¹, Fages S.², Ozaeta S.², Rumbo M.³, Garrote G.L.¹, Williams S.² y Valette E.^{2*}

1- Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos CIDCA (FCE-UNLP, CONICET, CICPBA)

2-Cátedra de Producción porcina. Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UNLP)

3- Instituto de Estudios Inmunológicos y Fisiopatológicos IIFP (FCE-UNLP, CONICET, Centro Asociado CICPBA)

INTRODUCCIÓN

El empleo de antibióticos como promotores del crecimiento de animales de producción es una práctica que debe reemplazarse para evitar la propagación de la resistencia a los antimicrobianos. Esta tendencia mundial marca una necesidad de adaptación para los sistemas productivos de nuestro país. El empleo de microorganismos probióticos aparece como una de las opciones naturales para reemplazar esta práctica. La técnica del aprovechamiento del lactosuero ha sido desarrollada previamente para el crecimiento de levaduras probióticas del género *Kluyveromyces* (1). El objetivo del presente trabajo fue evaluar estas levaduras crecidas en permeado de lactosuero como suplemento en la alimentación de cerdas gestantes y sus lechones al destete.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó la cepa *K. marxianus* CIDCA 9121 aislada de kéfir y seleccionada por su capacidad de crecer en lactosuero y potencial probiótico. Se realizó un ensayo preliminar para determinar las condiciones óptimas de administración del suplemento a cerdas gestantes y a sus crías como primera alimentación. Se evaluó la resistencia de las levaduras al pasaje por el tracto gastrointestinal mediante estudios microbiológicos de materia fecal y su capacidad inmunomoduladora *in vitro*.

Se administraron diariamente 10^9 levaduras viables por Kg de alimento balanceado a una cerda gestante 20 días previos al parto a fin de determinar el grado de aceptación del suplemento y permitir que los microorganismos se establezcan en el tracto gastrointestinal materno y facilite la colonización inicial de los lechones desde el nacimiento. La suplementación con levadura se mantuvo durante la lactancia. Una vez destetados, los lechones ($n=11$) recibieron alimentación suplementada con el probiótico (10^9 ufc/día/lechón). El diseño contempla maximizar la colonización inicial del tracto gastrointestinal de los lechones bajo la influencia de la suplementación probiótica de manera de lograr la acción anti-inflamatoria en los periodos de mayor frecuencia de alteraciones gastrointestinales y diarreas infecciosas durante el destete (2). Se empleó alimento balanceado formulado en base a los requerimientos nutricionales de los animales. Se analizaron parámetros productivos y de salud: peso de los lechones al nacimiento, al destete y al terminar el estudio (19 días posdestete). Se registraron además scores de diarrea. Como control se incluyó una camada ($n=11$) que recibió alimento balanceado sin contener levaduras viables. Se determinaron los recuentos de enterobacterias, bacterias ácido lácticas y levaduras en materia fecal de los distintos grupos al destete, a los 8 y 12 días posdestete.

RESULTADOS

Se determinó la resistencia de la cepa probiótica empleada al pasaje por el tracto gastrointestinal de los cerdos, recuperando entre $5 \cdot 10^2$ y $5 \cdot 10^3$ ufc/g de materia fecal. No se detectaron diferencias en los scores de diarrea. La camada de la cerda suplementada con levadura registró un peso promedio de 1.00 ± 0.20 kg al nacimiento, mientras que la camada control fue de 1.68 ± 0.16 kg al nacimiento. Todos los lechones fueron destetados a los 28 días del nacimiento, con una ganancia promedio de peso de 7.8 ± 1.2 veces el peso al nacer. Del grupo control, 2 animales fueron sacrificados por infecciones, resultando la ganancia promedio al destete de $5,5 \pm 1.0$ veces con respecto al peso de nacimiento. Los análisis microbiológicos a los 12 días posdestete mostraron un descenso de 4 veces en el recuento de enterobacterias y un aumento de 2,4 veces en el recuento de bacterias lácticas del grupo que recibió la levadura con respecto al grupo control. La ganancia porcentual promedio desde el destete hasta faena, del grupo suplementado con levaduras fue de $62.5 \pm 12\%$ mientras que la del grupo control fue del $73.3 \pm 22\%$.

DISCUSIÓN

Los resultados preliminares no permiten generar conclusiones definitivas debido al pequeño número. Sin embargo, podrían alentar la continuidad de los estudios aumentando la escala de los mismos a fin de mejorar la precisión del impacto de la intervención dietaria con levaduras. Esta práctica puede contribuir a la producción porcina del país brindando una alternativa ecológica y sustentable para el reemplazo en el uso de antibióticos como promotores de crecimiento. Adicionalmente la tecnología usada permite valorizar el suero de descarte de la industria láctea favoreciendo la economía circular, de los pequeños productores queseros.

BIBLIOGRAFÍA

1- Pendón, M. D. et al (2021). *App. Microbiol. & Biotechnol.* 105(9), 3859-3871.

2-Veljović K, et al (2017). *Front Microbiol.* doi: 0.3389/fmicb.2017.02028.

Agradecimientos: a Ayelen Asis Martinez, Sashi Sena, Micaela Mansilla, Celeste Fiumara y Fabian Eiros, por su trabajo en el Unidad Demostrativa porcina (FCV-UNLP)

MONITOREO NO INVASIVO DE RESPUESTAS DE ESTRÉS EN CERDOS: EFECTO DE DEXAMETASONA SOBRE LA ACTIVIDAD ADRENOCORTICAL Y COMPORTAMENTAL

Asencio, JA^{1,2}; Ferrari, HR³; Palme, R⁴; Lattanzi, M⁵; Franco R.⁵; Busso, JM^{1,2}.

1-Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIBYT), CONICET- Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN)-Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA, Córdoba, Arg. 2- Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, FCEFN-UNC Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA, Córdoba, Arg; 3- Cátedra de Bienestar Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias – UBA, Av. Chorroarín 280 - C1427CWO, Buenos Aires, Arg. 4- Department of Biomedical Sciences, University of Veterinary Medicine, Veterinärplatz 1, 1210 Vienna, Austria. 5-INTA, EEA Marcos Juárez, Córdoba, Arg.

INTRODUCCIÓN

La combinación del potencial productivo con la resiliencia a estresores es todavía una actividad compleja de comprender en la producción animal. En el contexto de mejoramiento animal, una de las estrategias validas es mejorar la robustez de los animales considerando su actividad adrenocortical. Para esto resulta fundamental tener técnicas que no comprometan el bienestar de los animales, con lo cual, nuestro enfoque combina el monitoreo hormonal no invasivo con las evaluaciones comportamentales. Si bien el desarrollo el análisis de glucocorticoides en excretas ha sido muy explorado en los últimos años (Palme, 2019), los avances en la aplicación en cerdos todavía son limitados (Wolf y col., 2020). Una manera de reforzar la aplicabilidad es mediante pruebas farmacológicas. La Dexametasona (DEX) es un glucocorticoide que puede moldear la actividad adrenocortical. La concentración de glucocorticoides, que se asocia a la intensidad del estresor, constituye un mediador fisiológico final que afecta las actividades comportamentales, entre otros procesos naturales. Nuestra hipótesis es que la simulación endocrina de respuesta a un estresor agudo como la administración de DEX afecta la respuesta de estrés, permitiendo no solo validar las técnicas empleadas sino cambiar los niveles de actividad. El objetivo fue evaluar la respuesta adrenocortical y comportamental a DEX en ejemplares adultos de *Sus scrofa domesticus*, a los fines de contribuir a mediano plazo en el monitoreo de la capacidad de recuperación del estado basal ante otros estresores de manejo, ejemplo, transporte.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 36 ejemplares alojados en condiciones de cría intensiva, en etapa de terminación (peso promedio hembras: 98,56 ± 1,30 kg, machos: 102,75 ± 1,53 kg), alojados en 6 corrales (3 hembras+3 machos/corral). Se formaron 2 grupos (control y tratamiento) de 9 cerdos/sexo. Las inyecciones (i.m.) se aplicaron en la mañana, cada animal del control recibió 3 aplicaciones de 0,9%ClNa y del tratamiento recibió 3 aplicaciones de DEX con dosis decrecientes: 0.18mg/kg peso corporal a las 0hs, 0.12mg/kg a las 1.5h y 0.06mg/kg a las 3hs. Los cerdos se evaluaron en sus corrales durante un total de 6 días (-2 días, 0 día y + 3 días del tratamiento).

La actividad adrenocortical se evaluó durante los 6 días de experimento, recolectando por día como mínimo 1 muestra de materia fecal fresca/individuo entre las 7:00hr y 19:00hr (número total= 604). La separación de los Metabolitos de Glucocorticoides Fecales (MGF) se realizó mediante la adición de 5mL de metanol/agua (80%) a una porción (0,5g) de cada muestra. Se evaporaron todas las muestras a 60°C y se enviaron al laboratorio (Viena, Austria) para su análisis. Mediante pasantía asociada a la Beca Ernst Mach Worldwide (C.J.A). Se empleó un EIA de 11-oxoetiocolanona (Möstl et al., 2002). Los comportamientos fueron evaluados mediante análisis de videos obtenidos con cámaras infrarrojas ubicadas en el techo de cada corral.

Se empleó el etograma desarrollado por Bottegal (2018); muestreo instantáneo, realizando evaluaciones focales y registrando el comportamiento cada 3 minutos (480 registros/animal/día). La estructura del análisis estadístico fue: tratamiento o control y los días como factores fijos; efecto individuo y sexo como aleatorios. Análisis mediante Modelos Lineales Generales y Mixtos: MGF; análisis mediante Modelos Lineales Generalizados Mixtos (MLGM): comportamiento. Test de LSD Fisher a posteriori.

RESULTADOS

Se detectó un efecto bifactorial ($F_{6,660}=5,57$; $p<0,000$). Los MGF en el grupo tratamiento descendieron a partir de la inyección con DEX, siendo a las 24hs su valor más bajo. A las 48hs se puede observar una recuperación de los niveles iniciales. El grupo control mantuvo niveles de MGF similares a lo largo del experimento.

Se detectó también un efecto bifactorial para las variables Activos ($F_{5,204}=7,48$; $p<0,0001$), Inmóvil ($F_{5,204}=4,8$; $p=0,0004$), Afiliativas ($F_{5,204}=8,19$; $p<0,0001$) y Locomoción ($F_{5,204}=4,73$; $p=0,0004$); mostrando en general una mínima reducción (<10%) en el grupo tratamiento. El resto de las variables mostraron cambios solo a lo largo de los días: Afiliativas ($F_{5,204}=8,26$; $p<0,0001$) y los comportamientos Acostado ($F_{5,204}=7,76$; $p<0,0001$) y Comer ($F_{5,204}=4,19$; $p=0,0012$), Beber ($F_{5,204}=3,21$; $p=0,0082$).

DISCUSIÓN

El patrón de respuesta observado en la actividad adrenocortical es semejante a otros mamíferos estudiados, detectando el restablecimiento de los niveles basales dentro de las 24hs de su alteración. Por otro lado, el tratamiento farmacológico reduciría la actividad de los animales, en cambio, en la mayoría de las variables no hubo un efecto claro. Si DEX simula la respuesta natural al un estresor, esto podría indicar que los animales a posteriori del efecto del mismo bajan la actividad. En día de las inyecciones la manipulación (independientemente del estresor farmacológico) causa aumento de las actividades de Beber y de Agresiones. En cambio, no hubo cambio para el comportamiento Beber.

Por lo tanto, la respuesta a la aplicación de DEX (en las dosis administradas) puede ser considerado similar a la respuesta endocrina a una situación estresante leve, la cual alteró la actividad adrenocortical brevemente y algunas variables comportamentales, mostrando que los animales se recuperaron al desafío planteado. Este estudio es el inicio de un trabajo para contribuir a mediano plazo en el monitoreo no invasivo de la capacidad de recuperación del estado de estrés basal. Un aspecto de importancia no solo para el bienestar animal sino para la salud de cada individuo en producción.

BIBLIOGRAFÍA

Palme, 2019. Physiology & Beh, 199, 229-243.
Wolf y col 2020. Plos one, 15(6), e0234971.
Möstl et al., 2002. Vet Res Comm, 26, 127–139.
Bottegal, 2018. Tesis Doctoral, Fac. Agronomía, UBA.

MANEJO PREPUBERAL EN LA CERDA DE REEMPLAZO Y SU IMPACTO EN LA LONGEVIDAD E INDICADORES PRODUCTIVOS EN GRANJAS CONFINADAS

Suarez L¹, Carranza A², Greco F¹, Parada J^{2,3}.

1-Asesor privado. 2-Dpto Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina. 3- CONICET.

INTRODUCCIÓN

En la producción porcina actual, el reemplazo de cerdas es una práctica regular de las granjas confinadas en todo el mundo, que se realiza para contar con una continua renovación del plantel de cerdas. En general, las granjas comerciales tienen tasas anuales de reposición que superan el 50%, lo que implica que en muchos casos las cerdas que se eliminan lo hacen antes de su cuarta paridad (P4), en pleno auge reproductivo. Además, un 20% de cerdas son eliminadas en P1 y un 50% de cerdas son eliminadas antes de su quinta paridad (P5) (Engblom y col., 2008). Según diversos autores, una cerda necesita producir al menos hasta su P4 para cubrir la inversión realizada (lida y col., 2015), por lo que es necesario asegurar su permanencia dentro del plantel reproductor.

El objetivo de este estudio fue evaluar el uso de manejo prepupal en la cerda de reemplazo y su impacto en la longevidad de la cerda y los indicadores productivos de la granja.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en 4 granjas de producción porcina de Argentina, de las cuales 3 fueron establecimientos de la provincia de Córdoba y uno de la provincia de Salta.

El estudio se realizó sobre todas las cerdas de reposición que las granjas incluyeron durante un año, y se analizó su productividad y longevidad hasta que fueron descartadas.

Se realizó un estudio de casos y controles de cerdas de reposición desde enero hasta diciembre en cada granja. En total se evaluaron 777 cerdas.

Grupo casos: este grupo fue denominado como Grupo A (GA), y se incluyeron 572 cerdas de la Granja 2 y Granja 4. Este grupo realizaba manejo pre puberal.

Grupo control: este grupo denominado Grupo B (GB), se conformó con 201 cerdas de la Granja 1 y de la Granja 3.

El manejo prepupal (grupo casos) consistió en alojar las cerdas de reposición en un galpón de cachorrera en corrales de 10 cerdas (2 m² por animal), con alimentación y agua a voluntad. Todas las cachorras fueron identificadas y registradas en planillas de trabajo. A partir de los 160 días de vida, se comenzó con la exposición controlada a un macho adulto dentro del corral, luego se ingresaba un macho más joven y ágil que montara las hembras. Este trabajo se realizó 20 minutos diarios. A medida que las cachorras mostraban celo se las anotaba en las planillas hasta el momento de incluirlas al plantel.

En el grupo control las cachorras se ingresaban directamente al área de servicio-gestación apenas traídas del engorde.

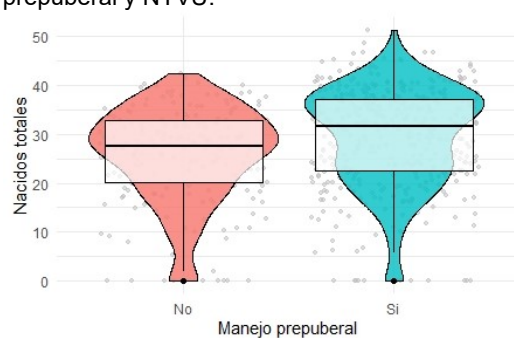
Las variables estudiadas fueron: la paridad promedio a la eliminación, el Promedio de Lechones Nacidos Totales en Vida Útil (NTVU) (-número total de lechones nacidos/ días de permanencia*365), el Promedio de Lechones Destetados en Vida Útil (LDVU) (-número de lechones destetados en la vida productiva/días de permanencia* 365).

RESULTADOS

La paridad promedio de las cerdas a la eliminación del GA (con manejo) fue de 4.48 partos y para el GB (sin manejo) fue de 6.53 partos.

El número de NTVU en el grupo de cerdas que recibió manejo prepupal tuvo una mediana mayor (30,70; RIQ 14,51) de lechones nacidos vivos, en relación a las que no recibieron manejo prepupal (26,81; RIQ 12,33), siendo significativas las diferencias entre grupos ($p<0,005$) (Figura 1).

Figura 1: Relación entre la realización o no de manejo prepupal y NTVU.



En el caso de los LDVU, el grupo de cerdas que recibió manejo prepupal tuvo una mediana mayor (24,31; RIQ 8,40) de lechones destetados, en relación a las que no recibieron manejo prepupal (23,66; RIQ 9,16), siendo significativas las diferencias entre grupos ($p<0,005$).

DISCUSIÓN

La menor edad promedio de eliminación en hembras que recibieron manejo prepupal en este estudio fue reportada en estudios anteriores (Koketsu y col. 2020), aunque si se observó una mayor permanencia general de las cerdas en nuestro caso, ya que las hembras del GA tuvieron 4.48 partos a la eliminación y 6.53 para el GB, mientras que los otros autores encontraron 3.3 a 5.6 respectivamente. Sin embargo, pudimos observar que una mayor permanencia en la granja no necesariamente expresa mayor productividad, ya que en el grupo control las hembras fueron eliminadas con mayor cantidad de partos respecto al grupo tratado, pero la cantidad de lechones nacidos totales y destetados en vida útil fue menor respecto al grupo donde se realizó manejo prepupal. Coincidiendo con lo planteado por lida y col. (2015), el uso de datos anualizados en vida útil parece ser una herramienta útil para analizar el rendimiento productivo de una hembra.

Así, es importante tener en cuenta las políticas de eliminación de cada granja ya que pueden tener impacto en la longevidad de la cerda, pero no necesariamente las convierte en más productivas.

BIBLIOGRAFÍA

- Engblom y col. (2008). J. of An. Sci. 86, 2.
- lida y col. (2015). Am. Soc. of An. Sci. 93:2501-2508
- Koketsu y col. (2020) Porc Health Manag 6, 2

PROCESO ANGIOGÉNICO ALTERADO EN PLACENTAS DE CERDAS CON FETOS MOMIFICADOS.

Cristofolini AL^{1,2*}; Fiorimanti MR^{1,2}; Gómez KP^{1,2}; Sitto AP¹; Murialdo CR¹; Merkis CI¹.

¹ Área de Microscopía Electrónica. FAV, ² CONICET. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

En la cerda, la mortalidad fetal que ocurre entre el día 35 y el final de la gestación, causa una pérdida promedio de hasta un lechón por camada. Durante el desarrollo prenatal, el proceso de osificación comienza muy temprano, los fetos que mueren en esta etapa del desarrollo, sufren un proceso de momificación para luego ser expulsados con el resto de la lechigada viva (4). La placenta porcina es un órgano altamente vascularizado, maximiza la adquisición de oxígeno y nutrientes gracias a la formación de una extensa red vascular a través de procesos de angiogénesis placentaria. En placentas de gestación normal, hemos observado cómo la expresión del factor de crecimiento endotelio vascular (VEGF), y el área vascular placentaria dependen del periodo gestacional (1,2). El desarrollo del lecho vascular puede verse afectado durante el proceso de momificación. El objetivo fue determinar la inmunolocalización de VEGF y sus receptores, Flt-1 (VEGF-R1) y Flk-1 (VEGF-R2) y realizar un análisis morfométrico del número de vasos sanguíneos y del área vascular de acuerdo a su clasificación en intervalos, en placentas con fetos momificados.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio fue realizado en cerdas cruce de criaderos de la provincia de Córdoba, consideradas libres de enfermedades infecciosas. Luego del parto, se recolectaron 3 placentas con fetos momificados (PI/FM). De acuerdo a su longitud céfalo-caudal, se determinó que el desarrollo fetal se interrumpió a los 60, 73 y 76 días. Las muestras placentarias se fijaron en formol 10 %; parte de los cortes histológicos de 4 μm fueron destinados para la determinación de VEGF, Flt-1 y Flk-1 por inmunohistoquímica, y el resto fue destinado al análisis morfométrico vascular. Para la inmunohistoquímica se utilizaron anticuerpos y equipos comerciales (Santa Cruz, INC y Cell Marque, USA). La observación se realizó a través de un microscopio Axiophot (Zeiss, Alemania), las imágenes fueron adquiridas mediante una cámara digital Powershot G6, (Canon INC, Japón). Los resultados fueron expresados de acuerdo a la distribución de la intensidad de marcación, determinada mediante el valor de High Score (HS) = $\sum P_i (i+1)$, donde i representa el valor de intensidad y P_i el porcentaje de células marcadas correspondientes. 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 de acuerdo a 6 intervalos: Int 1= (0-100) μm^2 , Int 2 (100-500) μm^2 , Int 3 (500-2000) μm^2 , Int 4 (2000-10000) μm^2 , Int 5 (10000-50000) μm^2 , Int 6 (50000-300000) μm^2 . Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con el software InfoStat.

RESULTADOS

En PI/FM al día 60, el factor angiogénico VEGF y ambos receptores se encuentran ausentes mientras que, en PI/FM a los 73 y 76 días, los valores de VEGF disminuyen significativamente ($p < 0,05$) respecto a las normales, y los del receptor Flk-1 se mantienen constantes. Las variables morfométricas, número de vasos y área vascular, disminuyen de manera

significativa ($p \leq 0,05$) en PI/FM. La clasificación de las áreas vasculares en intervalos arrojó, en PI/FM al día 60, un predominio de vasos comprendidos entre 0-100 μm^2 (Int 1) y de 100-500 μm^2 (Int 2); mientras que en placentaciones normales del mismo estadio de desarrollo fetal se observa, además, un predominio de vasos de mayor calibre, de 500-2000 μm^2 (Figura 1). Al analizar el comportamiento del número de vasos respecto a la condición de gestación, se hallaron evidencias estadísticamente significativas que indican una dependencia entre el área vascular de acuerdo a los intervalos estudiados y la condición de momificación de los fetos al día 60 ($p < 0,0001$).

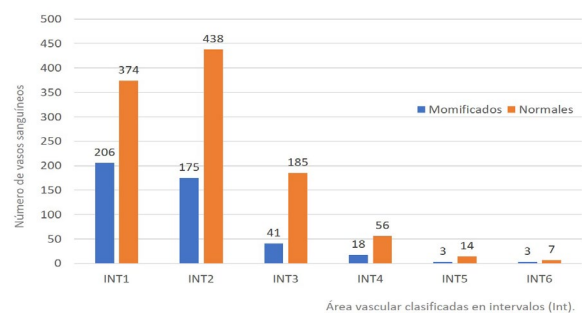


Figura 1- Comportamiento del número de vasos por intervalos de área, respecto a la condición de gestación analizada (placentas normales, PI/FM).

DISCUSIÓN

Durante el desarrollo placentario en gestaciones porcinas normales, intermedias y avanzadas, el sistema VEGF-Flk-1 es el responsable de la estimulación del proceso angiogénico (3); en el presente estudio determinamos que en PI/FM al día 60, no existe inmunexpresión del sistema proangiogénico VEGF/Flt-1/Flk-1 mientras que, en placentas en las que la muerte fetal sucede en un período más avanzado, 73 y 76 días, aún permanece activo el complejo VEGF-Flk-1, sin embargo, el desarrollo vascular también se encuentra alterado, con menor número de vasos con áreas más pequeñas. Asimismo, se destaca una dependencia entre el área vascular de acuerdo a su clasificación en intervalos y la condición de PI/FM al día 60. El menor desarrollo angiogénico determinado a nivel placentario, permite inferir que, el proceso vascular alterado en la placenta conduciría a la muerte fetal y posterior momificación. Estos datos evidencian un proceso angiogénico defectuoso en PI/FM, con la consecuente formación de una red vascular incapaz de sostener un óptimo flujo sanguíneo e intercambio materno/fetal.

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Cristofolini A. y col. 2018. Morphometric study of the porcine placental vascularization. *Reprod Dom Anim*; 53:217-225.
- 2-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>.
- 3- Sanchis EG. y col. 2017. Apoptosis and cell proliferation in porcine placental vascularization. *An Rep Sc*, 184: 20-28.
- 4-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.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS Y SU EFECTO EN EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE HEMBRAS PORCINAS

Fages SM^{1,4}; Piñeiro P³; Williams SI^{1,2}.

1- Cátedra de Producción porcina Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. 60 y 118; 2-Cátedra y Servicio de Reproducción animal Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. 60 y 118; 3 Laboratorio de Patología, Universidad de Iowa, 4 Becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONICET).

INTRODUCCIÓN

La producción porcina es una de las explotaciones animales con mayor crecimiento en los últimos años. Este sector exige una eficiencia cada vez mayor y una evaluación exhaustiva de sus índices productivos. Los kilogramos producidos por hembra por año es el principal índice de eficiencia estudiado en las granjas. El aumento de días no productivos (DNP) es uno de los pilares en la evaluación del desempeño reproductivo de las hembras y un indicador de la productividad de la granja. Los DNP pueden aumentar en presencia de repeticiones, cíclicas o acíclicas, descarga vulvar, aborto, entre otros.

Investigaciones en especies como la bovina y equina demostraron que la citología endometrial es una técnica de fácil aplicación, rápida realización, segura, efectiva y la menos invasiva para el diagnóstico de la endometritis subclínica (ES)^{3,4}.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la relación entre la citología endometrial de hembras al destete y su posterior desempeño reproductivo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en una granja confinada, con gestación y lactancia individual. Una vez destetadas y reubicadas en el galpón de gestación la toma de muestras se realizó al tercer día postdestete¹. Se muestrearon un total de 21 cerdas con un catéter de inseminación postcervical que lleva acoplado en la cánula un cepillo colector endocervical (Medibrush Plus®, Medical Engineering Corporation, SA) capaz de tomar muestras citológicas del endometrio in vivo sin producir ninguna lesión. Al arribo al laboratorio, se colorearon las muestras con tinción tipo Romanovsky (Tinción 15®, Biopur SRL) y se realizó el montaje posterior con bálsamo de Canadá sintético.

Las citologías se evaluaron a 100X con aceite de inmersión, contabilizando un total de 200 células, entre endometriales y polimorfonucleares neutrófilos (PMN). El valor de corte para el diagnóstico de endometritis fue de 7%².

Se evaluó el desempeño reproductivo a partir de los registros de la granja, determinando presencia de descarga, repetición de celo posterior al muestreo.

RESULTADOS

Ocho hembras muestreadas resultaron positivas al diagnóstico citológico para endometritis. Una de ellas presentó descarga vulvar posterior al servicio.

Por otro lado, una de las hembras positivas, presentó pus durante la extracción del catéter en el muestreo y una repetición regular a los 24 días postservicio.

De las demás hembras muestreadas negativas a endometritis, una presentó repetición de celo a los 61 días postservicio. Tres de estas hembras presentaron descarga vulvar purulenta posterior al servicio.

DISCUSIÓN

Trabajos presentados anteriormente por nuestro equipo de investigación evidenciaron que la presencia de descarga vulvar no se relaciona directamente con la presencia de endometritis, coincidiendo con lo descrito por otros autores en trabajos de frigorífico⁴.

El 12,5 % de las hembras positivas a endometritis presentó un efecto reproductivo negativo.

Estos resultados remarcan la importancia de definir un valor de corte especie específico para el diagnóstico de endometritis porcina, que permita ajustar la metodología de trabajo, investigando con mayor precisión los efectos de esta patología en las hembras en producción.

BIBLIOGRAFÍA

1-Fages S M y col.. Endometrial cytology applied to the diagnosis of subclinical endometritis in sow. IPVS. 2022. ISBN:978-65-5941-698-1.Página 610.

2-Fages S M y col. Citología endometrial en úteros de cerda. 2019. XX Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas 2019.

3-Overbeck, W y col. Comparison of three diagnostic methods to identify subclinical endometritis in mares. 2011. Theriogenology, 75, 1311-1318.

4-Madoz, L.V y col. Endometrial cytology, biopsy, and bacteriology for the diagnosis of subclinical endometritis in grazing dairy cows. 2014. J. Dairy Sci. 97, 195–201.

5-Rodríguez, M L y col. Hallazgos patológicos del tracto reproductivo en cerdas de descarte en Venezuela. 2008. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 49(1), 9-15.

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LAS GLÁNDULAS ENDOMETRIALES EN LA PLACENTA PORCINA. ESTUDIO PRELIMINAR

Cristofolini A^{1,2}; Fiorimanti M^{1,2}; Alfonso D¹; Gómez K^{1,2}; Barbeito C^{2,3}; Merkis C¹

¹ Área de Microscopía Electrónica. FAV, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto. Córdoba. ² CONICET. ³ Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires, Argentina. E-mail: alcristofolini@gmail.com

INTRODUCCIÓN

A medida que avanza la gestación en la cerda, los tejidos placentarios experimentan una continua remodelación que le permiten adaptarse para brindar sostén y nutrición a los embriones/fetos en crecimiento (1,3). Las glándulas endometriales juegan un importante rol en la nutrición fetal, sufriendo cambios a lo largo del crecimiento placentario, para proporcionar un aumento en el soporte histotrófico que permita el desarrollo de los *concepti* (4,5). Hacia el inicio de la gestación poseen apariencia tubular y espiralada con lumen estrecho, desde la mitad y hasta el final de la preñez, se dilatan, para sufrir una rápida involución luego del parto (4). El objetivo del presente trabajo fue determinar las variables morfométricas: número de glándulas, diámetro del lumen glandular y altura de las células epiteliales glandulares, en gestaciones porcinas tempranas (40 días), intermedias (60 días) y avanzadas (80 días).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron placentas de 40 (n=5), 60 (n=5) y 80 (n=5) días de gestación, de cerdas cruzas provenientes de frigoríficos de la zona de Río Cuarto, Argentina (33, 11° S, 64, 3° O). Las muestras fueron fijadas en formol 10% tamponado y procesada a través de la técnica histológica convencional (THC). Los cortes histológicos de $\pm 4 \mu$ m obtenidos por la THC fueron teñidos con tinciones diferenciales (H&E y tricrómica de Masson) y destinados al análisis digital de morfometría glandular. Las observaciones se realizaron a través de un microscopio óptico Axiophot (Carl Zeiss, Alemania), adquiriendo las imágenes mediante una cámara digital Powershot G6, 7.1 megapixels (Canon INC, Japón) adosada al microscopio. Para el estudio morfométrico se utilizó el software AxioVision 4.6.3 (Zeiss, Alemania), determinándose las variables: número de glándulas, área del lumen glandular y altura de las células del epitelio glandular, de acuerdo al estadio gestacional. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente con el software InfoStat Version 2020p (2).

RESULTADOS

Los resultados de este estudio demuestran que el número de glándulas uterinas es elevado al día 40 y 60 de gestación con una disminución significativa al día 80 de gestación (Figura 1, A). Sin embargo, el área del lumen glandular aumenta significativamente hacia los días 60 y 80 de gestación (Figura 1, B). Por otro lado, al evaluar la altura de las células del epitelio glandular, se observó que ésta es significativamente mayor en el día 40, disminuyendo hacia los días 60 y 80 de gestación ($p < 0.05$) (Figura 1, C). A continuación, se representan los gráficos obtenidos mediante la estadística empleada y una imagen de tejido placentario porcino al cual se le han realizado las mediciones morfométricas (Figura 1).

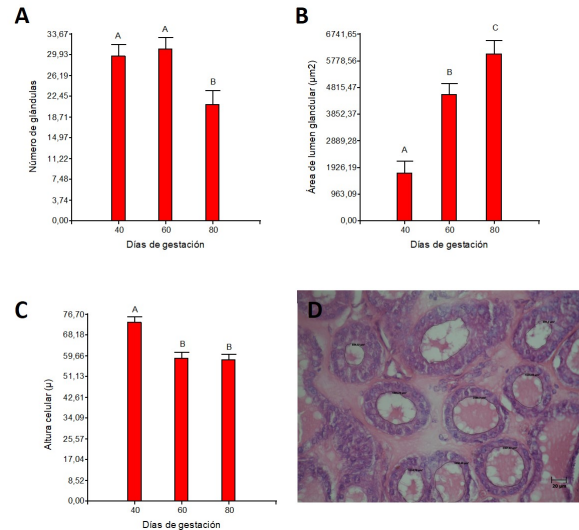


Figura 1. Medición de variables morfométricas en glándulas uterinas en placentas porcinas de 40, 60 y 80 días de gestación. Letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas (A, B y C). **A)** Representación del número de glándulas uterinas en función del día gestacional, **B)** Representación del área glandular en función del día de gestación, **C)** Representación de la altura celular de las glándulas uterinas en función del día de gestación **D)** Representación de medición morfométrica sobre el epitelio glandular de placenta a los 80 días de gestación (400 x).

DISCUSIÓN

En todos los estadios analizados hemos observados importantes signos de remodelación tisular glandular. El lumen glandular se dilata con el avance de la gestación debido al aumento de la sustancia secretada para la nutrición histotrofa, a los fines de satisfacer las crecientes demandas metabólicas (4,5). La mayor área del lumen glandular observada en este estudio, a partir del periodo de gestación intermedio al avanzado es inversamente proporcional a la altura de las células del epitelio glandular. En estudios previos de nuestro laboratorio hemos descrito la extensa vascularización que acompaña el mayor crecimiento placentario, evento que ocurre entre los días 60 y 70 de gestación (1,3). Podemos concluir que en la gestación intermedia la remodelación glandular es prácticamente completa, mientras el peso y el tamaño fetal continúan incrementándose y los requerimientos nutricionales son mayores.

BIBLIOGRAFÍA

- 1-Cristofolini A. y col. 2018. Morphometric study of the porcine placental vascularization. *Reprod Dom Anim*: 53:217-225.
- 2- Di Rienzo J. y col. 2020. InfoStat versión 2020p. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- 3- Fiorimanti M. y col. 2022. Placental vascularization in middle and late gestation in the pig. *Reprod Fertil*. 8;3(1):57-66.
- 4-Gray C y col. 2001 Developmental biology of uterine glands. *Biol Reprod*. 65(5):1311-23.
- 5-Spencer T y Bazer F. 2019. Uterine and placental factors regulating conceptus growth in domestic animals. *J Anim Sci*. 82 E-Suppl: E4-13.

ANÁLISIS DE CALCIO, MAGNESIO Y FÓSFORO TOTAL EN CERDAS DURANTE EL PERIPARTO

Luna, ML*¹; Storani, G¹; Bellezze, J¹; Agosto, M²; Campá, M²; Eluk, D¹; Varaldo, J; Roldan, VP¹.

-Cátedra de Química I y II. 2-Cátedra de Producción de Cerdos. Fac. Cs Veterinarias, U.N del Litoral. Esperanza. P. Kreder 2805, 3080. Santa Fe. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

El sector porcino en los últimos años se ha vuelto competitivo y una buena nutrición mineral es esencial para lograr una producción rentable (Crenshaw y col, 2013). Cuando los minerales no se proporcionan en los niveles adecuados, la digestión, el sistema inmunológico, la producción de hormonas, la integridad ósea y la salud de la piel pueden verse gravemente afectados (Bertechini, 2012).

A medida que la productividad de la cerda se incrementa, sus necesidades nutritivas aumentan y sus reservas corporales de minerales disminuyen. La etapa crítica de los minerales es durante la última fase de gestación y lactancia, siendo necesario adaptar el aporte de minerales teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales en las etapas de gestación y lactación (calcio 0,7 %, fósforo 0,6 %, magnesio 0,04 % por kg de alimento); se dispone de dicha información en National Research Council (2005, 2012). También se debe considerar que existe variación en los nutrientes de las plantas, técnicas de alimentación, pérdida de nutrientes durante su almacenamiento, interacción de nutrientes en el tracto digestivo y condiciones individuales; entre otras (Verheyen y col, 2007).

Problemas de pezuñas y patas en las cerdas están asociados a cantidades no adecuadas de calcio y fósforo en las raciones. También, durante la última parte de la gestación suele haber desmineralización del esqueleto en vértebras y costillas. Conforme el peso de la camada aumenta, puede causar el problema de Síndrome de caída de la cerda. Bajos niveles de magnesio incrementan la tasa de neonatos muertos y produce el síndrome de los pasos; etc (Straw y col, 2000).

Las reservas minerales en las hembras se agotan prácticamente después del tercer ciclo reproductivo y las cerdas más productivas sufren una mayor pérdida corporal de macrominerales y microminerales (Mahan, 2006).

El objetivo fue examinar en suero el estatus de los macrominerales: calcio, magnesio y fósforo de cerdas durante el parto, parto y posparto en una granja comercial de la provincia de Entre Ríos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de suero para este trabajo, se extrajeron de la sangre sin anticoagulantes de cerdas sanas en: parto (12), parto (6) y posparto (12), de uno a cinco partos; con una distribución de 1 a 3 animales por categoría, en una visita a 1 granja comercial de la provincia de Entre Ríos.

Los animales fueron seleccionados al azar. La dieta fue confeccionada en base a las fórmulas y requerimientos de la categoría, siendo sus componentes principales el maíz y el expeler de soja, y complementada con un núcleo vitamínico-mineral de origen inorgánico. Se determinaron las concentraciones séricas de los minerales calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), por métodos colorimétricos de kits comerciales.

Los valores atípicos fueron identificados y se eliminaron de los datos previos al análisis estadístico. El análisis de varianza (ANOVA), fue realizado con el programa Minitab. Se calcularon los valores promedios y desvíos

estándar de las muestras, mostrados en Tabla N°1.

RESULTADOS

El efecto número de partos no pudo ser analizada por la escasa cantidad de muestras.

Tabla N°1: valores promedios y desvíos estándar de las muestras de suero de cerdas en parto- parto – posparto, respectivamente.

Macrominerales	Parto	Parto	Posparto
Calcio (Ca) (mg/dL)	8,44±0,83 _a	8,35±0,62 _a	10,47±2,6 _b
Fósforo (P) (mmol/L)	0,67±0,08	0,61±0,07	0,69±0,07
Magnesio (Mg) (mg/dL)	2,47±0,28	2,46±0,26	2,38±0,14

Se destaca con (a, b) la diferencia significativa (P<0,05%).

DISCUSIÓN

Los valores promedios de calcio y magnesio se encuentran dentro del rango referencial (Mahan, 2006). Entre las tres categorías se observó diferencia significativa (P < 0,05) solo en el caso del calcio, siendo los valores en parto y parto menores al del posparto. Recordemos que este mineral es sumamente importante para la síntesis de leche en las cerdas.

Los promedios de fósforo se observaron por debajo del límite inferior del rango de referencia recomendado por la bibliografía. Los bajos niveles en el Fosforo se podrían atribuir a dietas restrictivas, con bajos contenidos de dicho mineral o algún interferente (sinergismo/antagonismo). Para evaluar esa observación se analizarán muestras de alimento de la granja en estudio (Verheyen y col, 2007).

Los resultados obtenidos serán complementados con la determinación de otros metabolitos del perfil lipídico y proteico, necesarios para la evaluación del perfil metabólico en general.

BIBLIOGRAFÍA

- Bertechini, AG.; Fassani, EJ.; Gonçalves de Brito, JA.; Barrios, PR. Effects of dietary mineral bioplex in pregnant and lactating sow diets on piglet performance and physiological characteristics. Rev. Bras. Zootec. (Viçosa), ISSN: 2310-2799, 2012; 41, 3: 624-629.
- Crenshaw, TD.; Schneider, DK.; Carlson, CS.; Parker, JB.; Sonderman, JP.; Ward, TL., Wilson, ME. Tissue mineral concentrations and osteochondrosis lesions in prolific sows across 255. parities 0 through 7. J. Anim. Sci. ISSN 1525-3163, 2013; 91, 3:1255-1269.
- Mahan, D. Necesidades de minerales en cerdos seleccionados por un alto contenido en magro y cerdas de alta productividad. Avance en nutrición y alimentación animal. XXII curso de especialización FEDNA. Barcelona, España; 2006; 125-142.
- Straw, B.E, D'Allaire, S, Mengeling, W.L, Taylor DJ. Enfermedades del Cerdo. Tomo I-II. 8 ed. Inter-Médica. Bogotá, Colombia; 2000.
- Verheyen AJ, Maes DG, Mateusen B, Deprez P, Janssens GP, de Lange L, Counotte G. Serum biochemical reference values for gestating and lactating sows. Vet J. 2007;174(1):92-8. doi: 10.1016/j.tvjl.2006.04.001. PMID: 16723263.

FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO COMO ALTERNATIVA DE SUPLEMENTACIÓN PARA CERDAS EN LACTACIÓN

Velásquez Amores, S¹; Breininger, E^{*1,2}; Lorenzo Smirnoff, 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.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de fibra en la dieta de las cerdas gestantes, sin alterar la suplementación energética diaria, mejora el rendimiento durante la gestación y aumenta el consumo voluntario durante la lactancia. 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. En este sentido, el FVH puede ser una alternativa para el productor porcino, de fácil y rápida aplicación, económicamente accesible que promovería la propia producción de alimentos para animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación con FVH en cerdas en lactación mediante la evaluación de parámetros metabólicos y productivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó con 12 cerdas de la Unidad Productiva Porcina de la Facultad de Ciencias Veterinarias¹ que se asignaron aleatoriamente a dos grupos de alimentación: Control (dieta convencional) o FVH (dieta de forraje verde hidropónico, dieta convencional suplementada con FVH en relación de un 20% de materia seca) desde los 7 días antes del parto hasta el día 28 después del parto. Para evaluar el efecto de dicha suplementación, se determinaron en las cerdas de ambos grupos parámetros productivos (intervalo destete-celo y espesor de grasa dorsal) y parámetros metabólicos (concentraciones plasmáticas de glucosa, proteínas totales, urea y perfil mineral). La detección de celo se realizó por el reflejo de inmovilidad en presencia del macho, mientras que el espesor de grasa dorsal se midió con un ecógrafo Sonoscape A5. Las evaluaciones de parámetros metabólicos se realizaron por espectrofotometría. Para la evaluación se tomaron muestras desde el día 7 anterior al parto (control) hasta el día 28 post parto, en sucesivas mediciones a los -7, 7, 14, 21 y 28 días. Los resultados se expresan en media \pm SEM y fueron analizados bien por el test de *Student*, test de *Student* para muestras apareadas o por el test de ANOVA para medidas repetidas. En todos los casos se tomó un $p < 0,05$ para determinar la significancia estadística.

RESULTADOS

La suplementación con forraje verde hidropónico no afectó significativamente los parámetros productivos, observándose una tendencia a un mayor espesor de grasa dorsal al cabo de 28 días en el grupo que tuvo la suplementación.

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

Efecto de la suplementación con FVH sobre parámetros productivos

Parámetro productivo	Control	FVH
IDC	5,25 \pm 0,22 ^a	4,93 \pm 0,16 ^a
EGD (mm) a día 0	22,89 \pm 0,83 ^a	23,40 \pm 0,73 ^a
EGD (mm) a día 28	18,58 \pm 1,05 [#]	19,94 \pm 0,88 [#]

Valores (media \pm SEM) de los tratamientos **control** y **FVH** (forraje verde hidropónico). IDC: intervalo destete-celo, EGD: espesor de grasa dorsal. Diferentes letras indican diferencias significativas entre tratamientos. # indica diferencias significativas entre días 0 y 28.

La concentración de glucosa en sangre no se vio afectada significativamente por la suplementación ni el período de lactación. En el grupo control, se observó un aumento de las proteínas totales al día 7 después del parto ($p < 0,05$) para retornar a sus valores basales en los días posteriores. Dicho comportamiento no se observó en el grupo FVH. La urea aumentó su concentración hasta el 21 post parto ($p < 0,05$) para el grupo control, mientras que en el grupo FVH las diferencias observadas durante este período no fueron significativas. La suplementación con FVH no afectó el nivel de ninguno de los minerales estudiados ($p > 0,05$) ni tampoco se observó variación en el nivel de los mismos durante el tiempo del estudio ($p > 0,05$).

DISCUSIÓN

El efecto de la suplementación con fibra sobre los parámetros metabólicos no está completamente aclarado. Algunos estudios muestran que las dietas ricas en fibra presentan niveles más bajos de factor IGF-1, β -hidroxibutirato, leptina, glucosa, insulina y urea [1,2], mientras que otro estudio no encontró un efecto claro de la fibra dietética [3]. Los resultados obtenidos en el grupo FVH podrían indicar un mejor balance energético según lo demostrado en la evaluación de los parámetros metabólicos, posibilitando un buen rendimiento productivo. El uso del FVH podría ser una opción a tener en cuenta como alternativa de suplementación en la producción porcina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jégou M y col. NMR-based metabolomics highlights differences in plasma metabolites in pigs exhibiting diet-induced differences in adiposity. *Eur J Nutr*, 2016, 55: 1189-1199.
2. Weaver AC y col. Oocyte maturation and embryo survival in nulliparous female pigs (gilts) is improving by feeding a lupin-based high fibre diet. *Reprod Fertil Dev*, 2013, 25: 1216-1223.
3. Yde CC y col. Effects of high dietary fibre diets formulated from by-products from vegetable and agricultural industries on plasma metabolites in gestating sows. *Archi Anim Nutr* 2011, 65: 460-476.

UBACyT 20020170200051BA

NIVELES DE INCORPORACIÓN CRECIENTES DE BURLANDA SECA DE MAÍZ EN CERDOS EN ENGORDE

Suarez del Cerro*¹, M.; Iglesias, B.F.¹; Jaurena, G.²; Ledur V.S.³, Stoppani, C.L.¹, Beribe, M.J.¹, Ferrari, E.⁴.

(¹) INTA- EEA Pergamino; (²) Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Av. San Martín 4453, C1417 DSE, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. (³) Belfeed, Industrialaan 25 1702 Groot-Bijgaarden Belgium. (⁴) ACABIO, Villa María, Córdoba, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La constante y significativa variación del precio del maíz (MZ) y la soja, componentes principales de una dieta porcina, han reducido los márgenes de ganancia de la actividad y fomentado la búsqueda de ingredientes alternativos para reducir los costos de formulación. En este sentido, la industria nacional de bioetanol a partir de granos de MZ genera una importante oferta de coproductos disponibles en el mercado. Entre ellos, la burlanda seca de MZ (BSM) ha sido evaluada por más de medio siglo en Estados Unidos en dietas para cerdos (Stein y Shurson 2009), pero a nivel nacional la información de dicho coproducto es escasa. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la respuesta productiva de cerdos alimentados con diferentes niveles de incorporación de BSM en las dietas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una prueba de crecimiento en un galpón de ambiente semi-controlado en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino, donde 36 machos castrados fueron distribuidos según peso vivo inicial (PVi) en 9 bloques y asignados al azar a 4 tratamientos siguiendo un diseño en bloques completos aleatorizados. Los tratamientos consistieron en dietas elaboradas a base de MZ y HS con concentraciones crecientes de inclusión de BSM (Control 0%, **D0**; 15%, **D15**; 30%, **D30** y 45%, **D45**). Las dietas se elaboraron en base a los requerimientos de LIS ileal estandarizada recomendados por Rostagno y col. (2017) y fueron formuladas iso-proteicas e iso-aminoácidas, pero no resultaron balanceadas en energía. Los animales fueron alimentados según un programa de dos fases: CREC, desde (PVi promedio= 47 kg) hasta los 70 kg peso promedio, y TERM, desde 70 kg hasta los 105 kg peso promedio. Las raciones y el agua se ofrecieron *ad libitum* a lo largo del estudio.

Se registró el consumo de alimento diario y el peso individual semanal con el objetivo de evaluar el desempeño animal a través del cálculo de la ganancia diaria de peso (GDP), consumo de alimento (CDA) y conversión alimenticia (CA) por fases y de forma total. Los datos fueron analizados mediante un análisis de la varianza, considerando las medidas repetidas en el tiempo, mediante modelos lineales mixtos, usando InfoStat (Di Rienzo y col., 2016).

RESULTADOS

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en el peso final como tampoco sobre las variables GDP, CDA y CA de cerdos alimentados con 0 a 45% de inclusión de BSM en las dietas ($P>0,05$; Tabla 1).

Tabla 1. Peso final, consumo diario de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia por fase y de forma total de cerdos alimentados con niveles crecientes de inclusión de BSM en dietas.

Variable	Fase	Dietas					P-valor
		D0	D15	D30	D45	EE	
CDA	CREC	53,8	56,5	53,4	57,1	1,64	0,29
	TERM	99,8	103,2	101,9	104,9	2,59	0,42
	<i>Total</i>	<i>153,7</i>	<i>160,1</i>	<i>156,2</i>	<i>163,9</i>	<i>4,31</i>	<i>0,37</i>
GDP	CREC	25,3	25,3	24,1	23,7	0,86	0,45
	TERM	35,1	34,8	34,1	34,5	0,79	0,82
	<i>Total</i>	<i>60,6</i>	<i>60,6</i>	<i>58,6</i>	<i>58,9</i>	<i>1,24</i>	<i>0,53</i>
CA	CREC	2,1	2,2	2,2	2,4	0,08	0,08
	TERM	2,8	2,9	3,1	3,1	0,11	0,42
	<i>Total</i>	<i>2,6</i>	<i>2,7</i>	<i>2,7</i>	<i>2,8</i>	<i>0,09</i>	<i>0,28</i>
Peso final	<i>Total</i>	<i>107,9</i>	<i>107,5</i>	<i>106,6</i>	<i>105,8</i>	<i>1,32</i>	<i>0,68</i>

D0: dieta control; D15: 15%; D30: 30%; D45: 45% burlanda seca de maíz.

Sin embargo, cabe destacar que si bien no se llegó a detectar una diferencia estadísticamente significativa, los cerdos correspondientes al tratamiento con mayor incorporación de BSM consumieron en promedio 10 kg más que el resto.

DISCUSIÓN

En concordancia con los resultados obtenidos en este estudio, a concentraciones similares y aún mayores de BSM en dietas de CREC y TERM no se reportaron diferencias en el desempeño productivo (Weber y col. 2015). Esto podría deberse a que la formulación de las dietas se realizó con los valores de energía digestible de la BSM y del MZ previamente obtenidos *in vivo* (Suarez del Cerro y col. 2019), en vez de valores de tabla. Esto reafirma la importancia de analizar el perfil nutricional de los ingredientes alternativos y, más aun de aquellos que presentan tanta variabilidad en composición y calidad nutricional como son los coproductos.

BIBLIOGRAFÍA

- Di Rienzo, y col. 2016. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
 Rostagno y col. 2017. Viçosa, MG, Brasil: Departamento de Zootecnia, UFV. 488 pp.
 Stein, H.H. y Shurson, G.C. 2009. The use and application of distillers dried grains with solubles in swine diets. J. Anim. Sci. 87: 1292–1303.
 Suarez del Cerro y col. 2019. "Calidad nutricional de burlanda seca de maíz (DDGS) para cerdos". Revista Tecnológica Agropecuaria Vol 10, N°39
 Weber y col. 2015. Wean-to-finish feeder space availability effects on nursery and finishing pig performance and total tract digestibility in a commercial setting when feeding dried distillers grains with solubles J. Anim. Sci. 93: 1905–1915.

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE GRASA EN PARAMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE CERDAS EN SISTEMA CONFINADO

Rivas, F.G.¹; Gonzalez, M. A.²; Matiller, V.³; Williams, S.I.⁴

¹Vetifarma S.A. La Plata, Buenos Aires, Argentina. ²Estacion Experimental Agropecuaria INTA Las Breñas, Chaco, Argentina. ³Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICiVet-Litoral), UNL, CONICET, Esperanza, Santa Fe, Argentina. ⁴Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de la Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN

El estrés calórico es uno de los factores que afecta de manera significativa la eficiencia de producción, principalmente en zonas del trópico y subtropical. En etapas de gestación y lactancia la disminución en el consumo de alimento producto del estrés calórico ocasiona una disminución de índices productivos y reproductivos (Lucy y Safranski, 2017). La incorporación de grasa en las dietas de cerdas reproductoras puede disminuir los efectos negativos del estrés calórico debido a su alta densidad energética y al menor calor metabólico generado durante su metabolismo (Rosero et al, 2012). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la inclusión de grasa sobre variables productivas en cerdas lactantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon un total de 30 hembras Landrace x Yorkshire. Las mismas contaban con uniformidad en peso, estado sanitario y número de partos (2). Desde el servicio hasta el día 90 de gestación las hembras se alojaron en jaulas de gestación con suministro automático de alimento y acceso libre al agua a través de sistema de canaleta, para luego ser trasladadas a las naves de maternidad con suministro manual de alimento y acceso al agua a través de chupetes. El destete se realizó al día 21 post parto y el suministro de alimento al pie de la madre desde el día 10.

Se conformaron 3 grupos con igual número de individuos (n=10) y se les asignó de manera aleatoria uno de los siguientes tratamientos: **T0** (dieta de gestación y lactancia sin inclusión de grasa con 90,13% de MS, 17,1% de PC, 3194,4 Kcal y 91,68% de MS, 20,5% de PC y 3447,1Kcal respectivamente); **T1** (dieta de gestación y lactancia con inclusión de 3,5% de grasa con 90,47% de MS, 17,02% de PC, 3202,2 Kcal de EM y 92,12% de MS, 20,5% de PC y 3505,3 Kcal respectivamente) y **T2** (dieta de gestación y lactancia con inclusión de 7% de grasa con 90,88% de MS, 16,86% de PC, 3259,9 Kcal de EM y 92,83% de MS, 20,50% de PC y 3503,5 Kcal de EM respectivamente). La dieta T0 de gestación fue suministrada desde el día del servicio hasta el día 90 de gestación a todas las hembras para luego asignar a cada grupo sus correspondientes dietas (T0, T1 o T2). Luego de cada parto se repetía dicho mecanismo. Durante la gestación y hasta el día previo al parto las hembras consumían a 2.5kg/hembra/día, mientras que las dietas de lactancia desde el día del parto hasta el destete *ad libitum*. Todas las dietas (isoproteicas) fueron formuladas para satisfacer o exceder las recomendaciones NRC, 2012. El periodo de experimentación abarcó desde el 2° parto hasta el 4° parto de todas las hembras. Se registró el peso post-parto (PPW; día 2 luego del mismo), peso al destete (PD), pérdida de peso (LW), consumo diario de alimento de las hembras (ADFI) y el número de lechones nacidos vivos (LNV) y peso de la camada al nacimiento (PCN). Se registró la temperatura de los galpones mediante el uso de termohigrometro con una frecuencia de registro de 30 minutos.

Los datos recolectados fueron analizados mediante ANOVA con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$. Para las comparaciones de medias se empleó LSD de Fisher. La temperatura ambiente fue considerada como covariable y se aplicó una función de correlación autoregresiva de orden 1 con parto como efecto repetido. Los análisis estadísticos fueron realizados mediante el procedimiento MIXED de SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC).

RESULTADOS

La temperatura promedio durante el periodo de experimentación fue de 28.3 °C con máxima de 34°C y mínima de 21,2°C.

La inclusión de grasa tuvo un efecto significativo en el consumo de alimento de las cerdas durante la lactancia. Aquellas cerdas con dietas sin grasa tuvieron menor consumo en relación a sus pares de los T1 y T2. También se observó una reducción en la pérdida de peso del post-parto al destete. Aquellas cerdas que consumieron dietas con una inclusión de grasa tuvieron menor pérdida de peso que aquellas del T0 (control).

Variables	Tratamientos			E.E	p-valor
	T0	T1	T2		
N° Cerdas	10	10	10		
PPW (kg)	252,8	253,5	252,0	2,24	0,547
PD (kg)	225,3	226,9	225,2	2,56	0,478
LW (kg)	27,5 a	26,6 b	26,8 b	1,70	≤0,05
ADFI (Kg/día)	5,2 a	6,2 b	6,5 b	0,95	≤0,05
LNV	12,9	13,4	13,7	1,09	0,435
PCN (kg)	1,18	1,21	1,20	0,12	0,732

EE: error estándar; Medias con letras distintas difieren significativamente (p< 0,05)

DISCUSIÓN

La inclusión de grasa desde el día 90 de gestación y durante el destete mejoro el consumo de alimento de las cerdas y disminuyo la pérdida de peso desde el post-parto al destete. Sin embargo, otros autores remarcan que dicho aumento del consumo se debe a las altas temperaturas (Wang et al. 2022), típicas de los ambientes subtropicales y a las que los animales de este trabajo estuvieron sometidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Lucy M.C. y Safranski T.J. 2017. Heat stress in pregnant sows: thermal responses and subsequent performance of sows and their offspring. *Molecular reproduction and development*, 84(9), 946-956.
- Rosero D.S. et al. 2012. Response of the modern lactating sow and progeny to source and level of supplemental dietary fat during high ambient temperatures. *Journal of Animal Science*, 90(8), 2609-2619.
- Wang, L., Zhang, S., Johnston, L. J., Levesque, C. L., Yin, J., Dong, B. 2022. A systematic review and meta-analysis of dietary fat effects on reproductive performance of sows and growth performance of piglets. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13(1), 1-20.

EFFECTOS DE LA INCORPORACIÓN DE HEZ DE MALTA EN LA DIETA DE CERDOS, SOBRE COMPORTAMIENTO DE SELECCIÓN Y ACEPTABILIDAD

Koslowski, HA^{1,2}; Picot, JA^{*1}; Barrientos Cánovas, FI¹, Sánchez, S¹, Simón, JA¹, Alucin, KA³, Gonzalez, PA⁴
Cátedras: 1-Bioestadística, 2-Nutrición y Alimentación, 3 Becaria pregrado, 4 EEA.Montecarlo

INTRODUCCIÓN

Existen ciertas situaciones en las que la disponibilidad de las principales fuentes de proteínas es limitada. La hez de malta podría significar un recurso no tradicional para ser incorporado a la dieta de los cerdos, posee un elevado valor proteico (24 a 26% de Proteína Bruta) y energético (2,88 Mcal/EM/kg). El auge de las cervecerías artesanales crea la disponibilidad del insumo alternativo. La aceptabilidad es un factor muy importante desde el punto de vista pecuario, ya que variables como consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia dependen del mismo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de hez de malta en la dieta en reemplazo parcial del expeller de soja y el maíz, sobre parámetros de selección y aceptabilidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron doce (12) cerdos en crecimiento (peso 15 ± 3 kg), distribuidos en 4 corrales de 4 m² (3 animales por corral). El experimento consistió en evaluar dos (2) dietas (tratamientos) las cuales fueron: T1 (testigo)= expeller de soja 29,4%, grano de maíz 70,6%; T2 expeller de soja 26,87%, grano de maíz 58,77%, hez de malta 14,36%. Las dietas fueron calculadas según requerimiento de energía y proteína para la categoría animal utilizada. Para medir la selección y aceptabilidad del alimento se utilizó una Prueba de Friedman, que permite realizar un ANOVA no paramétrico a dos vías de clasificación (efecto tratamiento y efecto tiempo), sin necesidad de verificar el cumplimiento del supuesto de normalidad (Steel y Torrie 1993). La prueba se realizó en un período que duró 21 días; 7 días de adaptación a las dietas y 14 días de medición. Los animales, identificados con números visibles a distancia, fueron alojados en sus respectivos corrales, con tres (3) comederos de características similares ubicados equidistantes unos de otros, en cada uno ellos se colocó 1,5 kg de la dieta a evaluar. Los tratamientos se rotaron diariamente al azar para evitar el acostumbamiento. Los cerdos permanecieron en los puestos durante el período de evaluación. Previo al momento de suministro de cada alimento, los animales fueron retirados para luego reingresarlos al mismo tiempo. Las mediciones consistieron en determinar, cada 5 minutos durante la primera hora, el número de visitas a cada comedero. En la segunda hora, las observaciones se realizaron cada 15 minutos. Con la finalidad de realizar una mejor interpretación de los resultados, se dividió la duración del ensayo en cuatro tiempos de treinta minutos cada uno. Todas las observaciones se efectuaron desde un sitio con perfecto dominio de los corrales y sin causar interferencia en el comportamiento normal de los animales.

RESULTADOS

Los resultados para cada uno de los tiempos en que se subdividió la duración del ensayo se muestran en la tabla 1. Los comederos más visitados en el primer período de tiempo fueron los que correspondieron a la dieta testigo. En los tiempos 2 y 3 ambos tratamientos reciben la misma cantidad de visitas; mientras que en el tiempo 4, la dieta experimental fue la más seleccionada, presumiblemente por agotarse la dieta testigo, más seleccionada al principio. Bajo nuestras condiciones de trabajo se puede concluir que la incorporación de hez de malta constituye una alternativa viable para la alimentación de los cerdos ya que presenta similar aceptabilidad que la dieta testigo.

Tabla 1: Media de los rans, Prueba de Friedman.

Dietas	Tiempo 1 (*)	Tiempo 2 (*)	Tiempo 3 (*)	Tiempo 4 (*)
T1	1,71 b	1,50 a	1,43 a	1,14 a
T2	1,29 a	1,50 a	1,57 a	1,86 b

Valores promedios en una misma columna con distintas letras son estadísticamente diferentes ($P < 0,05$)

(*) Los 120 minutos de medición diaria se dividieron en 4 tiempos de 30 minutos cada uno (Tiempo 1, 2, 3 y 4).

DISCUSIÓN

El comportamiento observado en el presente trabajo también es mencionado por Rangel y col., (2002) donde una vez agotada la dieta testigo los animales continúan consumiendo las dietas experimentales, lo que indica una buena aceptabilidad de las mismas. Mientras que resalta la importancia de estas pruebas para medir la aceptabilidad de las dietas debido a la gran influencia de los sentidos del gusto y el olfato en el comportamiento ingestivo de los cerdos. Por otro lado, Domínguez y col., (2012) observó una disminución en el consumo de raciones a medida que se incrementó el nivel del recurso alternativo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar Acosta, E. H. (2022). Evaluación del potencial nutritivo de especies arbustivas tropicales para la alimentación de cerdos de traspatio. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia.
- Domínguez, P.L.; y col., (2012). Yuca fresca y molida en la ceba comercial de cerdos en Cuba. Revista Computadorizada de Producción Animal. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana. Cuba.
- Rangel, G.; y col., (2002). Estudios de Aceptabilidad de Harina de Follajes Tropicales como Recursos Alternativos en Dietas para Cerdos. Instituto de Investigaciones Porcinas, 9 (Suplemento 1), 24
- Steel, R. y Torrie, J. (1993). Bioestadística principios y procedimientos. Primera edición en español. Traducido de la segunda edición en inglés

PROPUESTA DE MANEJO DE LOS RECURSOS HUMANOS EN EMPRESAS PORCINAS

Braun, R.O.*1; Ghiglione, F.A.¹, Muñoz, M.V.¹; Dalla Vía, S.¹

¹Facultad de Agronomía, UNLPam. Ruta 35 km 334, Santa Rosa, La Pampa, Argentina

INTRODUCCIÓN

Esta proposición se enfoca en la organización empresarial que aprende y se circunscribe a algunos elementos de las configuraciones empresariales y puntos de vista sobre dónde se insertan las megaempresas de producción porcina de gran difusión hoy en el mundo, específicamente en elementos estructurales y de posición de sus organizaciones. (Braun y Cervellini, 2010; Braun, 2016).

MATERIAL Y MÉTODOS

La propuesta detalla las diferencias entre los estadios de organización tradicionales y de las que aprenden, denominadas organizaciones autocualificantes (Gairín Sallán, 2009;). Aborda la estructura organizacional del trabajo autocualificante en una empresa porcina para generar estrategias de motivación en el personal al apuntar a una perspectiva integral de desarrollo de los recursos humanos (Ghiglione y Braun 2021)

RESULTADOS

Se habla de estadios organizativos, cuando se hace referencia al conjunto de circunstancias que concurren en una determinada realidad y se diferencian desde una perspectiva analítica a tres. El primer estadio: la organización como marco; el segundo: la organización como contexto y por último la organización que aprende.

Las formas de trabajo se ven directamente afectadas por los cambios tecnológicos, de modo que el conocimiento adquiere la mayor relevancia en la organización que aprende.

Cuadro 2: Empresa tradicional y empresa emergente

Criterio	Empresa tradicional	Empresa emergente
Trabajo preponderante	Manual	No manual
Fundamento del trabajo	Destreza física	La palabra
Clave de la productividad	Movimiento y tiempos	Competencias conversacionales
Mecanismo de coordinación	Línea de ensamble	Rediseño de procesos
Mecanismo de regulación	Mando y control	Autonomía responsable
Carácter de la regulación	Techo	Piso
Emocionalidad de base	Miedo	Confianza
Perfil de autoridad	Capataz	Coach
Tipo de organización	Piramidal jerárquica	Horizontal flexible
Criterio guía	Estandarización	Aprendizaje organizacional

Cuadro 1: Estadios de la organización

Estadios	Orientación de la organización	Actuación de la dirección
La organización como marco (tradicional)	-objetivos explícitos y estables. -la estructura suele ser rígida. -el desarrollo personal es informal o se considera una opción personal.	-la dirección suele ser autocrática. -la asignación de puestos se basa en cualidades personales. -preocupación por el organigrama.
La organización como contexto (mixta)	-objetivos cambiantes según las exigencias del contexto. -existen ideas básicas compartidas. -la estructura es adaptativa y se orienta al usuario interno. -la formación se considera como una estrategia de cohesión.	-la dirección permite la participación. -se enfatiza en los procesos de coordinación y especialización. -se crean equipos de trabajo. Se promueve la colaboración. -preocupación por la demanda de los usuarios internos.
La organización que aprende (autocualificante/emergente)	-revisión y debate de la misión principal. -hay autonomía de gestión. -la formación es parte de la estrategia organizacional y de las funciones laborales.	-la dirección promueve la colaboración y la cooperación. -se impulsan procesos de revisión permanente. -atención prioritaria a la demanda de los usuarios internos y externos y al desarrollo continuo del personal.

DISCUSIÓN

La tarea básica de la dirección en una organización que aprende es lograr que las personas situadas en todos los niveles puedan aprender, y que el aprendizaje permita tanto la adquisición de nuevos conocimientos como su aplicación. El recurso humano es el capital más importante para la competitividad de las organizaciones, de modo que requiere de comportamientos que impliquen a la formación como una necesidad indispensable dentro de los objetivos de una organización (cuadro 1). Una vez asimilado el concepto de organización autocualificante, las empresas que operan en un entorno cambiante sólo pueden sobrevivir si se adaptan a una cultura de aprendizaje. En la mayoría de las pequeñas y medianas empresas porcinas el aprendizaje y la formación se marginan y se desarrollan en los confines de las áreas que se consideran realmente productivas. Por ello, desde el punto de vista de la organización autocualificante, los resultados del aprendizaje deben integrarse en la estructura y el funcionamiento de la propia empresa, por lo que deberá ser continuo, global y estar vinculado al contexto, abarcando a todos los miembros de la empresa: directivos y operarios (cuadro 2).

BIBLIOGRAFÍA

- Braun, R.O. 2016. Producción Porcina: El complejo educativo – productivo de la actividad en Argentina. EdUNLPam. 272 pp.
- Braun, R.O., Cervellini, J.E. 2010. Producción Porcina. Ed. Nexo diNapóli. 276 pp.
- Gairín Sallán, J. 2009. Estadios de desarrollo como estructura a la organización que aprende. Grupo editorial Universitario, Granada. pp. 47-91.
- Ghiglione, F. A. & Braun, R. O. (2021). Modelo de evaluación sistémica en la gestión integral de pequeñas y medianas empresas porcinas. Perspectivas de las... 11 (1), 155-168

DISTRIBUCIÓN E IMPACTO ECONÓMICO DE LA MORTALIDAD EN CERDOS DURANTE LA FASE DE TERMINACIÓN

Masi Mignaco, S^{1,2}; Vissio, C^{2,3}; Larriestra, A^{1,2,3}

1-Instituto Académico y Pedagógico de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Villa María, Sede Villa del Rosario, Córdoba, Argentina. 2-Departamento de Patología Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina. 3-IDAS CONICET-UNRC, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Córdoba, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia biológica del crecimiento y adecuados niveles de supervivencia contribuyen a la productividad del grupo de terminación. El rendimiento se describe mediante índices tales como conversión de alimento, ganancia diaria de peso y mortalidad cruda (Maes y col., 2003), los que permiten evaluar la variabilidad entre galpones. La variación individual puede ser explorada examinando el peso de faena y la dinámica semanal de la mortalidad (Larriestra, 2004) y esto permite revelar con más precisión el impacto económico de la misma y la distribución de edad de los muertos. El objetivo de este estudio fue describir la magnitud y variación de la mortalidad cruda y semanal de cerdos en la fase de terminación y valorar el costo de oportunidad por la mortalidad en el lote, considerando la distribución de edad los cerdos muertos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en 7 granjas porcinas de ciclo completo. La población estudiada estuvo constituida por un total 1229323 cerdos agrupados en 1193 lotes de terminación. A los fines del estudio, un lote se consideró cerrado una vez efectuada la venta total de los animales (Larriestra y col., 2004). Se consideraron los decesos ocurridos de forma natural, no siendo motivo de estudio las muertes por eutanasia.

La mortalidad cruda durante la fase de engorda se calculó en forma de proporción considerando el total de ingresados y expresada por cada 100 cerdos. La mortalidad semanal se calculó como el número de cerdos que murieron durante la semana dividido por el total al inicio de la misma. El análisis de datos se realizó mediante estadística descriptiva. En el análisis económico, se aplicó el concepto de costo de oportunidad (CO) por muerte, restándole al valor del cerdo vendido, los costos de alimento no consumido después del momento del deceso (Maes y col., 2001). El valor del cerdo para faena considerado fue de USD 119, con un precio promedio de USD 1/kg y un peso vivo final de 119 kg, y para los costos de alimentación el supuesto fue que un cerdo consumió 223 kg de alimento durante todo el período de terminación con un precio de la ración de USD 144,94/ton (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Argentina, 2020).

RESULTADOS

La mortalidad cruda durante todo el periodo de estudio fue de 2,52 muertes por cada 100 cerdos observándose variabilidad entre lotes, en el 50% la mortalidad estuvo entre 2,47 y 3,02 muertes por cada 100 cerdos. (Fig. 1).

La mortalidad semanal describió mínimas oscilaciones observándose una mayor frecuencia de muertes entre las semanas 12 y 14, este patrón se observó de forma consistente en todas las granjas analizadas (Fig. 2). El promedio de mortalidad semanal fue de 2,5 decesos por cada mil cerdos (rango: 1-4).

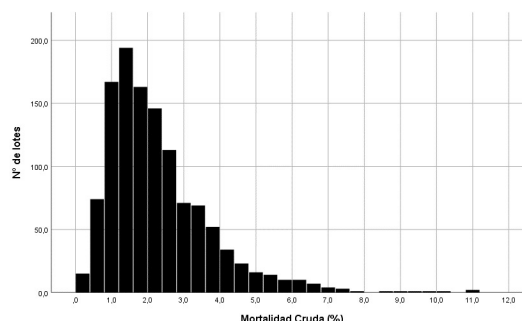


Fig. 1. Mortalidad cruda en el período de terminación en 1193 lotes analizados de 7 granjas entre junio 2016 y mayo 2020

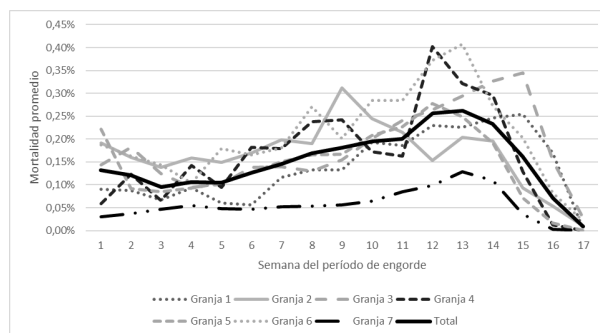


Fig. 2. Mortalidad promedio semanal en el período de terminación en 7 granjas entre junio 2016 y mayo 2020

El CO atribuible a la mortalidad por lote de engorde varió entre granjas. El registro menor y mayor correspondió a la granja 6 (mediana: USD 1219,22) y 5 (mediana: USD 2354,72). El promedio por lote fue de USD 1763,15 y la mediana por cerdo comercializado fue USD 2,38 (rango intercuartil: 1,32-3,63).

DISCUSIÓN

La mortalidad promedio observada fue superior a la descrita por Putman y col. (2018). La dinámica de la mortalidad semanal fue consistente con reportes previos (Maes y col., 2001, Larriestra y col., 2003) y el patrón sugiere un problema de salud común entre las granjas. El CO por cerdo refleja el ajuste por la edad al momento de la muerte. Queda por aportar un mayor discernimiento de las potenciales causas de muerte.

BIBLIOGRAFÍA

- Maes y col. 2001. A retrospective study of mortality in grow-finish pigs in a multisite production system. *J Swine Health prod.* 9(6):267-273
- Maes y col., 2004. Risk factors for mortality in grow-finishing pigs in Belgium. *J. Vet. Med. B* 51, 321-326
- Larriestra, 2003. Factors Associated with growing pigs performance variability and value. Tesis Doctoral (PhD) Colegio de Medicina Veterinaria, Universidad de Minnesota, EEUU
- Putman y col. 2018. A Retrospective Assessment of US Pork Productions: 1960 to 2015. University of Arkansas Resiliency Center

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN DE PRODUCCIÓN PORCINA INTENSIVA EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA

Braun, R.O.¹; Muñoz, M.V.¹; Ghiglione, F.A.¹; Dalla Vía, S.¹; Inal, C.A.¹
¹Facultad de Agronomía, UNLPam. Ruta 35 km 334, Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

INTRODUCCIÓN

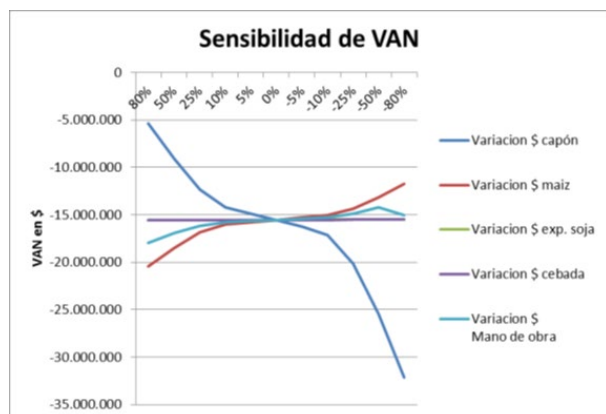
En la región existen iniciativas de gran potencial para el desarrollo de la actividad, entre ellas, la formación de asociaciones conformadas por diferentes actores e instituciones vinculadas al sector. Esta iniciativa, buscó llevar a cabo el desarrollo de un plan tendiente a aumentar la competitividad sectorial, aprovechando la sinergia de la coordinación de los distintos actores (Braun, 2016, Muñoz, *et al.*, 2021). El objetivo general del presente estudio fue diseñar y analizar un proyecto de inversión de producción porcina de 150 madres en la provincia de La Pampa, verificando o descartando su factibilidad técnica y viabilidad económica financiera. Se plantearon los siguientes objetivos específicos: a) analizar la viabilidad económica financiera del proyecto, a partir de la obtención del VAN (valor actual neto), la TIR (tasa interna de retorno), el índice B/C (relación beneficio costo) y el PRD (periodo de recupero del capital descontado) y b) analizar la sensibilidad del proyecto, frente a la modificación de sus variables de mayor incidencia en el resultado económico financiero.

MATERIAL Y MÉTODOS

Respecto de la recolección de datos se acudió a expertos que trabajan en la parte técnica del sector, productores, proveedores de insumos, instituciones vinculadas al sector porcino, Facultad de Agronomía de la UNLPam y otras fuentes calificadas pertinentes. En cuanto al método, el trabajo siguió las pautas normalmente utilizadas en el diseño y evaluación de proyectos de inversión, para lo cual se dividió el mismo en las siguientes grandes etapas: a) estudio técnico y de mercado, programación y presupuestación, estudio de impacto ambiental y estudio legal; b) estudio económico financiero. Por último, se realizó un análisis de sensibilidad del proyecto, frente a las variables más relevantes, a fin de determinar su grado de estabilidad, es decir el grado de vulnerabilidad del proyecto a las modificaciones en sus variables más sensibles.

RESULTADOS

En la figura 1 se detalla el análisis de sensibilidad del VAN.



La mayor sensibilidad en el VAN, se da frente a las variaciones en el precio del capón y en menor medida ante el precio del maíz.

Los resultados del análisis de sensibilidad de la TIR son análogos al del VAN, dándose la mayor sensibilidad frente a las variaciones del precio del capón, y del maíz en segundo lugar, aunque en una medida mucho menor. El índice B/C establece que la ganancia por cada peso que se puso a producir fue insignificante a pesar de que al precio de equilibrio lo impacta una adecuada productividad para cubrir los costos directos.

Con respecto al PRD, los flujos de caja descontados para recuperar la inversión representaron un período de tiempo equivalente al acto productivo, aunque el PRD no tiene en cuenta el valor temporal de los flujos de caja derivados del proyecto. Requería un ajuste.

DISCUSIÓN

El mercado argentino de la carne porcina tiene un gran potencial para desarrollar, debido a que el consumo de carne de cerdo per cápita en el país, ha tenido un aumento en los últimos años. Las condiciones agroecológicas existentes en el país y en La Pampa, son propicias para poder abastecer la demanda nacional, cubriendo la importante cuota de importaciones que aún existe mostrándose como una amenaza para la producción local. Igualmente, hay mucho camino por recorrer en el ámbito de las exportaciones, ya que son insignificantes si se tiene en cuenta la gran producción de granos que existe en Argentina, disponible para transformar en carne. También es dable destacar la articulación existente entre los productores provinciales y las instituciones, habiéndose formado importantes asociaciones que permite obtener diversos beneficios para los productores y aumentar la competitividad del sector en la provincia y el país. Luego de haber efectuado el análisis económico financiero, los resultados han sido los esperados para el nivel de tecnología e inversión planteado. El VAN del análisis económico arroja un valor que alcanza a cubrir la inversión a realizar y su costo de oportunidad, limitadamente. Los indicadores económicos B/C y PRD no garantizan sostener el índice de solvencia y liquidez patrimonial y tampoco un capital de trabajo adecuado para el próximo ejercicio. El proyecto hoy es restringido desde lo económico y desde el punto de vista financiero. Los resultados obtenidos son cuestionables y muy ajustados que implicaría quizás un apalancamiento negativo al recurrir a financiamientos externos.

BIBLIOGRAFÍA

- Braun, R.O. 2016. Producción Porcina: El complejo educativo – productivo de la actividad en Argentina. EdUNLPam. ISBN: 978-950-863-245-6. 272 pp.
- Muñoz, M.V.; Ghiglione, F.A.; Dalla Vía, S.; Carrere, M.E., y Braun, R.O. 2021. El sector primario e industrial porcino de Argentina. Arte Editorial Servicoop. ISBN: 978-987-88-2795-7. 100p.

COMPORTAMIENTO DEL PRECIO, EL COSTO DE PRODUCCIÓN Y EL BENEFICIO ECONÓMICO EN UN MODELO DE PRODUCCIÓN PORCINA DE PEQUEÑA ESCALA EN ARGENTINA PERIODO 2016/2022.

Suárez R¹; *Giovannini F¹; Lomello V¹; Poblitti M²; Stoppani C²; Silva P³; Cogo A⁴; Mondino B⁵; Peralta A⁵; Brunori J⁶; Cottura G⁶
¹UNRC; ²INTA Pergamino; ³UNRosario; ⁴INTA AMBA; ⁵UNCórdoba; ⁶INTA EEA Marcos Juárez.

1-Dpto Economía Agraria. Fac. Agron. y Veterinaria. U. N. de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

En Argentina el 98 % de los productores porcinos tienen menos de 100 madres (MAGyP, 2020). La producción abastece casi en su totalidad el consumo interno de carne; y creció en el último decenio de 8,64 a 15,86 kilogramos por habitante año (SENASA, 2021).

A pesar del crecimiento del sistema agroalimentario porcino, el comportamiento permanentemente variable del precio y de los costos de producción conducen a pequeños y medianos productores a abandonar la actividad, reducir la producción y demorar inversiones, con pérdidas productivas, económicas y sociales para el país.

El objetivo de este trabajo es conocer el comportamiento del precio, el costo de producción y el beneficio económico mensual en un modelo de producción porcina de pequeña escala para el período enero 2016 a julio 2022 en Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los resultados económicos fueron determinados para un sistema productivo de ciclo completo con sesenta cerdas madres, a campo, con inseminación artificial, reposición interna. Con asesoramiento profesional. Instalaciones generales e instalaciones específicas de en buen estado y de bajo nivel de inversión. Producción propia de maíz para alimentación (se valoró a costo de oportunidad). Mano de obra familiar más un empleado permanente.

Los parámetros físicos determinantes de cantidades de productos e insumos fueron definidos por equipos técnicos del INTA y de las universidades integrantes del Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP) mediante protocolos de trabajo ad hoc.

Para precios de capón se tomaron promedios ponderados de capón general publicados en Informe semanal de carnes. Precios porcinos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina.

Los costos de producción del kilogramo de capón fueron determinados considerando gastos totales y amortización por pérdidas de valor de insumos durables, descontando el valor de subproducto correspondiente a venta de animales de descarte y cachorras seleccionadas para reposición interna.

Los valores corrientes de precio, costo de producción y beneficio marginal mensual se indexaron según índice de precios internos mayoristas del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) expresándose a valores monetarios del mes de julio del año 2022.

RESULTADOS

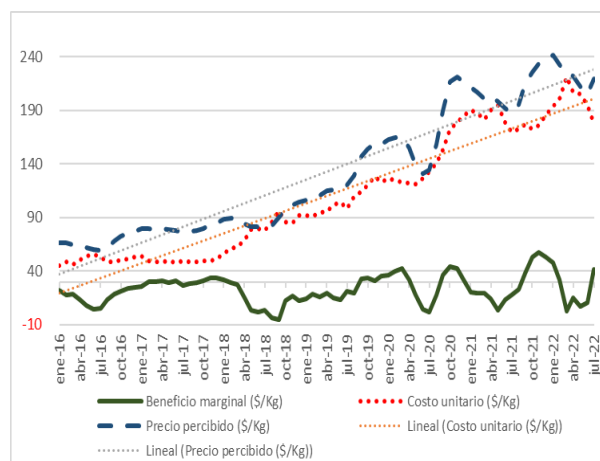
El precio del kilogramo de capón varió entre un mínimo de \$58,84 en julio del 2016 y un máximo de \$241,32 en enero de 2022, un 50% entre \$79,71 y \$192,27, un valor promedio de \$132,74 con una tendencia alcista.

El costo de producción del kilogramo de capón considerando gastos totales y amortización se dio entre un mínimo de \$44,77 en enero del 2016 y un máximo de \$221,17 en marzo de 2022, 50% entre \$53,28 y

\$172,25, un valor promedio de \$109,94 y también con una tendencia alcista al igual que los precios.

En tanto, el beneficio económico marginal por kilogramo de capón en promedio fue de \$22,80 de ganancias; con un rango de valores entre un máximo de \$57,79 dado en noviembre de 2021 y un mínimo de \$-5,62 en septiembre de 2018; un 50 % entre \$13,74 y \$31,71; y se registraron pérdidas económicas en dos meses sobre los 78 medidos (2,6%).

Gráfica N° 1: Precio, costo y beneficio marginal del kilogramo de capón a valores constantes julio 2022.



DISCUSIÓN

El precio, el costo unitario y el beneficio marginal por kilogramo producido de capón para este modelo productivo mostraron una importante variación de valores en este período de medición, con situaciones de pérdida económica.

En marcos de políticas no intervencionistas, como las de este período de medición, se recomienda para pequeños y medianos productores evaluar cambios en la gestión comercial y productiva que mejoren la magnitud del beneficio económico, disminuyan variación de valores y la probabilidad de encontrar pérdidas económicas.

BIBLIOGRAFÍA

Centro de Información de Actividades Porcinas. SIPU. Resultados económicos de modelos productivos porcinos (Informes enero 2016 a julio 2022).

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina MAGyP. Anuario porcino 2020.

SENASA, SIF-SIGICA e INDEC. 2021. Evolución de indicadores. Área Porcinas, Dirección Porcinas, Aves y Animales de Granja.

DESEMPEÑO ZOOTÉCNICO Y RETORNO ECONÓMICO EN CERDOS DE 65 A 92 DÍAS DE VIDA ALIMENTADOS CON DIETAS CONTENIENDO *Bacillus licheniformis* Y *Bacillus subtilis*.

Capalbo S¹; Motta Carrera G.G.¹; Zalazar M.¹; Alarcón L.².

¹ Bioter S.A., Nutrición animal. ²Department of Swine Medicine Faculty of Veterinary Sciences, National University of La Plata, Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La industria de la nutrición animal utiliza cepas de bacterias como probióticos; *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacteria* (Dunne et al., 2001), especies del género *Bacillus* (*B. cereus*, *coagulans*, *licheniformis*, *subtilis*) y levaduras (Ohashi y Ushida, 2009).

La producción enzimática, el incremento de la diversidad del microbioma, la estimulación del sistema inmune, la inhibición directa de patógenos y la diferenciación celular intestinal, son algunos de los beneficios de su implementación.

La suplementación con especies de *Bacillus* ha resultado en una mejora de la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia en lechones (Kyriakis et al., 1999) y en cerdos en etapa de desarrollo y engorde (Menget al., 2010), aportando, entre otras, energía al epitelio intestinal, mediante la fermentación de carbohidratos, hidrólisis de ácidos grasos y péptidos, que, de otra manera, no serían digeridas por el animal.

El objetivo de los autores fue evaluar el desempeño zootécnico y el retorno económico en animales de 65 a 92 días de vida consumiendo dietas con distintas valoraciones energéticas de Bioplus®

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un delineamiento completamente aleatorizado, 4 tratamientos con 6 repeticiones por tratamiento, 45 animales por repetición, 270 animales en total por tratamiento. Machos inmunocastrados y hembras, genética PIC®.

1. Tratamiento 1: control negativo.

2. Tratamiento 2: control + adición on top 400 gr Bioplus® 2B.

3. Tratamiento 3: adición de 400 gr de Bioplus® 2B con matriz de 30 Kcal de EM/Kg.

4. Tratamiento 4: adición de 400 gr de Bioplus® 2B con matriz de 50 Kcal de EM/Kg.

Se utilizó una sola fase de alimento, en base a maíz, soja y premezcla vitamínico mineral. Los valores nutricionales alcanzaban o excedían las recomendaciones NRC 2012.

Se evaluaron datos de: peso inicial (PI), peso final (PF), ganancia diaria de peso (GDP), consumo diario de alimento (CDR), conversión alimenticia (CA), score fecal diario e índice de retorno en U\$S.

Los datos de desempeño zootécnico se analizaron mediante un test de ANOVA y test de Tuckey de comparación de medias, ambas con un nivel de significancia de 5 % mediante el programa estadístico Infostat.

El índice de retorno económico es estimado mediante la ecuación U\$S kg producido – U\$S kg de alimento consumido.

RESULTADOS

No hubo diferencia significativa en PF, GDP y CDR; se observó una tendencia (p= 0,06) para la conversión alimenticia, siendo mejor en aquellos tratamientos que utilizaron Bioplus® en cualquiera de sus formas (tabla 1). El retorno de los costos asociados a las raciones fue mayor en los animales alimentados

con Bioplus® en comparación con la dieta control (tabla 2).

Tabla 1. Resultados de desempeño en lechones de 65 a 92 días de vida.

	1	2	3	4	P
Peso inicial	25,56	25,56	25,56	25,56	
PF (Kg)	46,2	47,08	47,03	46,68	NS
GDP (Kg/día)	0,83	0,85	0,85	0,84	NS
CDR (Kg/día)	1,86	1,75	1,75	1,77	NS
CA	2,26	2,07	2,05	2,10	0,06

Tabla 2. Retorno económico en U\$S

	1	2	3	4
Utilidad bruta	18,15	19,20	19,78	19,40

DISCUSIÓN.

La mejora en el rendimiento del crecimiento observada por la suplementación dietética de probióticos basados en *Bacillus*®, podría estar asociada, al menos en parte, con la mejora en la digestibilidad de las grasas (Lee, S.H., 2014.) y según Kunavue y Lien (2012) al aumento significativo en la digestibilidad de la energía, el fósforo y las cenizas. Según C.M.C. Van der Peet-Schweringa (2020), la suplementación con probióticos durante la fase de engorde mejoró significativamente la CA (P= 0,03) y tendieron a aumentar la ganancia diaria peso (P= 0,09). El uso de Bioplus® tanto en forma on top, como con matriz de 30 y 50 Kcal de EM/ mayor retorno económico por animal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barba-Vidal. Y col. (2017) Review: Are we using probiotics correctly in post-weaning piglets? Animal Nutrition and Welfare Service, Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Spain

2. C.M.C.van der Peet-Schweringa y col. Effects of a mixture of *Bacillus amyloliquefaciens* and *Bacillus subtilis* on the performance of growing-finishing pigs.

3. Lee, S.H., y col. 2014. Effects of dietary supplementation with *Bacillus subtilis* LS 1-2 fermentation biomass on growth performance, nutrient digestibility, cecal microbiota and intestinal morphology of weanling pig. Anim.Feed Sci. Technol. 188, 102–110.

RESUMEN DE TESIS DE POSGRADO

CARACTERIZACION PRODUCTIVA DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES PORCINOS SALTEÑOS

Bianchi, MI^{*1}, Bassanetti, AF¹

1- Producción Porcina - Grupo de Producción Pecuaria, INTA EEA SALTA. Ruta Nac 68 Km 172. Cerrillos. Salta. Argentina

INTRODUCCIÓN:

La escasez mundial de alimentos revaloriza la importancia de la Agricultura Familiar como protagonista en la lucha contra la inseguridad alimentaria, por representar el 66% de las unidades agropecuarias, demandar más del 53% del empleo permanente rural y aportar el 20% del valor bruto de la producción agropecuaria. En este segmento es posible encontrar una estructura heterogénea de producción, pero con similares problemas de gestión, manejo técnico y comercialización que no les permiten trascender a otros estadios de desarrollo productivo. Los pequeños productores porcinos, comprendidos en este sector de Agricultura Familiar, concentran más del 66% de las cerdas a nivel nacional, las cuales se encuentran distribuidas en un 98% en establecimientos de hasta 100 madres. A pesar de ello, la contribución al valor bruto de la producción es de sólo un 6%, lo que refleja la brecha tecnológica y de productividad existente, y la necesidad de contar con instrumentos que los vinculen con procesos más competitivos, sostenibles e inclusivos. (Brunori y col., 2012) Para conocer este sector se realizó una tesis de posgrado de la Maestría en Salud y Producción Porcina, de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto. (Bianchi, MI, 2020)

MATERIALES Y MÉTODOS:

Diseño de Investigación: Estudio de casos con muestreo por conveniencia.

Objetivo general: Caracterizar productivamente a los pequeños productores porcinos salteños para realizar un aporte al conocimiento de la heterogeneidad del sector, como insumo para generar políticas públicas que sean lideradas por una mayor inversión en el desarrollo de sus capacidades a fin de favorecer su inclusión en el mercado y mejorar sus perspectivas de desarrollo.

Objetivo específico: Describir y analizar diversos aspectos productivos empleados por los pequeños productores porcinos de ambas zonas.

Población estudiada: Pequeños productores porcinos (aquellos que poseen entre 1 y 99 madres) del Valle de Lerma Central y del Sur de Salta, la mayoría formando parte de grupos de Cambio Rural II.

Fuentes de información: Visitas con entrevistas y encuestas de manufactura propia, complementadas con la recorrida de la finca y toma de fotografías. También se recurrió a técnicos expertos, como profesionales de INTA y asesores privados, y a los Promotores Asesores de los grupos CR II. Como fuentes de información secundarias se trabajó con diversas publicaciones, libros, revistas, informes de alcance provincial y nacional, de índole pública y/o privada, provenientes de búsquedas en internet y en bibliotecas.

Encuestas: Las encuestas, de manufactura propia, se realizaron a la mayor cantidad posible de pequeños productores porcinos de ambas zonas que resultaron ser accesibles, tanto a ser visitados en sus fincas como a contestar todas las preguntas contenidas en las mismas (muestreo por conveniencia) Las preguntas orientadas a obtener información productiva fueron sobre su objetivo, instalaciones existentes, manejo

reproductivo, manejo nutricional, aspectos sanitarios, manejo de efluentes, etc.

Análisis estadístico: Las planillas Excel donde se volcaron todos los datos recabados fueron analizadas posteriormente con el programa estadístico Infostat, aplicando el Test de Correlaciones de Pearson, estableciendo un nivel de significación del 5%, obteniendo el valor de p y el coeficiente de Pearson. El valor p establecido es $p \leq 0,05$. Se confeccionaron cuadros y gráficos de estadística descriptiva.

Categorías analizadas: A fin de sistematizar la información obtenida se agrupando los datos recabados en 5 categorías, según el siguiente detalle:

-Aspectos generales: Objetivo productivo de la finca, objetivo de la producción porcina, tipo de sistema empleado, empleo de Asesor Técnico.

-Indicadores productivos: Número de madres, número de lechones nacidos vivos/parto, número de lechones destetados/parto

-Indicadores de manejo: Separación de las categorías productivas, tipo de servicio, empleo de manejo en bandas, origen de la reposición, características de la nutrición

-Instalaciones: Material del piso, características del alojamiento, existencia de área de maternidad específica, existencia de instalaciones de postdestete específicas, tipo de comederos y bebederos empleados

-Aspectos sanitarios: Uso de antiparasitarios, uso de vacunas preventivas, empleo de plan sanitario básico, aspectos de bioseguridad prediales básicos, gestión de efluentes.

RESULTADOS:

Se logró caracterizar productivamente a los pequeños productores porcinos salteños con esta metodología propuesta. Los resultados de la descripción de los aspectos productivos junto con el análisis de cada categoría propuesta son los siguientes:

1: Aspectos generales:

1.1: Objetivo Productivo de la Finca:

Se presenta información sobre actividades realizadas en la finca, como unidad productiva. La principal actividad de diversificación es el cultivo de tabaco, seguido por maíz, poroto y cría bovina. (Fig. 1)

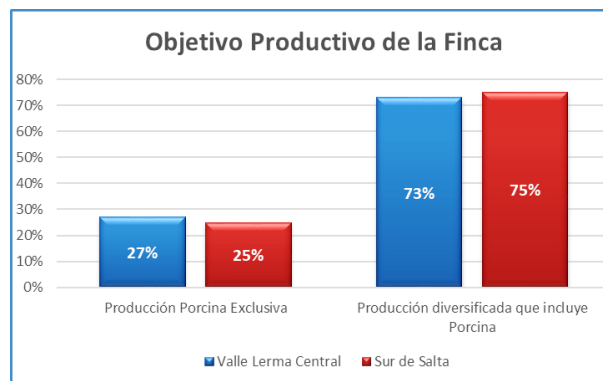


Fig 1: Objetivo productivo de la finca. Elaboración propia

1.2: Objetivo de la Producción Porcina:

Se presentan 3 subcategorías: Comercialización de capones, Venta de lechones y Autoconsumo con venta ocasional. (Fig. 2)

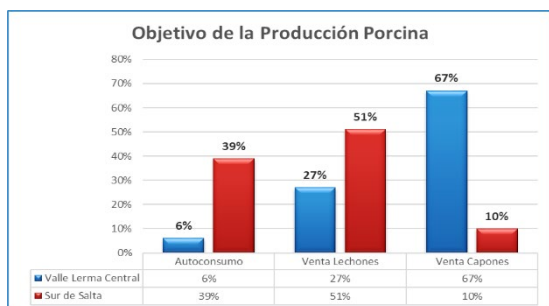


Fig 2: Comparación de Objetivos de producción porcina. Elaboración propia.

1.3: Tipo de Sistema Productivo empleado: 3 tipos: Sistema al Aire Libre (totalmente a campo sin instalaciones como refugios o corrales), Sistema confinado (todas las categorías en instalaciones bajo techo en galpones), y Sistema Mixto (algunas categorías en galpón bajo techo y otras en corral sin techo con o sin refugios) (Fig.3)

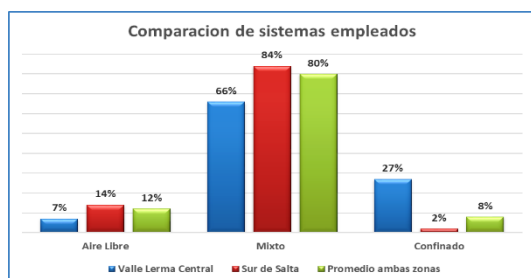


Fig 3: Comparación sistemas productivos. Elaboración propia.

1.4: Empleo de Asesor técnico:

Se refiere a un profesional o técnico agropecuario que asesore a los productores para lograr mayor eficiencia en aspectos productivos y sanitarios, inclusive acompañarlos en su evolución desde el autoconsumo a la comercialización de su producción, y como nexo para obtener financiamiento e inclusión en mercado. (Fig. 4)

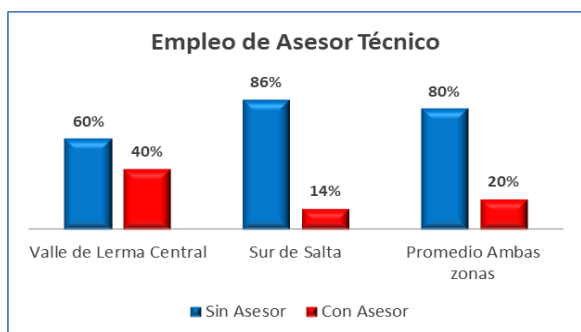


Fig 4: Empleo de Asesor Técnico. Elaboración propia

2: Indicadores productivos

2.1: Número de madres: Se separaron los pequeños productores en tres grupos según la cantidad de madres que poseían: 1 a 10, 11 a 30, y entre 31 y 99 madres. En el Valle de Lerma Central el 47% de los productores poseía entre 31 y 99 madres, coincidiendo con el objetivo productivo más frecuente en la zona que es la comercialización de capones. (Fig. 5)

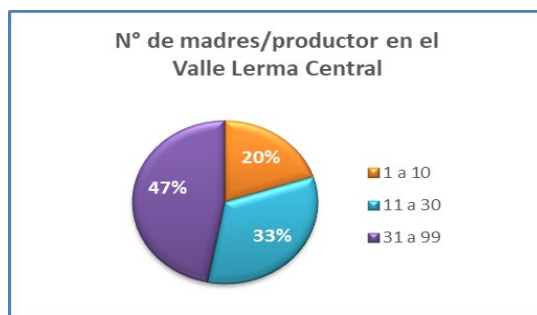


Fig 5: N° madres/productor Valle de Lerma. Elaboración propia

En el Sur de Salta, el 69% de los productores poseen de 1 a 10 madres, relacionándose esto con el objetivo productivo más frecuente que es el autoconsumo con venta ocasional (Fig 6)

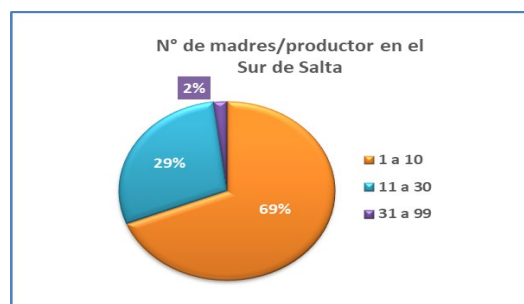


Fig 6: N° madres/productor Sur de Salta. Elaboración propia.

2.2: Número de lechones nacidos vivos/parto: Se consideró de suma importancia ya que en el mismo intervienen distintos factores, pero es la base de la productividad de una granja. Se dividieron en 3 grupos: $N^{\circ} \leq 8$; n° entre 9 a 12; y $n^{\circ} \geq 13$ lechones nacidos vivos/parto (Fig. 7)

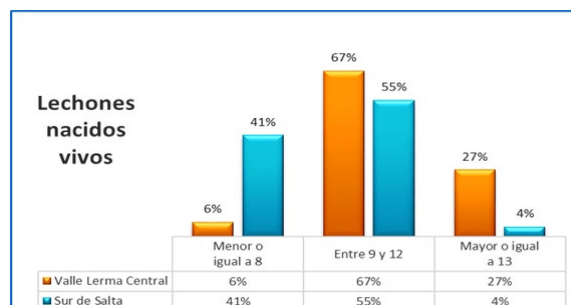


Fig 7: N° de lechones nacidos vivos/parto. Elaboración propia.

2.3: Número de lechones destetados/parto:

Se armaron 2 grupos: Mortalidad al destete $\leq 15\%$, y mortalidad $> 16\%$.

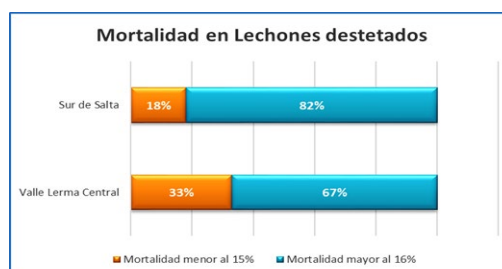


Fig 8: Mortalidad en lechones destetados. Elaboración propia.

3: Indicadores de manejo:

3.1: Separación de categorías productivas: Se observa que en el Sur de Salta la mayoría de los productores no separaba todas las categorías (aunque varios de ellos sí separaban por lo menos al padrillo), mientras que en el Valle de Lerma Central la mayoría de los productores encuestados sí lo hacía, siendo fundamental para el objetivo más frecuente en esa zona que es la venta comercial. (Fig. 9)

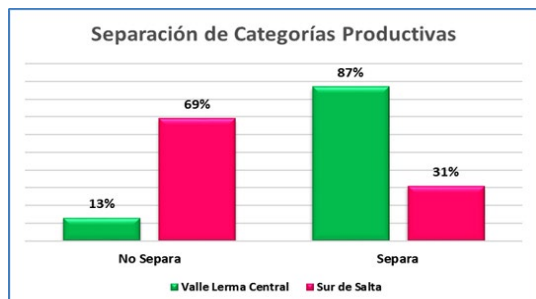


Fig 9: Separación categorías productivas. Elaboración propia

3.2: Tipo de servicio: La mayoría de los productores realizaban el servicio natural dirigido, entre ellos el 100% que se dedica a venta comercial de capones. Mientras que en las producciones de lechones y autoconsumo existió una cantidad de servicio natural a campo sin intervención humana ni planificación, variable según época del año, ya que sí dirigían el servicio para tener lechones para las fiestas pero no el resto del año. Sólo se registró 1 productor sobre el total que realizaba inseminación artificial, situado en Valle de Lerma.

3.3: Empleo de manejo en bandas: Sólo 6 pequeños productores de ambas zonas (9%) empleaban el manejo en bandas, todos ellos con objetivo productivo de comercialización de capones. Entre ellos 5 productores poseían más de 31 madres y uno con 23 madres. Todos contaban con asesor técnico, y uno realizaba inseminación artificial, mientras que el resto empleaba servicio natural dirigido. Todos separaban todas las categorías productivas apropiadamente.

3.4: Origen de la Reposición: Predominó la reposición mixta (una parte de la reposición era interna y otra externa) con alrededor del 60% (Fig. 10). Se halló asentada la idea de cambiar el padrillo y elegir las cachorras entre las propias, siendo esta la forma más fácil de evitar la endogamia, pero no de garantizar buena performance.

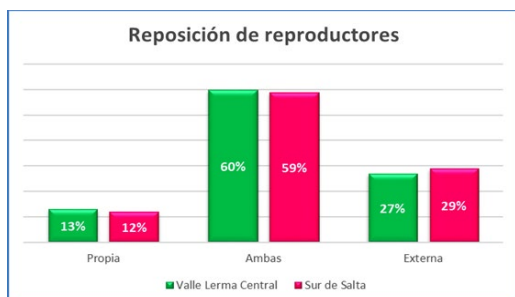


Fig 10: Origen reposición de reproductores. Elaboración propia.

3.5: Características de la nutrición: Tomando como parámetro el score corporal de los cerdos según información obtenida de <http://www.todocerdos.com.ar> se consideró a la nutrición como:

Balanceda: Completa y suficiente, los cerdos se veían en buen estado corporal (score corporal 3), con formulación de la ración balanceada.

Regular: La ración no estaba completa ni balanceada, pero los cerdos se veían bien (score 2 o 4) aun cuando la formulación no era bien consistente en el tiempo.

Deficiente: La ración era incompleta e insuficiente, los cerdos se veían en mal estado corporal, tanto por delgadez como por obesidad (score corporal 1 o 5) (*2)

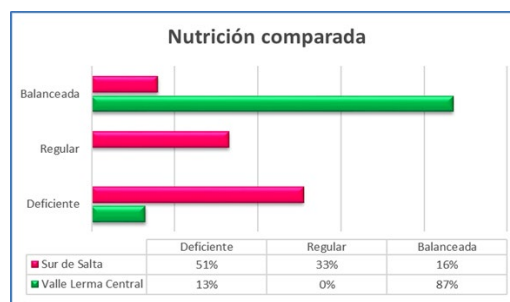


Fig 11: Características de la nutrición. Elaboración propia.

4: Instalaciones:

4.1: Material del piso: Se encontró un 62% de granjas con piso de tierra con y sin cobertura vegetal, un 33% de piso mixto (pisos variados en el establecimiento, con diferentes proporciones de tierra, slat plástico y de hormigón, y carpeta de cemento).

4.2: Características del alojamiento (Fig 12): Se categorizó a la construcción del alojamiento de los cerdos como:

- Precaria: Refugios y corrales de materiales de desecho, o mal mantenidos, desprolijos, sucios y con basura
- Adecuada al sistema empleado: Se emplearon distintos materiales, pero las instalaciones eran aptas para cerdos, mantenidas y limpias, sin basura acumulada.

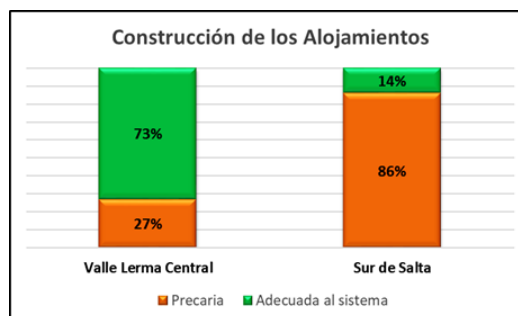


Fig 12: Construcción de los alojamientos. Elaboración propia.

4.3: Existencia de área de maternidad específica: Se relevaron diferentes tipos de áreas de maternidad, desde parideras a campo hasta jaulas con piso de slat plástico, con y sin barras antiplaste. Estas áreas se hallaban incluidas en los diferentes tipos de sistema, con una tendencia clara a existir en aquellos que tenían un objetivo de venta comercial de capones. (Fig 13)

4.4: Existencia de instalaciones para postdestete específicas (Fig 13): Se encontraron las siguientes:

- Cajones de destete elevados del piso, que constaban de una parte cerrada como refugio y un patio abierto, de diferentes dimensiones. La mayoría eran de madera, con pisos variables desde tablas de madera y malla metálica a slat plástico y sus combinaciones.

-Cama profunda: La cama de paja brindaba confort a los lechones, bajando su stress y permitiendo una mejor transición.
 -Pistas con pisos de tierra, carpeta de cemento y slat plásticos, tanto en galpones como al aire libre.

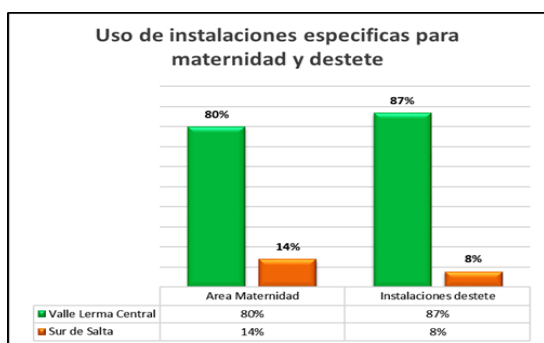


Fig 13: Uso de instalaciones específicas. Elaboración propia.

4.5: Tipo de comederos y bebederos (Fig 14): Tanto a los comederos como a los bebederos se los clasificó en precarios o eficientes, de forma de agrupar la gran variedad hallada en dos categorías que brindarían idea de su funcionalidad tanto para los animales como para aliviar mano de obra.

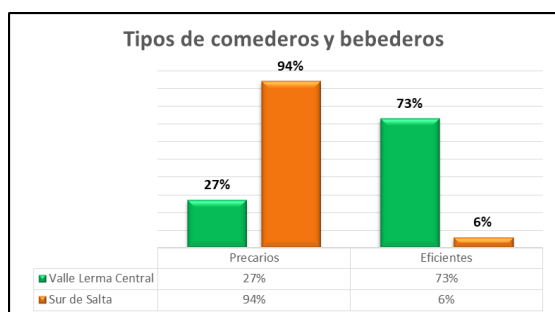


Fig 14: Tipos de comederos y bebederos. Elaboración propia.

4. Aspectos Sanitarios

3.1: Uso de antiparasitarios (Fig 15): Todos los productores con asesor técnico (el 20% del total) aplicaban antiparasitarios, siendo lo más común la ivermectina inyectable. Del conjunto de productores que no tenían asesor (el 80% del total), las tres cuartas partes igualmente aplicaban antiparasitarios como rutina, ya que lo consideraban importante, aun cuando no tenían un plan sanitario básico en ejecución.

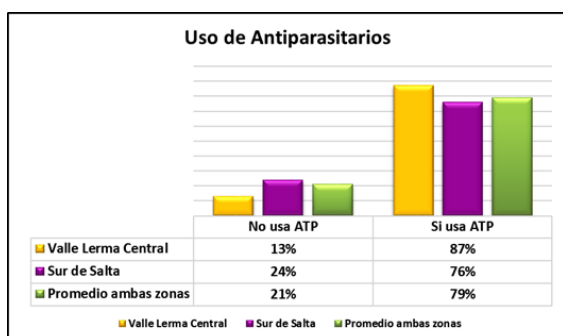


Fig 15: Uso de antiparasitarios. Elaboración propia.

3.2: Uso de vacunas preventivas (Fig 16): En primer lugar figuró la vacuna contra parvovirus y leptospirosis, y en un lejano segundo lugar, la vacuna contra la

neumonía enzootica. Sólo 2 productores usaban la autovacuna contra pleuroneumonía porcina, mientras que el resto de las vacunas porcinas no fueron nombradas.

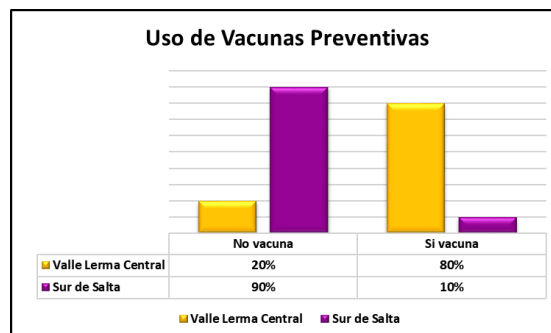


Figura 16: Uso de vacunas preventivas. Elaboración propia.

3.3: Uso de plan sanitario básico (Fig 17): A efectos prácticos se consideró como plan sanitario básico el uso combinado de antiparasitarios y vacunas preventivas según una planificación rutinaria. Entre los productores que lo aplican, aproximadamente la mitad cuenta con asesor técnico y la otra mitad lo hace por su cuenta en base a asesoramientos previos.

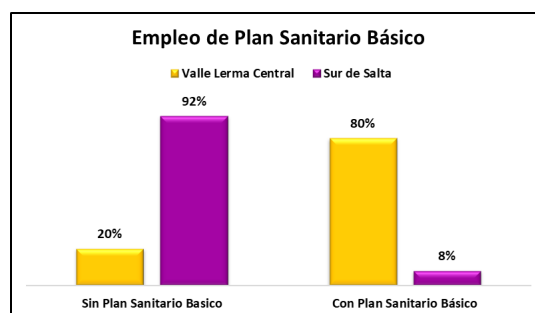


Fig 17: Empleo de plan sanitario básico. Elaboración propia.

3.4: Aspectos de bioseguridad prediales básicos: Todos los productores carecían de una bioseguridad adecuada a los estándares actuales. Por ello, las preguntas realizadas durante las encuestas apuntaron a aspectos muy básicos como si los cerdos podían acceder fuera del perímetro o si otros cerdos extraños podían tener contacto con ellos, presencia de animales de otras especies en contacto con los cerdos, incluyendo plagas, y cierre del perímetro de la zona destinada a los cerdos. Sólo el 11% cumplía con estos requisitos básicos, y sólo el 8% realizaba cuarentena al ingreso de ejemplares.

3.5: Gestión de tratamiento de efluentes: Sólo el 9% (6 productores) de los encuestados realizaban algún tipo de tratamiento de efluentes. Dos tienen pozo séptico, mientras que los otros 4 tienen una pequeña laguna improvisada de acumulación de efluentes, pero sin tratamiento biológico. Tampoco se halló compostaje.

CONCLUSIONES

La diversificación productiva no correlacionó con el hecho de poder vivir de la finca, lo que sería indicativo de que el manejo y la eficiencia productiva son la clave para la rentabilidad, y no el realizar varias actividades simultáneas, pero en forma ineficiente. El tipo de sistema y el empleo de asesor técnico correlacionó positivamente con el objetivo productivo

porcino, encontrándose una mayoría de confinados y mixtos en la producción comercial de capones.

El análisis estadístico mostró una baja correlación entre el aumento del n° de madres y la posibilidad de vivir exclusivamente de la finca, hecho que se explicaría porque, al igual que con la diversificación de actividades, la clave estaría en la eficiencia del manejo productivo y no en la cantidad. En ambas zonas la mayoría de los productores se encuentra en el rango de los 9 a 12 lechones nacidos vivos/parto, pero un 41% del Sur de Salta mantiene cerdas con menos de 8 lechones nacidos vivos, lo cual no sería rentable. Los valores de mortalidad predestete >16% en la mayoría de los productores, coincidiendo con la visión general de que la mortalidad predestete es alta en todos los sistemas, y que, aunque la producción de cerdos se va haciendo cada vez más tecnificada, las pérdidas de lechones entre el nacimiento y el destete siguen siendo un problema serio para los productores porcinos.

Las correlaciones obtenidas indican que a medida que los productores manejan las categorías separadas la nutrición también mejora y permite brindar raciones para cada etapa productiva, y que esta separación también correlaciona positivamente con estos productores pequeños con la mejora general de los sistemas productivos, el tipo de servicio utilizado, el manejo adecuado, y que es la base para el manejo en bandas que permitiría una producción más eficiente.

La buena calidad de las instalaciones resulta indispensable para producir con eficiencia, y se necesita la existencia de área de maternidad y de postdestete exclusivas, un tipo de piso y una calidad del alojamiento que permita el confort de los animales y su adecuado manejo. También existió una alta correlación entre la existencia de comederos y bebederos eficientes con una buena nutrición ya que posibilitan que la alimentación y la bebida sean correctamente administradas. En todos los ítems evaluados se encontraron resultados antagónicos entre ambas zonas, con más del 70% de instalaciones adecuadas halladas en el Valle de Lerma contra menos del 30% en el Sur de Salta, hecho correlacionado con el objetivo de producción porcina comercial de capones en el Valle.

Si bien el empleo de asesor técnico fue evaluado en la categoría de manejo, por considerarse un abanico amplio de asesoramiento integral, este ítem se encuentra altamente relacionado a la presente categoría en la figura del asesor sanitario, tal cual fue demostrado en este trabajo. El término vacuna era usado también para cualquier inyectable como los

antibióticos, desprendiéndose de las encuestas un abuso de los mismos como “promotores de crecimiento”, en contra de lo aconsejado como prevención de la resistencia antibiótica en Una Salud. Entre las correlaciones altas destaca el objetivo de producción porcina, demostrando que a medida que se progresa desde autoconsumo hacia la comercialización, se va incorporando un plan sanitario consistente.

DISCUSIÓN

El uso de estudios de caso como metodología de investigación permite evaluar sistemas heterogéneos, abordando la diversidad existente de manera descriptiva, pues abarca múltiples miradas sobre el objeto de estudio y se basa en el razonamiento inductivo para obtener conclusiones generales a partir de las premisas que contienen ejemplos particulares. Es un insumo para la generación de políticas públicas, estrategias de extensión y de investigación.

El relevamiento realizado en el Valle de Lerma Central y el Sur de Salta permitió caracterizar los pequeños productores porcinos de ambas zonas, y se considera factible el uso de la metodología empleada en este trabajo para ser replicada en otras zonas.

En vista de la representatividad relativa de los pequeños productores porcinos, tanto en Salta como en el resto del país, en cuyo poder se encuentran el 92% de las cerdas madres (establecimientos de menos de 100 madres) según información obtenida de www.senasa.gob.ar, se consideró importante realizar su caracterización a los siguientes fines:

- Para el diseño de políticas de intervención diferenciales y generación de estrategias de extensión rural.
- Ayudar al conocimiento de la dinámica del desarrollo agrario.
- Facilitar la definición de políticas de investigación y transferencia de tecnología.
- Facilitar la gestión de producción.
- Posibilitar la identificación de las unidades de producción.

BIBLIOGRAFÍA

*Bianchi, MI (2020) *Caracterización de los pequeños productores porcinos del Valle de Lerma y sur de Salta.*

Estrategias y acciones para su progreso productivo. Tesis de Maestría de Salud y Producción Porcina, FAyV, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina

*Brunori, J y col. (2012) *Buenas Prácticas Pecuarias para la producción y comercialización porcina familiar.* Ediciones FAO. Buenos Aires, Argentina.

¹El estado corporal del cerdo. Recuperado el 02/9/2022 de <http://www.todocerdos.com.ar/notas.asp?nid=516>

XXI JAP . Jornadas de actualización porcina

Alicia Carranza, Lucas Milanesio, Julián Parada, Gabriel Di Cola, Natalia Pereyra, Bibiana Pelliza, Maite Corti Isgro y Roberto Ambrogi. Compiladores

40 años junto a vos y la producción porcina

En 1982, docentes de la Universidad Nacional de Río Cuarto nos propusimos crear un congreso académico, científico y técnico con el objetivo de dar respuesta a las demandas crecientes del sector de la producción porcina nacional, formando recursos humanos que participen activamente en el desarrollo productivo de nuestro país y la región. Desde entonces, hemos logrado la federalización de estos eventos, llegando a distintos puntos del país que requieren de un mayor aporte tecnológico para hacer de esta producción un recurso económico sustentable en cada región.

A lo largo de los años, el "Congreso Porcino" ha tomado diferentes formas, combinando varios eventos como: Congreso Nacional de Producción Porcina, Congreso de Producción Porcina del Mercosur y las Jornadas de Actualización Porcina, promoviendo la diversidad de contenidos, enfoques y públicos.

En el Congreso tiene como objetivo actualizar y difundir los conocimientos técnicos y científicos más destacados sobre economía, medio ambiente, reproducción, sanidad, instalaciones y manejo, presentadas por destacados investigadores y técnicos del país y de las principales universidades del mundo. La difusión de los avances logrados por investigadores de nuestro país también ocupa un lugar preferencial en nuestro cronograma.

Estos eventos además brinda la posibilidad de desarrollar exposiciones comerciales dónde las empresas que construyen el camino de la alta producción porcina, pueden ofrecer sus productos, asesoramiento técnico y brindar reconocidos workshops donde sus especialistas abordan temas de interés profesional.



Organizan



UNRC



FACULTAD DE AGRONOMÍA
Y VETERINARIA
UNIVERSIDAD NACIONAL
DE RÍO CUARTO



CONGRESO de
PRODUCCIÓN
PORCINA

ISBN 978-987-688-505-3



9 789876 885058

e-book

UniRío | 10 años
editora años



Universidad Nacional
de Río Cuarto
Secretaría Académica