ISBN 978-987-688-177-7

Memorias
XIII Congreso Nacional de Producción Porcina
XIX Jornadas de Actualización Porcina
VIII Congreso de Producción Porcina del Mercosur

Gabriel Di Cola, Julián Parada, Pablo J. Tamiozzo, Pablo Alfredo Camacho Ortega, Alicia Isabel Carranza, Ismael Mario Dolso, Bibiana Rosa Pelliza, Abel Ariel Estanguet, Jorge Brunori y Raúl Ernesto Yaciuk

Compiladores

CONGRESO de PRODUCCIÓN PORCINA

Resistencia, Chaco. Agosto de 2016

e-book

UniRío editora

Memorias : XIII Congreso Nacional de Producción Porcina. La XIX Jornadas de Actualización Porcina. El VIII Congreso de Producción Porcina del Mercosur / Pablo Piñeyro ... [et al.] ; compilado por Gabriel Di Cola ; Julián Parada ; Pablo J. Tamiozzo. - 1a ed . - Río Cuarto : UniRío Editora, 2016.
Libro digital, PDF - (Actas de Congresos)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-688-177-7

1. Ganado Porcino. 2. Medicina Veterinaria. I. Piñeyro, Pablo II. Di Cola, Gabriel, comp. III. Parada, Julián, comp. IV. Tamiozzo, Pablo J. , comp.
CDD 636.4

Memorias
XIII Congreso Nacional de Producción Porcina
XIX Jornadas de Actualización Porcina
VIII Congreso de Producción Porcina del Mercosur
Gabriel Di Cola, Julián Parada, Pablo J. Tamiozzo, Pablo Alfredo Camacho Ortega, Alicia Isabel Carranza, Ismael Mario Dolso, Bibiana Rosa Pelliza, Abel Ariel Estanguet, Jorge Brunori y Raúl Ernesto Yaciuk
(Compiladores)

2016 © by UniRío editora. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel: 54 (358) 467 6309 – Fax: 54 (358) 468 0280
editorial@rec.unrc.edu.ar - www.unrc.edu.ar/unrc/editorial.cdc

ISBN 978-987-688-177-7

Primera Edición: *Agosto de 2016*

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

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

Patrocinan

AFA S.C.L.
AGRIMIX S.R.L.
AGROCERES PIC
AGROMAT GRANJAS S.A.
ALL PORK S.R.L.
BIOFARMA S.A.
BIOTAY S.A.
BIOTER S.A.
BOHERINGER INGELHEIM
BROWER
LABORATORIOS CALIER S.A.
CAMPO AUSTRAL S.A.
CARVAL ARGENTINA S.R.L.
CEVA SALUD ANIMAL
CEVASA S.A.
CHETAPUY
CLADAN NUTRICIÓN ANIMAL
DROVET S.A.
ECOPUR 96 DE ARGENTINA S.A.
ENSOL PIGS S.A.
EXTRUTEX S.R.L.
FUSION PAMPA
EQUIPAMIENTOS GALA S.A.
GRANTEC S.A.
HALPERIN
HIPRA
HORMITEC S.R.L
INDIV S.A.
LABORATORIOS INFEC S.R.L
LABORATORIOS AVIAR S.A.
LLAMAS LABORATORIOS Y SERVICIOS
MERIAL ARGENTINA S.A.
MSD SALUD ANIMAL
NUTRIFARMS S.R.L.
NUTRIMAS S.A.
OVER S.R.L.
PENARLAN ARGENTINA S.A.
PROFARMER S.A.
PROVIMI ARGENTINA S.A.
PROYECTO AGROINDUSTRIALES S.A.
SOLUCIONES HIDROTÉRMICAS S.A.
TEKNAL S.A.
TERMOPLAST S.R.L.
TEXTIL CALCHAQUÍ
TINGLADOS MACIEL S.R.L
TOPIGS
TRATECOSA S.A
VETANCO S.A.
VETIFARMA S.A.
VILLA Y MORENO S.A.
ZOETIS

Uni. Tres primeras letras de "Universidad". Uso popular muy nuestro; la Uni.
Universidad del latín "universitas" (personas dedicadas al ocio del saber),
se contextualiza para nosotros en nuestro anclaje territorial y en la concepción
de conocimientos y saberes construidos y compartidos socialmente.
El río. Celeste y Naranja. El agua y la arena de nuestro Río Cuarto
en constante confluencia y devenir.
La gota. El acento y el impacto visual: agua en un movimiento
de vuelo libre de un "nosotros".
Conocimiento que circula y calma la sed.

Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Laura Ugnia y Prof. Mercedes Ibañez

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Ana Vianco y Prof. Gisela Barrionuevo

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

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Pablo Dema y Prof. José Di Marco

Facultad de Ingeniería
Prof. Jorge Vicario

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

Secretaría Académica
Prof. Claudio Asaad y Prof. M. Elena Berruti

Equipo Editorial

Secretario Académico: *Claudio Asaad*
Directora: *Elena Berruti*
Equipo: *José Luis Ammann, Daila Prado, Maximiliano Brito y Daniel Ferniot*

Entidades que auspician este evento

Consejo Federal de Inversiones

Facultad de Ciencias Veterinarias- Universidad Nacional de Buenos Aires

Gobierno del Pueblo de la Provincia del Chaco

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Ministerio de Producción- Provincia del Chaco

Universidad Nacional de Río Cuarto

Comisión Organizadora

Presidentes Honorarios:

Alicia CARRANZA
Arnaldo AMBROGI
Bibiana PELLIZA
Juan José BUSSO
Marcelo MIGUEZ
Mercedes VAZQUEZ

Presidente: Gabriel DI COLA
Vicepresidente: Julián PARADA

Secretaría General: Pablo CAMACHO
Abel ESTANGUET
Roberto AMBROGI

Secretaría de Organización: Bibiana PELLIZA
Ismael DOLSO
Osvaldo BIANCO

Secretaría Científica Académica: Pablo TAMIOZZO
Raúl YACIUK

Secretaría Económica: Alicia CARRANZA
Lucas MILANESIO

Jornadas de Actualización Porcina: Jorge BRUNORI
Leonardo SUAREZ

Encuentro más productores más producción (E+P+P): Miguel Ángel ACOSTA SOSA
María de los Ángeles GONZALEZ
Marcelo PAMIES

PRÓLOGO

Desde hace 34 años, la Universidad Nacional de Río Cuarto, cumpliendo con su mandato fundacional de formar recursos humanos que participen activamente en el desarrollo productivo de nuestro país y la región, realizamos nuestro evento académico, científico y técnico con el objetivo de dar respuesta a las demandas crecientes del sector porcino nacional.

Es así como hemos logrado la federalización de estos eventos, llegando a distintos puntos del país que requieren un mayor aporte tecnológico, para hacer de esta producción un recurso económico sustentable en cada región de nuestra Argentina, y que conlleve a mejorar el bienestar de sus pueblos.

Esta vez, con mucho orgullo queremos informar que este evento no hubiera sido posible sin la colaboración de la Facultad de Veterinaria de la UBA, el Gobierno del Pueblo de la Provincia del Chaco y las regionales de INTA Chaco, que al compartir nuestros principios, han decidido apoyar la realización de nuestro congreso en Resistencia. Es en este evento, que pretendemos aportar al sector porcino local y regional aspectos técnicos y científicos que les permita mejorar sus índices productivos, a partir del conocimiento en nuevas tecnologías para la optimización de tópicos sanitarios, de alimentación, de instalaciones y de manejo.

En esta edición, traemos a ustedes el XIII CONGRESO NACIONAL DE PRODUCCIÓN PORCINA; las XIX JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN PORCINA; el VIII CONGRESO DE PRODUCCIÓN PORCINA DEL MERCOSUR; y en esta oportunidad sumamos el primer encuentro MAS PRODUCTORES, MAS PRODUCCIÓN. Estos eventos se realizarán entre el 9 y el 12 de agosto de 2016 en el centro de exposiciones “GALA CONVENCIONES" de la Ciudad de Resistencia, Chaco.

Atendiendo a cumplir con los objetivos propuestos en el PEA 2020, se desarrollarán conferencias técnicas-científicas de economía, administración, medio ambiente, sanidad, instalaciones y manejo, presentados por destacados investigadores y técnicos de Europa, Norte América y el Mercosur. Además, presentamos la jornada del Encuentro Más Productores, Más Producción, que tienen como objetivo incorporar a pequeños productores al sistema de la cadena porcina. Como ya es habitual, los avances científicos de los principales grupos de investigación de la región tendrán un lugar especial dentro de nuestros trabajos científicos. Además, en nuestro salón comercial contaremos con stands de las principales empresas que construyen el camino de la alta producción porcina, ofreciendo asesoramiento técnico y productos, sumado a workshop de empresas donde especialistas abordaron temas específicos de interés profesional.

Esperamos puedan aprovechar al máximo el presente material y seguir contando con su participación en futuras ediciones. A todos, gracias por su apoyo.

Gabriel Di Cola
Presidente

Julián Parada
Vicepresidente

INDICE GENERAL

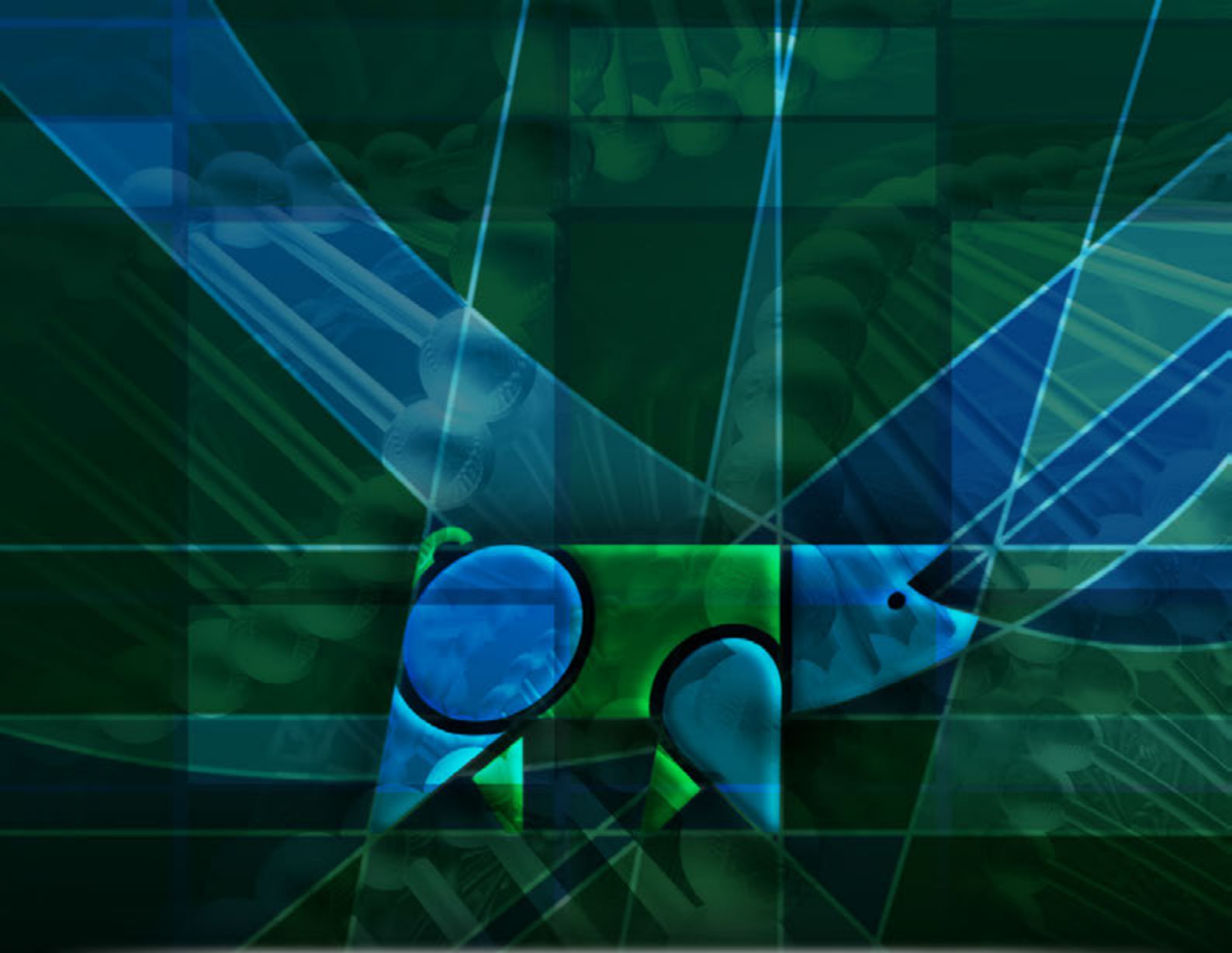
LBT

GENETICA PORCINA

ARGENTINA: LA BOTICA GENETICA PORCINA S.A.
URQUIZA 219 | (B6007AVE) ARRIBEÑOS | BUENOS AIRES | TEL +54 02353 494081
SAN MARTIN 575 - Piso1 - Dpto.A | (C1004AAK) CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES
info@laboticaupb.com.ar | **www.laboticaupb.com.ar**

URUGUAY: AGROLAKE S.A
RUTA 2, KM 234 | PALMITAS | SORIANO | TEL. +598 94 107964 | martin@visus.com.uy

BOLIVIA: TODO PARA CERDOS S.A
SANTA CRUZ DE LA SIERRA | TEL. +591 75012110 | lopezcabezasrolando@gmail.com



LA BOTICA

GENETICA PORCINA

ARGENTINA: LA BOTICA GENETICA PORCINA S.A.
URQUIZA 219 | (B6007AVE) ARRIBEÑOS | BUENOS AIRES | TEL +54 02353 494081
SAN MARTIN 575 - Piso1 - Dpto.A | (C1004AAK) CIUDAD AUTONOMA DE BUENOS AIRES
info@laboticaupb.com.ar | **www.laboticaupb.com.ar**

URUGUAY: AGROLAKE S.A
RUTA 2, KM 234 | PALMITAS | SORIANO | TEL. +598 94 107964 | martin@visus.com.uy

BOLIVIA: TODO PARA CERDOS S.A
SANTA CRUZ DE LA SIERRA | TEL. +591 75012110 | lopezcabezasrolando@gmail.com

Conferencias

Nuevos y viejos coronavirus: Sus manifestaciones clínicas y patológicas **1**
Pablo Piñeyro

ETEC and EPEC in nursery and weaning pigs: Clinical findings, diagnosis and control **16**
John Morris Fairbrother

Relationship between carcass quality characteristics and semen quality in Piétrain boars **27**
Ioannis Arsenakis

Micotoxicosis en ganado porcino **29**
Carlos Alberto da Rocha Rosa

Gas concentration measurements from pig barns and potential impact of air quality on pig and human workers **33**
Steven J. Hoff

Recent trends in virulence and antimicrobial resistance of *E. coli* in pigs **46**
John Morris Fairbrother

Avances en el Programa Nacional de Control de la enfermedad de Aujeszky de la República Argentina **51**
Mariela Monterubbianesi

Clinimetría Respiratoria: Metodología en la medición de estornudo **57**
Pablo Camacho

Gestión integral de recursos humanos en granjas porcinas **63**
Iñigo Landeta

Pautas básicas para el manejo de efluente porcino **64**
Raúl Franco - Darío Panichelli

Efficacy of *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccination at or shortly before weaning under field conditions **77**
Ioannis Arsenakis

General ventilation principles to maximize productivity **79**
Steven J. Hoff

Importancia de las infecciones por *Salmonella* en cerdos en Argentina y en el marco de regulaciones internacionales **94**
Julián Parada

Emergencia de virus ARN causales de enfermedades vesiculares, diarrea en lechones y problemas asociados a salud pública **98**
Pablo Piñeyro

Gestión integral de la empresa porcina. Condición esencial para permanecer en sector **109**
Daniel Campagna

Estrategias de manejo en la etapa de parto y lactancia en sistemas eficientes de pequeña y mediana escala productiva **114**
Jorge Brunori

¿La diarrea es un problema en tu granja? Medidas prácticas para realizar clinimetría digestiva **120**
Abel Estanguet

Resistencia antibiótica mediada por genes en cepas de *E. coli* comensales y verotoxigénicas aisladas de cerdos de diferentes edades y muestras medioambientales. **126**
Nora Lía Padola

Nuevas alternativas de control de micotoxinas **127**
Lilia Cavaglieri

Antibioticoterapia en el agua: de la teoría a la práctica **129**
Jérôme del Castillo

Trabajos Científicos

Área Salud Porcina

S_1	COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE CORTISOL ENTRE CERDOS MACHOS CASTRADOS E INMUNOCASTRADOS	**131**
S_2	CASTRACIÓN DE LECHONES POSDESTETE: INCLUSIÓN DE ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDES EN PROTOCOLOS ANESTÉSICOS	**132**
S_3	BIOSEGURIDAD DE LOS NÚCLEOS GENÉTICOS, GRANJAS MULTIPLICADORAS Y CENTROS DE INSEMINACIÓN DE LA ARGENTINA	**133**
S_4	PREVALENCIA SEROLÓGICA DEL VIRUS DE LA GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE Y EL CORONAVIRUS RESPIRATORIO PORCINO EN 123 GRANJAS EN LA ARGENTINA	**134**
S_5	ESTUDIOS INMUNOHISTOQUÍMICOS RETROSPECTIVOS EN LA INFECCIÓN POR EL VIRUS DE LA GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE	**135**
S_6	DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN FILOGENÉTICA DE CIRCOVIRUS PORCINO TIPO 2 Y VIRUS DE INFLUENZA A Y SU RELACIÓN CON LAS LESIONES NEUMÓNICAS OBSERVADAS EN CERDOS FAENADOS	**136**
S_7	CARACTERIZACIÓN DE LOS AISLAMIENTOS DE VIRUS DE INFLUENZA A (VIA) EN CERDOS EN ARGENTINA: PERÍODO 2010 A 2014	**137**
S_8	IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS ENTEROPATÓGENAS EN CUADROS CLÍNICOS Y SUBCLÍNICOS: EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS SANITARIOS Y PRODUCTIVOS EN CERDOS DE ENGORDE	**138**
S_9	INFECCIÓN POR *LAWSONIA INTRACELLULARIS* EN CERDOS SILVESTRES DE LA BAHÍA SAMBOROMBÓN. UN ESTUDIO SEROLÓGICO	**139**
S_{10}	MORTANDAD EN CERDOS DE ENGORDE ASOCIADA A INFECCIÓN POR *ACTINOBACILLUS SUIS*	**140**
S_{11}	DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA NUEVA CEPA DEL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY AISLADA A PARTIR DE UN CANINO DOMÉSTICO	**141**
S_{12}	IMPACTO PRODUCTIVO DE LOS CAMBIOS EN EL PLAN SANITARIO DE UNA GRANJA ANTE UN CUADRO DE ALTA MORTALIDAD	**142**
S_{13}	ENFERMEDAD DE GLÄSSER: DESCRIPCIÓN DE UN CASO DE CAMPO EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO Y TERMINACIÓN	**143**
S_{14}	ESCALA OBJETIVA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA FECAL DE CERDOS EN ENGORDE	**144**
S_{15}	EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA FECAL DE PORCINOS	**145**
S_{16}	EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACUERDO INTRA E INTER OBSERVADOR EN LA UTILIZACIÓN DE UNA ESCALA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIA FECAL DE CERDOS EN CRECIMIENTO	**146**
S_{17}	DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN ELISA PARA LA DETECCIÓN DE ANTICUERPOS ANTI-*Brachyspira spp*	**147**

S_{18}	CASUISTICA SEROLÓGICA 2013-2016 DE ENFERMEDAD DE AUJESZKY EN EL SERVICIO DE DIAGNÓSTICO DEL INSTITUTO DE PORCINOTECNIA, CHAÑAR LADEADO, SANTA FE	**148**
S_{19}	VIGILANCIA SEROLÓGICA DEL SÍNDROME RESPIRATORIO REPRODUCTIVO PORCINO EN LA REPÚBLICA ARGENTINA. PERÍODO 2010-2015	**149**
S_{20}	IDENTIFICACIÓN DE VIRUS DE INFLUENZA A EN MUESTRAS DE FLUIDO ORAL: RESULTADOS PRELIMINARES.	**150**
S_{21}	IMPLEMENTACIÓN DEL MUESTREO DE AIRE EN GRANJAS PORCINAS INTENSIVAS PARA DETECCIÓN DE VIRUS DE INFLUENZA A: RESULTADOS PRELIMINARES	**151**
S_{22}	DESCRIPCIÓN DE UN CASO CLÍNICO DE PARAQUERATOSIS POR DEFICIENCIA DE ZINC EN CERDOS	**152**
S_{23}	OCURRENCIA DE *Cryptosporidium spp* EN CERDOS DE GRANJAS INTENSIVAS. ESTUDIO PRELIMINAR DEL DIAGNÓSTICO MOLECULAR	**153**
S_{24}	DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN CERDOS DE GRANJAS COMERCIALES	**154**
S_{25}	EVALUACIÓN DE UNA PCR ANIDADA PARA EL ANALISIS DEL LOCUS P97 DE *Mycoplasma hyopneumoniae*	**155**
S_{26}	EVALUACIÓN DE UNA PCR ANIDADA DEL LOCUS H4 PARA DETERMINAR LA DIVERSIDAD GENETICA DE *Mycoplasma hyopneumoniae* MEDIANTE ANÁLISIS MLVA	**156**
S_{27}	PERSISTENCIA DE UNA CEPA DE IGUAL TIPO GENÉTICO DE *Mycoplasma hyopneumoniae* DENTRO DE UNA PIARA POR MÁS DE DOS AÑOS	**157**
S_{28}	RELEVAMIENTO COPROPARASITARIO EN CRIADEROS PORCINOS DE DISTINTOS DEPARTAMENTOS DE LA PROVINCIA DE SALTA	**158**
S_{29}	RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS DE USO TERAPEÚTICO EN HUMANOS EN CEPAS DE *Salmonella enterica* AISLADAS DE CERDOS	**159**
S_{30}	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CEPAS DE *Pasteurella multocida*	**160**
S_{31}	ASPECTOS CLÍNICOS, BACTERIOLÓGICOS Y ECONÓMICOS DE UN CASO DE DESCARGA VULVAR	**161**
S_{32}	CARACTERIZACIÓN Y COMPARACION DE CEPAS DE *PASTEURELLA MULTOCIDA* ASOCIADAS CON NEUMONÍAS PORCINAS Y RINITIS ATRÓFICA PROGRESIVA	**162**
S_{33}	GENES DE VIRULENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE CEPAS DE *ESCHERICHIA COLI* AISLADAS DE CERDOS CON DIARREAS	**163**
S_{34}	EFECTO DEL CAMBIO DE SITIO EN DOS SISTEMAS PORCINOS SOBRE INDICADORES BIOQUÍMICOS DE ESTRÉS	**164**
S_{35}	IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL MUCUS INTESTINAL POR EFECTO ANTIBIÓTICO, PREBIÓTICO, MICOTOXINA Y SUS INTERACCIONES EN LECHONES POST DESTETE	**165**
S_{36}	EXCRECIÓN CALOSTRAL-LÁCTEA DE FOSFOMICINA SÓDICA Y OXITETRACICLINA EN CERDA	**166**

S_{37}	PENETRACIÓN DEL ANTIBIÓTICO FOSFOMICINA EN CÉLULAS BLANCAS SANGUÍNEAS PORCINAS	**167**
S_{38}	EFECTO SOBRE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y ÁCIDOS GRASOS VOLÁTILES PRODUCIDOS POR ANTIBIÓTICO, PREBIÓTICO, MICOTOXINA Y SUS INTERACCIONES EN LECHONES POST DESTETE	**168**
S_{39}	MODIFICACIONES DE LA ACTIVIDAD DIGESTIVA Y ABSORTIVA DEL INTESTINO DE LECHONES POST DESTETE PRODUCIDOS POR ANTIBIÓTICO, PREBIÓTICO, MICOTOXINA Y SUS INTERACCIONES	**169**
S_{40}	LESIONES INDUCIDAS POR LA INGESTIÓN EXPERIMENTAL DE FRUTOS DE *Cassia occidentalis* EN CERDOS	**170**
S_{41}	PREVALENCIA DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN PRODUCCIONES PORCINAS AL AIRE LIBRE	**171**

Área Producción Porcina

P_1	EVALUACIÓN DE UNA SUPLEMENTACIÓN CON EXPELLER DE SOJA EN CERDAS DURANTE EL ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN Y SU IMPACTO SOBRE EL PESO DE LOS LECHONES NACIDOS VIVOS	**172**
P_2	EFECTO DE NIVELES NUTRICIONALES SOBRE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL DE CERDOS	**173**
P_3	ASOCIACIÓN ENTRE COMPORTAMIENTO Y PRODUCTIVIDAD. PRIMERAS APROXIMACIONES	**174**
P_4	RESULTADOS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DEL SISTEMA CONFINADO: "EL OMBU", SEGÚN DATOS TOMADOS ENTRE EL 2013 Y EL 2016	**175**
P_5	DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CERDOS EN TERMINACIÓN CON BAJAS TEMPERATURAS	**176**
P_6	ESTUDIO PRELIMINAR DE RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA CANAL EN LECHONES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE POROTO CAUPÍ	**177**
P_7	CARACTERIZAR LA PRODUCCIÓN DE LECHONES: UN CASO DE PRODUCCIÓN FAMILIAR	**178**
P_8	EVALUACIÓN DE MICROMINERALES EN CERDAS DE UN ESTABLECIMIENTO CON PRODUCCION INTENSIVA DE SANTA FE – ARGENTINA	**179**
P_9	IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN EN LOS SISTEMAS PORCÍCOLAS. ANÁLISIS DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN PORCINA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS UN Rosario (FCA-UNR)	**180**
P_{10}	RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS DE ENGORDE EN SISTEMA AL AIRE LIBRE (AL) RESPECTO A UN SISTEMA DE CAMA PROFUNDA (CP)	**181**
P_{11}	PROYECTO DE DESARROLLO PARA EL SECTOR PORCINO A TRAVÉS DEL CENTRO DE INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES PORCINAS (CIAP). PRESENTACIÓN Y AVANCES	**182**

P_{12}	RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE SISTEMAS A CAMPO DE PRODUCTORES AL AIRE LIBRE VINCULADOS AL CENTRO DE INFORMACION DE ACTIVIDADES PORCINAS – CIAP	**183**
P_{13}	PRODUCCIÓN DE CERDOS EN SISTEMAS DE CAMA PROFUNDA	**184**
P_{14}	ESTUDIO DE LAS GANANCIAS DIARIAS DE PESO VIVO Y LA TEMPERATURA AMBIENTAL DE CERDOS EN CRECIMIENTO ALOJADOS EN SISTEMAS DE "CAMA PROFUNDA" Y AL AIRE LIBRE	**185**
P_{15}	EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE DOS SISTEMAS DE ENGORDE PORCINO: INTENSIVO A CAMPO Y CAMA PROFUNDA EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN	**186**
P_{16}	EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CERDOS EN ETAPA DE RECRÍA ALOJADOS EN SISTEMA DE CAMA PROFUNDA VERSUS SISTEMA INTENSIVO FULL SLAT	**187**
P_{17}	LA ADOPCIÓN DE UN PROGRAMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN. EL CASO DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES PORCINAS	**188**
P_{18}	INCORPORACIÓN DE SEMILLAS DE LINO (*Linum usitatissimum*) EN LA ALIMENTACIÓN DEL CERDO Y VALORACIÓN DE LA CALIDAD NUTRACÉUTICA DE SALAMES CASEROS	**189**
P_{19}	ALIMENTO ENSILADO CUBANO (AEC). UNA ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL	**190**
P_{20}	DETERMINACIÓN DE FERREMIA Y VARIABLES HEMATOLÓGICAS EN LECHONES RECIÉN NACIDOS Y CERDAS GESTANTES DE SANTA FE – ARGENTINA	**191**
P_{21}	EL pH DE LA CARNE DE CERDO COMO CONSECUENCIA DEL EFECTO TÉRMICO DEL TRANSPORTE A FAENA	**192**
P_{22}	BIENESTAR ANIMAL. ASPECTOS ERGONOMÉTRICOS QUE AFECTAN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CERDAS NULÍPARAS PREÑADAS	**193**
P_{23}	ANÁLISIS DE VARIABLES PRODUCTIVAS EN CERDAS HÍBRIDAS DE PRIMER PARTO ALOJADAS EN TÚNELES DE GEOMEMBRANA PLÁSTICA SOBRE PISO DE TIERRA CON CAMA DE PAJA	**194**

Área Reproducción Porcina

R_1	EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN UNA GRANJA PORCINA LUEGO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA TRANSCERVICAL EN LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	**195**
R_2	RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CERDOS (FACULTAD DE AGRONOMÍA, URUGUAY) A TRAVÉS DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES PORCINAS (CIAP)	**196**

R_3	TROMBOSPONDINA 1 (TSP-1) COMO FACTOR ANTIANGIOGÉNICO EN LA PLACENTA PORCINA	**197**
R_4	VARIABILIDAD DE LA DURACIÓN PROMEDIO DE LA GESTACIÓN INTRA PIARA Y SU RELACIÓN CON EL ORDEN DE PARTO EN CERDAS	**198**
R_5	COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS SIMPLES DE CONGELAMIENTO PARA ESPERMATOZOIDES PORCINOS	**199**
R_6	DETERMINACIÓN DE IL-1b E IL-10 DURANTE LA GESTACIÓN PORCINA	**200**
R_7	EXPRESIÓN DE RECEPTORES DE ESTRÓGENOS EN PLACENTA PORCINA	**201**

SEDE DEL 3ER ENCUENTRO GLOBAL DE CHOICE GENETICS

CHOICE® GENETICS 3RD INTERNATIONAL MEETING ARGENTINA 2016

9 to 12 August Resistencia, Chaco (Argentina)

Única empresa con evolución genética demostrada

NAÏMA 嫻媽 UNA MADRE SIN IGUAL

NK75 ALTO RENDIMIENTO INDUSTRIAL

hembras abuelas REDONE 嫻媽

P76 EL MACHO QUE MÉS CRECE

LIQUID® GENETICS

Liderando **Innovación.**
Entregando **Valor.**

CHOICE® GENETICS

Choice Genetics is a company of GROUPE GRIMAUD® Giving life to Performance

Choice Genetics Argentina Paraná 899 - 1er piso (CP 2300) Rafaela - Santa Fe - Argentina
Tel 54 03492 570199 - **Móvil** 3492 691621 - CC - info@choiceGenetics.com.ar

tallerestrella.com.ar

Su granja es del tamaño de sus objetivos. Es usted quien tiene el poder de expandir sus propios límites. Sin personas, información y tecnología no son nada. Es en ellas que está el poder de transformación. Si usted piensa en mejorar a su productividad, puede contar con nosotros.

Acceda al nuevo sitio de Agriness y conozca las novedades que preparamos para usted.

agriness.com

AGRINESS

Nuevos y viejos coronavirus: Sus manifestaciones clínicas y patológicas

Pablo Piñeyro
Department of Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, Iowa, USA

Introducción

Coronavirus son virus ARN, envueltos, de polaridad positiva, cadena simple; pertenecientes a la familia *Coronaviridae* y el orden *Nidoviridales*. Coronavirus, tiene el genoma más grande reconocido dentro de los virus ARN. Los grupos conocidos históricamente como grupos 1, 2 y 3 de coronavirus han sido designados como *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, y *Gamacoronavirus* respectivamente. En los últimos años, un nuevo grupo de coronavirus fue identificado en leopardo asiático y algunos tipos de aves. Así, se presentó un cuarto genero denominado deltacoronavirus. Cinco tipos distintos de coronavirus se han detectado en cerdos: virus de la diarrea epidémica porcina (PEDV), virus de gastroenteritis transmisible (TGEV), coronavirus respiratorio porcino (PRCV); todos pertenecientes al género *Alphacoronavirus*; virus de encefalomielitis hemaglutinante porcina (PHEV) en la familia *Betacoronavirus*, y Deltacoronavirus porcino (PDCoV) en el género *Deltacoronavirus.*

Alphacoronavirus

Virus de la diarrea epidémica porcina (PEDV)

PEDV es el agente causal de la diarrea epidémica porcina y fue descripto por primera vez en Inglaterra a comienzos de la década del 70. Su presentación clínica se caracterizó por diarrea acuosa, la cual no presento diferencias clínicas con la infección por TGEV. Los reportes describen que la única diferencia clínica aparente fue que este último virus afectaba mayormente a animales post destete mientras que esta nueva entidad afectaba a lechones lactantes. En 1978 un grupo de la Universidad de Ghent completo los postulados de Koch's y describió el primer prototipo de PEDV (CV777), el cual era completamente distinto a los dos coronavirus porcinos que se conocían hasta el momento; TEGV y PHEV. Después de su primera descripción en Europa, los casos de PEDV solo se reportaban esporádicamente; ya para mediados de la década del 90 los casos de PEDV eran raros y solo se observaba ocasionalmente en animales adultos. Este nuevo virus se describió por primera vez en Asia en 1982, y desde su primera descripción se disemino ampliamente en toda Asia causando pérdidas económicas significativas. En octubre de 2010 un nuevo brote epizoótico de PEDV se reportó en China el cual afecto a cerdos de todas las edades, pero con más severidad a neonatos. A pesar de que PEDV estuvo circulando en China por más de 10 años, este nuevo brote fue causado por la cepa tradicional de PEDV y una nueva variable que difirió genéticamente de la cepa CV777. En abril de 2013 PEDV emergió en los Estados Unidos y se disemino rápidamente a todo el país, causando la muerte de más de 7 millones de cerdos

durante su primer año y pérdidas económicas sustanciales. Los primeros brotes de PEDV en Estados Unidos se caracterizaron por diarrea acuosa, deshidratación y vomito variable con alta mortalidad en neonatos y alta morbilidad, pero baja mortalidad en animales pos destete. Análisis filogenéticos revelaron que la cepa original que afecto a Estados Unidos de PEDV (US PEDV cepa prototipo) era genéticamente similar a las cepas circulantes en China durante 2011 y 2012. Hoy en día PEDV se ha descripto en más de 10 países productores de cerdos incluyendo México, Perú, República Dominicana, Canadá, Colombia, Ecuador y Ucrania.

PEDV puede afectar a cerdos de todas las edades causando diarrea acuosa acompañada de anorexia y depresión. La morbilidad pude llegar al 100% en lechones y es variable en cerdas. El periodo de incubación es variable, siendo de 24 hs a 8 días, dependiendo de la dosis infectante, cepa y tipo de infección.

El intervalo entre el comienzo y finalización de los signos clínicos pueden llegar a durar tres o cuatro semanas. La eliminación viral puede detectarse dentro de las 48 h pos infección y puede durar hasta 4 semanas. La severidad de la enfermedad y la tasa de mortalidad es inversamente proporcional a la edad de los animales afectados. En animales de hasta una semana de edad, la infección por PEDV, se caracteriza por diarrea acuosa severa, vómitos que duran entre 3 a 4 días, seguido de deshidratación severa y desbalance electrolítico, lo cual lleva a la muerte. La tasa de mortalidad promedio es de 50%; comúnmente llegando al 100% en animales de 1 a 3 días de edad. En animales en el periodo post destete hasta animales de terminación, los signos clínicos son autolimitantes y desaparecen dentro de una semana de comenzada la infección. Sin embargo, cuando la infección ocurre durante estas etapas productivas, la tasa de crecimiento pude verse reducida significativamente. La infección en cerdas reproductoras generalmente no produce diarrea, pero los animales infectados manifiestan depresión y anorexia. Las cerdas también pueden tener fallo reproductivo debido a la manifestación sistémica como fiebre, agalactia y retraso en el estro.

Las lesiones macroscópicas están confinadas al tracto gastrointestinal y se caracterizan por asas intestinales con pared delgada, transparentes, distendidas por gas, las cuales contienen abundante contenido acuoso amarillento. El estómago puede estar distendido con gas y contener pequeñas cantidades de leche coagulada. Las lesiones histológicas son consistentes con cambios observados en lesiones virales tipo y se caracterizan por fusión, atrofia y acortamiento de las vellosidades intestinales. Los enterocitos presentan edema intracitoplasmico y vacuolización, y ocasionalmente necrosis individual con descamación de células en la luz intestinal y contracción en la lámina propia. PEDV se replica en el citoplasma de las células epiteliales de la vellosidad intestinal destruyendo los enterocitos blanco como resultado de necrosis masiva y/o apoptosis. Este proceso lleva a la atrofia de la vellosidad y una marcada reducción en la actividad enzimática. Esta secuencia de eventos interrumpe la digestión, absorción de nutrientes y electrolitos, causando así una diarrea malabsortiva seguida por deshidratación fatal. Después de la infección con PEDV la severidad de los signos clínicos y la mortalidad están inversamente asociadas con la edad de los animales afectados. Sin embargo, la razón por la cual la infección con PEDV afecta más severamente a animales en pos destete no está totalmente dilucidada.

La transmisión de PEDV ocurre principalmente por contacto directo o vía fecal-oral. La transmisión aérea de PEDV podría tener un papel en la infección en ciertas condiciones. PEDV puede entrar a las granjas a través de animales infectados clínica o subclinicamente,

camiones, fómites contaminados por diarrea y vómitos, fuentes ambientales (transporte de alimentos, cerdos, deshechos), personas (dueños, empleados, visitantes, veterinarios, camioneros, etc.,) o animales salvajes y aves. Otras potenciales fuentes de infección de PEDV pueden ser aditivos o ingredientes de comida, incluyendo plasma porcino deshidratado. La desinfección e higiene inadecuada después de un brote agudo de PEDV en las salas de maternidad, la persistencia en animales destetados en los corrales de engorde y terminación, donde también puede circular el virus, pueden causar una diarrea post destete moderada con una baja tasa de mortalidad. En este cuadro endémico, el virus circulante en la granja va a infectar a los cerdos susceptibles (cerdo recién nacido incapaz de obtener buena protección calostral) los cuales serán la fuente de infección recurrente para brotes epidémicos llevando a una alta mortalidad.

El genoma de PEDV es aproximadamente 28 kb y consiste de una región no traducida 5' (5' UTR) y una cola 3' poli(A), al menos 7 marcos abiertos de lectura (ORF1a, ORF1b, ORF2-6), y una región no traducida 3' (3' UTR). El ORF1a y ORF1b codifican proteínas no estructurales, mientras que los otros ORF ubicados en la región 3' codifican 4 proteínas estructurales: la espícula (S), proteína de membrana (M), proteína de envoltura (E), proteína de nucleocapside (N) y un gen accesorio ORF3. El virion es esférico y pleomórfico, con un diámetro variable entre 95-195nm. El virus es estable a 4ºC y completamente inactivado con pH superiores o inferiores a 4-9, por lo tanto, se puede desactivar con ácidos y desinfectantes alcalinos.

La proteína S de PEDV es la mayor proteína de envoltura y es responsable de interactuar con los receptores celulares durante la infección y de la inducción de anticuerpos neutralizantes por el hospedador. Estudios filogenéticos demostraron la utilidad de la secuenciación de la proteína S

en la determinación de la relación genética entre cepas de PEDV, el estudio de su estructura ha sido de gran valor para el desarrollo de test diagnósticos y para el desarrollo de vacunas. La proteína M se encuentra en mayor cantidad en la envoltura del virion y también juega un papel muy importante en la inducción de anticuerpos neutralizantes. La proteína E es una de las más pequeñas de la envoltura y expresada simultáneamente con la proteína M, ha demostrado que puede formar partículas virales, coronavirus-like, carentes de espícula. Las proteínas E y N se encuentran generalmente en el retículo endoplasmatico durante el procesamiento de ensamblaje viral. La proteína N tiene numerosas funciones, por ejemplo, protección del ARN genómico durante la traducción, y antagoniza la producción de interferón como parte de la estrategia de evasión inmunológica y activa NF-KB.

PEDV puede infectar un amplio rango de hospedadores incluyendo humanos, murciélagos y aves, pero típicamente la infección es productiva solamente en sus hospedadores específicos. Se sabe que los coronavirus tienen un alto tropismo por células epiteliales del aparato respiratorio y entérico, así como macrófagos. PEDV tiene un tropismo restringido por las células de la vellosidad intestinal de los porcinos. La aminopeptidasa N del cerdo (pAPN) la cual se expresa predominantemente en la superficie de los enterocitos ha sido identificada como el receptor necesario para la infección. La porción N-terminal de la proteína S1 es necesaria para el reconocimiento del receptor pAPN. Así la infección comienza por la fusión de pAPN seguido por la internalización del virus con la fusión directa de membranas de la envoltura viral y del hospedador, con la subsecuente liberación del genoma viral en el

citoplasma seguido por el desenvolvimiento viral y la replicación del genoma. Experimentalmente se ha visto que PEDV puede replicar en células de riñón de mono (Vero, MARK-145). En estos sistemas *in vitro* la presencia de receptores heparan sulfato sirven como medio de adhesión del virus. La adhesión de tripsina es indispensable para el aislamiento y pasajes en células Vero, así la tripsina facilita la entrada y liberación de PEDV a través de la escisión de la proteína S en las subunidades S1 y S2. La infección viral *in vitro* resulta en la producción de múltiples efectos citopáticos incluyendo fusión celular, vacuolización, formación de sincitios y descamación celular. La replicación viral y los subsecuentes efectos patológicos son el resultado de la habilidad de PEDV para interactuar con múltiples procesos intracelulares. Se sabe que puede inducir apoptosis a través del factor mitocondrial-inductor-apoptosis caspasa-independiente. PEDV puede activar las tres mayores proteinkinasas que actúan como mitógeno celular. A demás se cree que puede inducir estrés celular y activar NF-Kβ.

Uno de los factores más importantes para el diagnóstico de PEDV es su gran similitud clínica observada durante las infecciones con TGEV y PDCoV. Así, el diagnostico no se puede realizar sobre la base de los signos clínicos, cambios macroscópicos o histopatológicos. Por lo tanto, el diagnóstico diferencial de estos tres agentes se debe realizar en el laboratorio. Hoy en día se cuenta con una variedad de métodos de detección de PEDV los cuales incluyen inmunofluorescencia, inmunohistoquímica, hibridación *in situ*, ELISA, y numerosos tipos de RT-PCR. Debido a su sensibilidad y la rapidez para la obtención de los resultados, equipos comerciales de PCR, fueron y son lo más ampliamente utilizados durante brotes epidémicos. La secuenciación del gen S, así como la combinación de secuenciación y RT-PCR se consideran herramientas óptimas para el monitoreo y estudio de diversidad genética entre aislamientos de PEDV. Para la detección de anticuerpos se utiliza inmunofluorescencia indirecta, ELISA y virus neutralización. Debido a programas de manejo donde se le presta una gran importancia al calostrado de los lechones, la detección de anticuerpos contra PEDV en cerdas no parece ser tan importante. Sin embargo, el rol de los anticuerpos neutralizantes en el calostro juega un papel preponderante, por lo tanto, la detección o cuantificación de anticuerpos neutralizantes contra PEDV, especialmente contra la proteína S en suero o en calostro, son necesarios para la evaluación de los niveles de inmunidad de las cerdas.

Anticuerpos contra PEDV se detectan tempranamente aproximadamente 6-14 post infección. La respuesta inmune específica contra las proteínas N y S del virion presenta diferente magnitud y diferente dinámica. El pico de IgM especifico contra la proteína N y S llega a su pico a los 7 y 14 DPI respectivamente. La respuesta IgG especifica se detecta tempranamente a los 7 DPI para ambas proteínas con su pico los 14 y 21 DPI para la proteína N y S.

Aparición de las cepas PEDV S-INDEL

En enero de 2014 se observaron brotes clínicos de PEDV caracterizados por diarrea moderada. El análisis filogenético de las cepas de PEDV aisladas durante este brote identificaron una nueva variante de PEDV. Esta nueva cepa variante de PEDV comparada con la cepa US PEDV prototipo contiene inserciones y supresiones en el gen de la espícula por lo cual se la llamo cepa S-INDEL (INDELS). Desde el primer brote de PEDV reportados en los Estados Unidos la cepa US PEDV prototipo se ha reportado en Canadá, México,

Taiwán, Corea del sur y Ucrania mientras que la cepa US-INDEL fue reportada en Corea del Sur, Alemania, Bélgica, Francia, Portugal, Japón, Italia y Austria, lo cual demuestra una gran y rápida distribución de esta nueva variante.

Estudios de patogenia mostraron diferencias en patogenicidad entre las cepas PEDV convencionales y las cepas INDEL. Clínicamente todos los cerdos infectados con diferentes cepas prototipo de PEDV mostraron diarrea severa por un periodo de 6- 7 días mientras que animales infectados con la cepa INDEL solo mostraron diarrea transitoria mínima un día post infección. Todos los animales inoculados con las cepas prototipo también mostraron severa deshidratación, anorexia, perdía de peso corporal mientras que en los animales inoculados con la cepa INDEL no se observaron signos de deshidratación, anorexia ni pérdida de peso corporal.

Las lesiones macroscópicas observadas 3 días post infección con cepas PEDV prototipo fueron caracterizadas por paredes intestinales trasparentes, adelgazadas de tamaño, distendidas por gas y contenido liquido de color amarillo. Mientras que los animales inoculados con la cepa PEDV INDEL solo mostraron moderada dilatación del colon.

Histológicamente las lesiones estuvieron caracterizadas por edema epitelial, atrofia de las vellosidades y colapso de la lámina propia. Ambos grupos, PEDV prototipo y PEDV INDEL presentaron lesiones histológicas consistentes con infección viral 3 días post infección. Sin embargo, a los 7 días post infección el grupo INDEL no presento lesiones detectables con infección viral. Finalmente, recientes estudios serológicos, ha demostrado que ambas cepas PEDV INDEL y prototipo tiene reacción cruzada y podrían tener protección cruzada basado en los ensayos de virus neutralización.

Una tercera variante del virus PEDV (PC177) prototipo descripto durante el brote de PEDV de 2013 se ha identificado en cultivo celulares. Esta nueva variante tiene una gran deleción en el gen de la espícula de unos 197 amino ácidos. A pesar que esta tercera variable se aisló de casos clínicos, por lo cual se cree en su carácter patogénico, no hay información específica referente a su patogenicidad y presentación clínica.

Virus de gastroenteritis transmisible (TGEV)

El virus de la gastroenteritis transmisible fue el primer coronavirus descripto como causal de enfermad entérica en cerdos. Los primeros reportes datan de 1946 en Estados Unidos y hoy en día se considera que su distribución es mundial, afectando a la mayoría de los países productores de cerdos. Los brotes epidémicos asociados con su infección son cada vez menos frecuentes desde la aparición de PRCV debido a la protección cruzada generada por este virus. Sin embargo, los brotes siguen causando enfermedad fatal cuando el virus ingresa en granjas sin previa inmunidad. En Asia este virus sigue siendo de gran importancia clínica y económica ya que han emergido nuevas variables. En el año 2012 un nuevo brote epidémico fue reportado causando grandes pérdidas económicas producidas por una nueva variable con del virus originalmente descripto en Estados Unidos.

TGEV es un virus pleomórfico con proyecciones de membrana de forma radial de unos 75-160 nm. El virus está predispuesto a una gran evolución genética con acumulación de mutaciones puntuales para los genes que codifican las proteínas estructurales y no estructurales. La envoltura viral está compuesta por 5 proteínas (M, sM, HE, S e I). el virus se

puede adherir a el receptor celular a través de la espícula por medio de la aminopeptidasa. Se ha propuesto un segundo mecanismo de adhesión a través de los receptores de ácido siálico, el cual juega un papel diferencial en algunas cepas de TGEV. La secuencia de la porción terminal 5' diferencia a TGEV de otros coronavirus.

La mayor vía de transmisión de TGEV es fecal-oral. Tiene un periodo de incubación breve que varía de 18 hs a 3 días. Una vez que los cerdos son expuestos, el virus alcanza el tracto gastrointestinal y se adhiere a los receptores de los enterocitos de la vellosidad (pAPN) seguido por internalización y absorción por parte de los enterocitos. El virus se replica en los enterocitos produciendo lisis celular, la cual como resultado produce reducción en el tamaño de la vellosidad, fusión y atrofia. Clínicamente también se observa diarrea de tipo malabsortiva la cual es el resultado de la disminución de la actividad enzimática debido al daño de la mucosa intestinal. Sumado a esto el aumento de material no digerido en el lumen intestinal, puede agravar el cuadro produciendo diarrea osmótica. La muerte de los animales generalmente se produce por deshidratación y acidosis metabólica. Los animales más jóvenes son los más severamente afectados ya que no tienen una alta tasa de reposición de los enterocitos dañados. Otra de las razones por la cual la deshidratación es más severa en animales jóvenes es la falta de absorción compensatoria de fluidos en el intestino grueso, comparado con animales en la etapa de crecimiento y terminación

La enfermedad tiene dos presentaciones clínicas. Una presentación epidémica en la cual todas las categorías de animales pueden ser afectadas, pero con una alta tasa de mortalidad (100%) en neonatos. La forma endémica se presenta en animales expuestos pero que ha tenido previa exposición a anticuerpos calostrales. En la forma epidémica de TGE los signos clínicos incluyen vómitos transitorios, diarrea acuosa la cual puede contener floculos de leche sin digerir, pérdida de peso, deshidratación, asociado con alta morbilidad y mortalidad especialmente en cerdos menores a dos semanas de edad. Debido a los fallos en la digestibilidad causados por los daños de la mucosa, se puede observar esteatorrea. Animales afectados mayores de 3 semanas de edad pueden sobrevivir a la infección, pero generalmente muestran un marcado retraso en el crecimiento. Los animales afectados durante engorde y terminación pueden mostrar inapetencia, diarrea y vómito, por un periodo variable de tiempo. Los signos clínicos observados durante los brotes endémicos son similares, pero presentan menor severidad que los observados en animales seronegativos de la misma edad.

Dentro de las lesiones macroscópicas que se observan en animales que han sufrido TGE, se destacan deshidratación (ojos hundidos, piel apergaminada) y diarrea (heces liquidas en la región perineal y ausencia de heces solidas en intestino grueso), las paredes intestinales están adelgazadas, transparentes, distendidas por gas, con severa congestión de los vasos mesentéricos.

Uno de los cambios histológicos más remarcables es la evidencia de la atrofia de la vellosidad en la cual se puede observar una relación vellosidad-cripta 1:1 la cual en cerdos normales es 7:1. Las regiones anatómicas más comúnmente afectadas son yeyuno seguida por duodeno y menos comúnmente afectado el íleon. Los daños del enterocitos son agudos; caracterizados por vacuolización intracitoplasmática, degeneración y necrosis celular. La reacción inflamatoria es escasa o mínima. Los animales que se recuperan pueden presentar una hiperplasia compensatoria de las criptas. La vellosidad puede estar recubierta por epitelio regenerativo plano con pérdida de polaridad nuclear y perdida de las microvellosidades de los

enterocitos. Otra importante característica de las lesiones es su distribución multifocal, por lo cual múltiples segmentos deben ser evaluados durante los estudios histopatológicos.
El diagnóstico de TGE se puede realizar sobre la base de los signos clínicos y el cuadro epidemiológico. Sin embargo, cabe recordar que los signos clínicos agudos no difieren de los observados de la infección por PEDV. Por lo tanto, la confirmación etiológica es necesaria para el diagnóstico de un brote de TGEV. Se pueden utilizar numerosas técnicas como detección de antígeno viral por inmunofluorescencia e inmunohistoquímica. También se puede hacer detección de ácido nucleico por PCR, hibridación *in situ.* Otro método confirmatorio es el aislamiento viral y la detección por microscopia electrónica. El diagnostico serológico puede ser de gran importancia, sin embargo, su interpretación debe realizarse con mucho cuidado debido a la similitud antigénica entre TGEV y PRCV. Una alternativa, sería la utilización de pruebas de ELISA de bloqueo. Debido a la gran prevalencia de estos dos agentes es importante también recordar la presencia de anticuerpos maternales, por lo tanto, para la determinación de la seroprevalencia en los establecimientos afectados, se deben monitorear animales, entre 2 a 6 meses de edad una vez que los anticuerpos maternales han desaparecido.
La inmunidad sistémica relacionada con TGEV se puede observar de 7 a 14 días post infección y en estudios de campo se demostró que los anticuerpos pueden durar hasta 6 meses en animales reproductores. Sin embargo, el rol de IgG sistémica en la respuesta inmune contra TGEV no está completamente establecido. La presencia de anticuerpos neutralizantes en el suero no tiene un papel fundamental en la protección contra la infección con TGEV, pero si la presencia de IgA secretoria en la mucosa intestinal. Se cree que el rol más importante en la producción de IgA local está producido o regulado por las células M de la mucosa en vez de los linfocitos de la lámina propia. Debido a las características de infección de mucosa y a la edad en que los cerdos tienen mayor predisposición a la infección, la inmunidad calostral (IgA-IgG) juega un papel fundamental en la protección contra este agente. Se ha demostrado que la infección oral en cerdas seronegativas resulta en una alta tasa de protección en cerdas lactantes. En estas cerdas esta protección pasiva se ha asociado con altos títulos de IgA en calostro y leche. La presencia de IgG especifica en estas cerdas decae rápidamente en la leche y no brinda protección pasiva.

Coronavirus respiratorio porcino (PRCV)

PRSCV es una variante del TGEV que se describió por primera vez en Europa a principios de la década del 80. A principios de los 90 un virus similar se detectó en los Estados Unidos. Estudios serológicos llevados a cabo en Bélgica encontraron sorprendentemente una alta seroprevalencia contra TGEV. Algo llamativo durante este relevamiento fue la alta prevalencia serológica pero la falta de reportes asociados con brotes endémicos o epidémicos de diarrea. Seguido a esto se realizaron múltiples intentos de aislamiento de TGEV sin resultados positivos. Estudios longitudinales para tratar de dilucidar este problema mostraron que los animales provenientes de madres seropositivas perdían sus anticuerpos calostrales entre 16-18 semanas de edad, sin embargo, en otras granjas los anticuerpos maternales caían a las 6-9 semanas de edad, pero volvían a incrementar, lo cual sugería una infección con TGEV. Durante estos estudios un virus TGE-like fue asilado de hisopado nasales y heces, el

cual podía ser neutralizado con sueros anti-TGEV. Estudios posteriores mostraron que la estructura genética de PRCV era muy similar para la descripta en otros coronavirus porcinos. Sumado a esto se observó que PRCV y TGEV comparten numerosos sitios antigénicos. Sin embrago PRCV presenta una deleción en la región S y otra en el ORF3 del virion lo cual lo hace patogénicamente diferente. Desde este primer aislamiento de PRCV la prevalencia clínica y el impacto económico de TGEV ha declinado.

PRCV ha sido asociado a enfermedad respiratoria, afectando mayormente al aparato respiratorio superior e inferior. Las lesiones observadas no difieren mayormente de otra enfermedad viral. Se observa marcada neumonía bronco intersticial caracterizada con pulmones expandidos por edema que no colapsan durante la necropsia. Histológicamente se observan manguitos perivasculares y agregados linfocitarios peribronquiales. Se observa también engrosamiento de las paredes alveolares debido a la gran infiltración con macrófagos y linfocitos. En casos subagudos a crónicos puede haber hiperplasia e hipertrofia de los neumocitos tipo 2. También se puede observar acumulación de células necróticas en la luz de los alveolos y bronquiolos debido al daño epitelial bronquiolar que produce la infección viral. Las lesiones pueden se pueden reparar o regenera, si no hubo infección secundaria en aproximadamente 10 días post infección.

El diagnostico se puede realizar sobre la base de la signología clínica. Al igual que la infección por PEDV, TGEV y PDCoV no puede distinguirse entre sí, o con otros virus entéricos. De la misma manera la infección con PRCV no pude diferenciarse clínica o histológicamente de la infección con otros virus respiratorios. Por lo tanto, el diagnostico debe ser apoyado por el diagnostico etiológico. Se puede realizar detección del antígeno por inmunohistoquímica o detección del ácido nucleico por hibridación *in situ* o RT-PCR, inmuno-microscopia electrónica y/o aislamiento viral. La evaluación serológica no es de gran valor diagnostico debido a la inmunidad cruzada inducida durante la infección con TGEV. En este caso se debe combinar la evaluación clínica e histopatológica, asociando la presencia de anticuerpos con la presencia de signos clínicos respiratorios, lesiones pulmonares de tipo viral y ausencia completa de signos entéricos. El diagnostico a través de RT-PCR es de mucha ayuda para hacer el diagnóstico diferencial entre PRCV y TGEV. Hay numerosos tipos de PCR diseñadas para la diferenciación entre ambos agentes. Se puede realizar RT-PCR dirigida a la región S las cuales deberían tener como blanco la región deleteada del PRCV para hacer el diagnóstico diferencial. También se pueden realizar RT-PCR mutiplex la cual podrían distinguir la gran mayoría de los coronavirus porcinos incluyendo PEDV, TGEV, PDCoV y PRCV. La inmuno-microscopía electrónica es otra técnica la cual permite la diferenciación entre PRCV y TGEV. Durante el aislamiento viral, el cual se realiza principalmente en células renales o testiculares de cerdo, se puede observar un efecto citopático caracterizado por edema intracelular, alargamiento, degeneración y citólisis. La confirmación viral debería hacerse por inmunofluorescencia con anticuerpos PCRV especifico o RT-PCR diferencial. El diagnóstico serológico se puede realizar a través de la prueba de ELISA y virus neutralización. Los resultados deber ser interpretados cautelosamente ya que TGEV y PRCV inducen anticuerpos neutralizantes que son cuantitativamente y cualitativamente similares. La manera de prevenir las variables durante la

interpretación serológica seria utilizando ELISAs de bloqueo los cuales permiten detectar una respuesta diferencial entre PRCV y TGEV.

Estudios experimentales han mostrado que PRCV puede ser aislado de la mucosa nasal, tonsila, tráquea y pulmón. El virus también se ha recuperado de estómago, intestino delgado, suero linfonodos mesentérico y colon y menos fruentemente en bazo, hígado y timo. A través de la marcación del virus con inmunofluorescencia se ha demostrado que PRCV infecta las células epiteliales de la mucosa nasal tonsila y tráquea, así como macrófagos alveolares. En los pulmones la inmunofluorescencia fue detectada mayormente en epitelio respiratorio y mucosa bronquial y bronquiolar. Estudios experimentales han demostrado que las lesiones y la presencia de antígeno in *situ* fue observada 3 días post infección y la viremia se puede detectar ya a partir del segundo día post infección. Otro estudio demostró que la edad de infección puede jugar un papel fundamental en el desarrollo del signología clínica. A pesar que PRCV se detectó en el aparato respiratorio y digestivo, se ha observado que cuando los animales son infectados con más de 5 semanas de edad las lesiones se limitan únicamente al tracto respiratorio, lo cual hablaría de un cambio en la dinámica de los receptores de adhesión por parte del hospedador asociado con la edad. Se ha observado que PRCV puede infectar animales adultos, mayormente animales en terminación que ya han perdido la protección de los anticuerpos maternales. En estos casos las lesiones no estaban claramente establecidas lo único que se ha podido determinar fue una escasa replicación viral en alveolos o células del aparato respiratorio superior a través de la marcación por inmunofluorescencia.

Hasta el día existe el debate sobre cuán importante es la manifestación clínica de PRCV. Originalmente se lo considero apatogeno, ya que el virus se podía aislar de animales asintomáticos sin signos respiratorios. Algunos reportes de campo han asociado la infección de PRSCV con enfermedades respiratorias en animales de engorde, terminación e incluso reproductores. Los signos clínicos asociados con la infección con PRCV son completamente inespecíficos y puede variar desde tos seca, hasta inapetencia por varios días, fiebre, y en reproductores puede haber agalactia.

En estudios experimentales se ha tratado de reproducir la enfermedad clínica; donde los resultados han sido variables. Esto puede ser debido a la técnica de inoculación o inclusive a la edad de los animales infectados. En los casos de campo donde se ha detectado la presencia del virus, no se han detectado cambios patológicos. Solamente una bronconeumonía catarral la cual histológicamente se confirmó como neumonía intersticial con degeneración alveolar y necrosis del epitelio bronquiolar.

Referente a la inmunidad contra PRCV se observado que después de la inoculación intranasal, el titulo de anticuerpos aumenta entre tres a cuatro semanas. La inmunidad no dura de por vida y lo animales reproductores mantienen un nivel de anticuerpos elevado debido a que sufren una reinfección constante en el campo. La respuesta inmune de PRCV no ha sido claramente estudiada. La respuesta inmune activa en las asas intestinales esta probablemente relacionada a la presencia de IgA secretoria producida por células linfoideas de la lámina propria. Células secretoras de IgA se han observado en infección con TGEV cuando el virus se administró de forma a oral pero no de forma parenteral. La presencia de anticuerpos sistémicos solo indicaría una infección activa por TGEV o PRCV. También se ha observado

que durante la infección hay un componente de inmunidad celular. La evidencia más clara de la protección de PRCV contra TGEV se observó cuando se infectaron animales de 6 semanas carentes de anticuerpos maternales vía intranasal con PRCV, los cuales fueron infectados cuatro semanas más tarde con TEGV obteniendo un buen grado de protección clínica. El rol de la inmunidad pasiva conferida por la infección por TGEV con PRCV no está totalmente dilucidada. Se sabe que cerdas expuestas a TGE secretan grandes niveles de IgG e IgA en el calostro los cuales producen la protección contra TEGV y cabría esperar que podrían neutralizar parcialmente PRCV que llega al tracto gastrointestinal. Por otro lado, la protección cruzada que confiere la inmunidad pasiva entre PRCV y PEDV es uno los factores más importantes que han ayudado a disminuir la prevalencia de TGEV en granjas endémicamente afectadas con TGEV/PRCV.

Betacoronavirus

Virus de encefalomielitis hemaglutinante porcina (PHEV)

Este es el único coronavirus neurotrópico que puede afectar el cerdo. Este virus fue aislado por primera vez en Canadá de cerdos lactantes con encefalomielitis. Años más tarde fue aislado en Inglaterra en cerdos que presentaron vómito, anorexia y depresión. La enfermedad pudo ser reproducida experimentalmente en cerdos. En los últimos años las investigaciones relacionadas con PHEV han aumentado debido al aumento de la tasa de infección reportada en algunos países.

Desde su primer reporte en 1958 en Canadá, muchos países reportaron la presencia de PHEV. En China el primer reporte de PEHV data de 1985 con una tasa de mortalidad del 80.6%. El brote epidémico más grande reportado ocurrió en Taiwán en 1994 y presento una tasa de mortalidad del 100%. En agosto de 2006 la enfermedad se describió por primera vez en Argentina con una tasa de morbilidad de 52.6% y una tasa de mortalidad del 16.9%. En el año 2007 se describió un rebrote de esta enfermedad en China el cual afecto principalmente a cerdos de 20 días de edad con una tasa de mortalidad del 48%. A demás estudios serológicos demostraron que la prevalencia de PHEV es alta y han demostrado que la enfermedad esta diseminada mundialmente. La seroprevalencia reportada para PHEV en Canadá fue del 31%, Irlanda 46%, Inglaterra 49%, Japón vario del 52% al 82% y EEUU del 11% al 99%.

La infección con PHEV causa vómito y adelgazamiento extremo, encefalomielitis en cerdos de menos de 3 semanas de edad, particularmente en cerdos que carecen de anticuerpos maternales. La infección se produce unos pocos días después del parto afectando a camadas completas. Los animales presentan además de vómitos, ataxia, hiperestesia, incoordinación, letargia, seguido por opistótonos y pedaleo, finalmente terminado con la muerte dos a tres días después del comienzo de los signos clínicos. Este virus se disemina al sistema nervioso central a través de los nervios periféricos. Las células nerviosas son el sitio de replicación viral. PHEV puede ser aislado en cultivos primarios de células renales de cerdo. Estudios experimentales han demostrado que una de las vías para la infección es a través de la mucosa nasal y tonsilas produciendo una infección ascendente a través del nervio trigémino al ganglio trigémino del sistema nervioso central y a los núcleos sensitivos.

Las lesiones macroscópicas observadas en lesiones experimentales son inespecíficas, pero están relacionadas con problemas motores del tracto gastrointestinal. Así los animales afectados presentan caquexia, dilatación estomacal y en casos más severos dilatación abdominal. Dentro de los hallazgos histológicos más característicos se observa la presencia de encefalomielitis no supurativa. Otros cambios histológicos incluyen manguitos perivasculares linfoplasmocitarios, gliosis y degeneración neuronal. Las lesiones son más pronunciadas en la sustancia gris a nivel del puente, medula oblongada y los cuernos dorsales de la medula espinal. Los cambios histológicos que afectan al estómago se han observado solamente en animales que presentaron el síndrome de vómito y adelgazamiento. Se ha observado degeneración de los plexos neuronales del estómago, así como agregados linfoplasmocitarios perivasculares. Las lesiones son más pronunciadas en la región pilórica.

El diagnostico de esta entidad está basado en la presentación clínica. Un incremento marcado en mortalidad en lechones menores a tres semanas asociado con vómito, con estómagos distendidos y signología nerviosa; deben ser indicativos de la infección con PHEV. El diagnostico etiológico se puede realizar a través de la detección ácido nucleico viral por PCR, aislamiento viral e inmunofluorescencia. El diagnostico *in situ* se puede realizar a través de inmunohistoquímica e hibridación *in situ*. El diagnostico serológico se puede realizar por medio de la técnica de inhibición de la hemaglutinación (HI), ELISA y virus neutralización (VN)

Al presente no hay información sobre la respuesta inmune inducida por la infección con PHEV. Sin embargo, se sabe que los brotes de esta enfermedad son más marcados en granjas donde los animales reproductores no presentan anticuerpos. Por lo tanto, se puede especular que la protección calostral juega un papel determinante en la protección y prevención de las manifestaciones clínicas.

Deltacoronavirus

Deltacoronavirus porcino (PDCoV)

PDCoV fue detectado en Ohio, Estados Unidos en febrero de 2014 en casos de diarrea neonatal en cerdos. Para diciembre de 2014, 17 estados en Estados Unidos reportaron casos positivos. Sin embargo, en un estudio retrospectivo, se detectaron muestras positivas por RT-PCR desde agosto de 2013 y serología positiva desde 2010. Durante un relevamiento molecular llevado a cabo en Hong Kong otros Deltacoronavirus fueron identificados en aves y mamíferos incluyendo dos Deltacoronavirus porcinos (HKU-15-44 y HKU-15-155). Este estudio retrospectivo mostro que el virus había estado circulando en China desde al menos el año 2009. Al día de hoy la introducción de PDCoV a los Estados Unidos sigue siendo una controversia. Estudios filogenéticos demostraron que la secuencia nucleotídica detectada de PDCoV en Estados Unidos tiene más del 99.8% de identidad con las cepas de aisladas en Hong Kong y Corea, lo cual hace pensar un ancestro común o la introducción del virus por otros medios. Desde el primer brote reportado de esta entidad en Estados Unidos hasta el día de hoy, PDCoV ha sido reportado en China, Canadá, Corea del Sur, y Tailandia.

La organización genómica de PDCoV tiene el siguiente orden: región no traducida 5’ (UTR 5’), marco abierto de lectura 1a/1b (ORF1a/1b), espícula (S), envoltura (E), membrana (M),

proteína no estructural (NS 6), nucleocapside (N), proteína no estructural 7 (NS7), región no traducida 3' (UTR3'). Al igual que en otros coronavirus entérico porcinos la proteína S es la responsable de inducir la mayor respuesta inmune. Además, debido a su similitud con la proteína S de los otros coronavirus entérico porcinos, se cree que es la responsable de la interacción con los receptores de los enterocitos permitiendo la infección.

PDCoV al igual que PEDV y TGE produce efectos citolíticos y afecta los enterocitos causando necrosis aguda la cual se ve representada por atrofia de las vellosidades. A diferencia de PEDV y TGE, PDCoV no produce apoptosis de los enterocitos en intestino delgado. Los antígenos de PDCoV y el ácido nucleico, pueden ser detectados en el intestino delgado (duodeno e íleon) e intestino grueso. A pesar que se cree que PDCoV puede interactuar con la aminopeptidasa como receptor para su adhesión e infección de los enterocitos, al igual que lo hacen PEDV y TGEV, todavía no se demostró experimentalmente esta interacción. A diferencia de PEDV el cual afecta principalmente a los enterocitos, PDCoV se ha detectado también en células presentadoras de antígeno de la lámina propia intestinal. Estudios experimentales demostraron la presencia de PDCoV en áreas de neumonía intersticial

La presentación clínica, así como la severidad de las lesiones ha sido variable en diferentes estudios, lo cual indica que los resultados dependen de las condiciones experimentales. En un estudio realizado en EEUU se observó que la infección por PDCoV no causo más que el 40% de mortalidad, una tasa mucho menor que la observada en PEDV. Sin embargo, en un estudio similar realizado en China, la mortalidad alcanzo al 80%. Al igual que PEDV y TGEV, la diarrea inducida por PDCoV es de tipo malabsortiva debido a la pérdida masiva de los enterocitos de la vellosidad intestinal, sumado a esto, al igual que en la infección con PEDV, la vacuolización que se observa en los enterocitos del colon puede interferir con la reabsorción de agua y electrolitos. La pérdida de estos enterocitos superficiales también produce una pérdida masiva de enzima digestivas, lo cual conlleva a la acumulación de material sin digerir en el lumen intestinal. Este material no digerido incrementa la presencia de diarrea tipo osmótica.

Basados en estudios experimentales, el comienzo de la signología clínica es agudo, coincidiendo con la eliminación viral unas 24-48 hs post infección. Una vez comenzados los signos clínicos, la diarrea puede persistir por aproximadamente 5 a 10 días. La eliminación de PDCoV en heces se puede observar inclusive una vez que los animales se recuperan de la enfermedad. Se sabe que la edad de infección en PEDV juega un papel fundamental en la severidad de los signos clínicos (tasa de reparación intestinal más lenta, e insuficiente maduración del colon en neonatos comparado con animales destetados), al momento no hay estudios que puedan avalar este mecanismo durante la infección de PDCoV. La severidad de los signos clínicos también puede estar afectada por coinfecciones virales o bacterianas. Dentro de las coinfecciones más comúnmente descriptas en casos de campo en estudios llevados a cabo en los Estados Unidos se encuentra PDCoV y Rotavirus C en estudios realizados en China las coinfecciones más comúnmente observadas fueron PEDV y TEGV.

Los signos clínicos asociados con la infección de PDCoV son similares a la infección por cualquiera de los otros coronavirus entéricos, tales como PEDV y TGEV, por lo cual el diagnóstico clínico se hace dificultoso. Por lo tanto, la confirmación diagnóstica debe estar basado en diagnóstico de laboratorio. El diagnostico etiológico se puede dividir en métodos

virológicos y métodos serológicos. Los métodos virológicos incluyen, detección de partículas virales por microscopia electrónica, así como la detección de ácido nucleico viral (RT-PCR e hibridación *in situ*), detección de antígeno viral (inmunofluorescencia, inmunohistoquímica) y detección viable del virus (aislamiento viral y bioensayos). Dentro de las técnicas serológicas, las más comúnmente utilizada, son la inmunofluorescencia directa, virus neutralización y ELISA.

La información referente a la respuesta inmune innata o adaptativa durante la infección de PDCoV es escasa. Después de la infección, se observa una marcada respuesta inflamatoria de la lámina propia compuesta de macrófagos, linfocitos, neutrófilos y escasos eosinófilos. En cerdos infectados experimentalmente se observó a los 14 días post infección, una buena respuesta de IgA e IgG específicas, así como anticuerpos neutralizantes. Este mismo estudio demostró que los anticuerpos persistieron al menos hasta el día 42 post infección.

Referencias

1. Beam, A., Goede, D., Fox, A., McCool, M.J., Wall, G., Haley, C., Morrison, R., 2016. A Porcine Epidemic Diarrhea Virus Outbreak in One Geographic Region of the United States: Descriptive Epidemiology and Investigation of the Possibility of Airborne Virus Spread. PLoS ONE 10, e0144818.
2. Cao, L., Ge, X., Gao, Y., Ren, Y., Ren, X., Li, G., 2015. Porcine epidemic diarrhea virus infection induces NF-κB activation through the TLR2, TLR3 and TLR9 pathways in porcine intestinal epithelial cells. Journal of General Virology 96, 1757-1767.
3. Carvajal, A., Argüello, H., Martínez-Lobo, F.J., Costillas, S., Miranda, R., G. de Nova, P.J., Rubio, P., 2015. Porcine epidemic diarrhoea: new insights into an old disease. Porcine Health Management 1, 1-8.
4. Chattha, K.S., Roth, J.A., Saif, L.J., 2015. Strategies for Design and Application of Enteric Viral Vaccines. Annual Review of Animal Biosciences 3, 375-395.
5. Chen, Q., Gauger, P., Stafne, M., Thomas, J., Arruda, P., Burrough, E., Madson, D., Brodie, J., Magstadt, D., Derscheid, R., Welch, M., Zhang, J., 2015. Pathogenicity and pathogenesis of a United States porcine deltacoronavirus cell culture isolate in 5-day-old neonatal piglets. Virology 482, 51-59.
6. Chen, Q., Li, G., Stasko, J., Thomas, J.T., Stensland, W.R., Pillatzki, A.E., Gauger, P.C., Schwartz, K.J., Madson, D., Yoon, K.-J., Stevenson, G.W., Burrough, E.R., Harmon, K.M., Main, R.G., Zhang, J., 2014. Isolation and Characterization of Porcine Epidemic Diarrhea Viruses Associated with the 2013 Disease Outbreak among Swine in the United States. Journal of Clinical Microbiology 52, 234-243.
7. Chen, Q., Thomas, J.T., Giménez-Lirola, L.G., Hardham, J.M., Gao, Q., Gerber, P.F., Opriessnig, T., Zheng, Y., Li, G., Gauger, P.C., Madson, D.M., Magstadt, D.R., Zhang, J., 2016. Evaluation of serological cross-reactivity and cross-neutralization between the United States porcine epidemic diarrhea virus prototype and S-INDEL-variant strains. BMC Veterinary Research 12, 70.
8. Gao, Q., Zhao, S., Qin, T., Yin, Y., Yang, Q., 2015. Effects of porcine epidemic diarrhea virus on porcine monocyte-derived dendritic cells and intestinal dendritic cells. Veterinary Microbiology 179, 131-141.
9. Huang, Y.-W., Dickerman, A.W., Piñeyro, P., Li, L., Fang, L., Kiehne, R., Opriessnig, T., Meng, X.-J., 2013. Origin, Evolution, and Genotyping of Emergent Porcine Epidemic Diarrhea Virus Strains in the United States. mBio 4.

10. Jung, K., Saif, L.J., 2015. Porcine epidemic diarrhea virus infection: Etiology, epidemiology, pathogenesis and immunoprophylaxis. The Veterinary Journal 204, 134-143.
11. Kim, S.Y., Song, D.S., Park, B.K., 2001. Differential Detection of Transmissible Gastroenteritis Virus and Porcine Epidemic Diarrhea Virus by Duplex RT-PCR. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 13, 516-520.
12. Langel, S.N., Paim, F.C., Lager, K.M., Vlasova, A.N., Saif, L.J., Lactogenic Immunity and Vaccines for Porcine Epidemic Diarrhea Virus (PEDV): Historical And Current Concepts. Virus Research.
13. Laude, H., Van Reeth, K., Pensaert, M., 1993. Porcine respiratory coronavirus: molecular features and virus-host interactions. Vet Res 24, 125-150.
14. Lin, C.-M., Gao, X., Oka, T., Vlasova, A.N., Esseili, M.A., Wang, Q., Saif, L.J., 2015. Antigenic Relationships among Porcine Epidemic Diarrhea Virus and Transmissible Gastroenteritis Virus Strains. Journal of Virology 89, 3332-3342.
15. Ma, Y., Zhang, Y., Liang, X., Lou, F., Oglesbee, M., Krakowka, S., Li, J., 2015. Origin, Evolution, and Virulence of Porcine Deltacoronaviruses in the United States. mBio 6.
16. Martins, A.M.C.R.P.F., Bersano, J.G., Ogata, R., Amante, G., Nastari, B.D.B., Catroxo, M.H.B., 2013. Diagnosis to Detect Porcine Transmissible Gastroenteritis Virus (TGEV) by Optical and Transmission Electron Microscopy Techniques. International Journal of Morphology 31, 706-715.
17. McCluskey, B.J., Haley, C., Rovira, A., Main, R., Zhang, Y., Barder, S., 2016. Retrospective testing and case series study of porcine delta coronavirus in U.S. swine herds. Preventive Veterinary Medicine 123, 185-191.
18. Meng, F., Ren, Y., Suo, S., Sun, X., Li, X., Li, P., Yang, W., Li, G., Li, L., Schwegmann-Wessels, C., Herrler, G., Ren, X., 2013. Evaluation on the Efficacy and Immunogenicity of Recombinant DNA Plasmids Expressing Spike Genes from Porcine Transmissible Gastroenteritis Virus and Porcine Epidemic Diarrhea Virus. PLoS ONE 8, e57468.
19. Oka, T., Saif, L.J., Marthaler, D., Esseili, M.A., Meulia, T., Lin, C.-M., Vlasova, A.N., Jung, K., Zhang, Y., Wang, Q., 2014. Cell culture isolation and sequence analysis of genetically diverse US porcine epidemic diarrhea virus strains including a novel strain with a large deletion in the spike gene. Veterinary Microbiology 173, 258-269.
20. Ouyang, K., Shyu, D.-L., Dhakal, S., Hiremath, J., Binjawadagi, B., Lakshmanappa, Y.S., Guo, R., Ransburgh, R., Bondra, K.M., Gauger, P., Zhang, J., Specht, T., Gilbertie, A., Minton, W., Fang, Y., Renukaradhya, G.J., 2015. Evaluation of humoral immune status in porcine epidemic diarrhea virus (PEDV) infected sows under field conditions. Veterinary Research 46, 1-11.
21. Poonsuk, K., Giménez-Lirola, L.G., Zhang, J., Arruda, P., Chen, Q., Correa da Silva Carrion, L., Magtoto, R., Pineyro, P., Sarmento, L., Wang, C., Sun, Y., Madson, D., Johnson, J., Yoon, K.-J., Zimmerman, J., Main, R., 2016. Does Circulating Antibody Play a Role in the Protection of Piglets against Porcine Epidemic Diarrhea Virus? PLoS ONE 11, e0153041.
22. Saif, L.J., van Cott, J.L., Brim, T.A., 1994. Special Issue: Porcine Immunology Immunity to transmissible gastroenteritis virus and porcine respiratory coronavirus infections in swine. Veterinary Immunology and Immunopathology 43, 89-97.
23. Seongjun, P., Sanghyun, K., Daesub, S., Bongkyun, P., 2014. Novel Porcine Epidemic Diarrhea Virus Variant with Large Genomic Deletion, South Korea. Emerging Infectious Disease journal 20, 2089.
24. Song, D., Moon, H., Kang, B., 2015. Porcine epidemic diarrhea: a review of current epidemiology and available vaccines. Clin Exp Vaccine Res 4, 166-176.

25. Song, D., Park, B., 2012. Porcine epidemic diarrhoea virus: a comprehensive review of molecular epidemiology, diagnosis, and vaccines. Virus Genes 44, 167-175.
26. Stevenson, G.W., Hoang, H., Schwartz, K.J., Burrough, E.R., Sun, D., Madson, D., Cooper, V.L., Pillatzki, A., Gauger, P., Schmitt, B.J., Koster, L.G., Killian, M.L., Yoon, K.J., 2013. Emergence of Porcine epidemic diarrhea virus in the United States: clinical signs, lesions, and viral genomic sequences. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 25, 649-654.
27. Thachil, A., Gerber, P.F., Xiao, C.-T., Huang, Y.-W., Opriessnig, T., 2015. Development and Application of an ELISA for the Detection of Porcine Deltacoronavirus IgG Antibodies. PLoS ONE 10, e0124363.

ETEC and EPEC in nursery and weaning pigs: Clinical findings, diagnosis and control

John Morris Fairbrother, BVSc, PhD
OIE Reference Laboratory for *Escherichia coli*
Research Group on Infectious Diseases in Production Animals (GREMIP)
Faculty of Veterinary Medicine, Université de Montréal

Introduction

Diseases caused by *E. coli* have been a recognised problem for as long as pigs have been raised. Early work in the 1960s and 1970s elucidated the pathogenic mechanisms of *E. coli* causing newborn diarrhea, and lead to the development of maternal vaccines which effectively control this form of the disease. However, maternal vaccination with these vaccines does not protect piglets against the diarrhea and edema disease that occur in the postweaning period. Postweaning diarrhea (PWD) is endemic in many farms and its prevalence fluctuates over time.

Recent advances in our understanding of how *E. coli* cause disease have led to a better classification of pathogenic strains based on presence of virulence factors, permitting much more accurate diagnostic strategies. Antimicrobial resistance has often resulted in a crisis situation for the pig producers because of limited treatment strategies and it is now being recognised that there is an increased public health danger due to potential transfer of resistance into the food chain. This situation has provided the impetus to find alternative control strategies such as novel vaccines for administration to weaned pigs.

Bacterial characteristics of pathogenic *Escherichia coli*

E. coli is a gram-negative bacterial rod which inhabits the intestinal microflora or ecosystem of most mammalian and bird species, including the pig. *E. coli* is classified into 150 to 200 serotypes or serogroups based on somatic (O), capsular (K), fimbrial (F) and flagellar (H) antigens. Most *E. coli* are commensals, that is, they reside in the intestine but are not harmful for the host animal. Only a small proportion of strains are pathogenic, being classified into categories or pathotypes based on the production of broad classes of virulence factors and on the mechanisms by which they cause disease. Within each pathotype, strains are classified into virotypes, based on the combination of virulence factors. Strains of a particular pathotype belong to a restricted number of serotypes or clones. Molecular genotyping or fingerprinting techniques such as pulse-field gel electrophoresis (PFGE) and more recently, whole genome sequencing, are being increasingly used as an adjunct or instead of serotyping, for the epidemiological monitoring of the *E. coli* in pigs and their environment.

Strains of the most important pathotype in pigs, the enterotoxigenic *E. coli* (ETEC), produce one or several of a class of toxins called enterotoxins, which act on the intestinal epithelial cells to induce the secretion of water and electrolytes into the intestinal lumen, causing the

clinical signs of diarrhea. ETEC associated with neonatal diarrhea usually produce only the heat stable enterotoxin STa, whereas ETEC associated with diarrhea in older piglets produce one or more of the heat stable enterotoxins STa and STb, and heat labile LT. Most of these strains also produce the enteroaggregative heat stable enterotoxin EAST1, which was originally found in enteroaggregative *E. coli* associated with diarrhea in humans. The role of EAST1 in pig *E. coli* has not yet been demonstrated. ETEC must be able to adhere to and colonise the intestinal mucosa to permit the release of sufficient levels of enterotoxin to result in the development of diarrhea. This adherence is mediated by hair-like structures on the bacterial surface, called fimbriae or pili. ETEC associated with neonatal diarrhea may produce one or more of the fimbriae F4, F5, F6, and F41. The first three fimbriae are also known as K88, K99, and 987P. Whereas ETEC carrying F5(K99), F6(987P), or F41 are mostly restricted to pigs up to the first week of age, F4(K88)-positive ETEC may also be associated with diarrhea in piglets through to and following weaning. In fact, ETEC associated with postweaning diarrhea most commonly produce F4(K88) or F18 fimbriae. The relative importance in postweaning diarrhea of ETEC producing these 2 fimbrial types varies greatly from one country to another. Both fimbrial types have several variant subtypes, based on antigenic differences. In the case of F4(K88) , the variants ab, ac, and ad have been found. Almost all F4(K88) examined belong to F4ac (K88ac), and are often referred to simply as F4(K88). In the case of F18, there are 2 known variants, ab and ac. The latter is more commonly associated with postweaning diarrhea, whereas F18ab is associated with edema disease. Isolates producing the F4 (K88) or F18 adhesin and certain isolates producing F6(987P) demonstrate hemolysis on blood agar. All other ETEC from pigs are non-hemolytic. Some ETEC may also produce an adhesin involved in diffuse adherence (AIDA), originally detected in *E. coli* isolates from humans with diarrhea. The role of this adhesin in production of diarrhea in pigs is not yet known.

A second pathotype found in pigs with diarrhea is known as enteropathogenic *E. coli* (EPEC). EPEC were initially associated with diarrhea in children, especially in developing countries. These bacteria have a very intricate and complex secretion system which allows them to adhere very intimately to the intestinal epithelium and cause typical attaching and effacing lesions, giving rise to the name of a broad category known as attaching and effacing *E. coli*. EPEC from different animal species may have different virulence factors, but all possess a variant of the EPEC attaching effacing factor Eae or Intimin, a cell outer membrane protein which is responsible for the very intimate attachment. Hence, the presence of Eae is indicative of an EPEC.

Shiga toxin producing *E. coli* (STEC) produce one or more of a family of cytotoxins which are known collectively as shiga toxins (Stx) or verotoxins (VT), so-called because of their structural similarity with the Shiga toxins of *Shigella*, and their characteristic effect on Vero cells in culture. The 2 names are used interchangeably in the literature. Many STEC are probably not pathogenic, but are present in the normal intestinal microflora. However, certain STEC strains which possess additional virulence factors may be highly pathogenic. In pigs, the most important STEC are those which cause edema disease. These strains produce the toxin variant Stx2e (VT2e) and the fimbrial variant F18ab. Certain strains produce both Stx2e

and enterotoxins, as well as the fimbrial variant F18ac. These strains are classified as ETEC rather than STEC, as they are associated more with postweaning diarrhea than edema disease.

Clinical findings

Unweaned pigs

In piglets during the first several days of life, a severe watery yellowish diarrhea, dehydration, and often death, may be observed due to infection with ETEC producing F4(K88), F5(K99), F6(987P), or F41 fimbrial adhesins. In some cases, the infection may progress so rapidly that death occurs before the development of diarrhea. One or more animals in a group are affected. The mortality can be very high in affected litters, representing up to half of all pre-weaning mortality. In pigs with diarrhea due to ETEC, common necropsy findings are gastric infarcts, fluid dilation and congestion of the small intestine. On histopathology, layers of *E. coli* are observed adhering to the mucosa of the jejunum and ileum. Bacteria colonise both the crypts and the apex of the villi. In many cases of diarrhea, no typical lesion is observed.

Less watery diarrhea may also be observed from the first week of age to weaning, with low mortality and often decreased weight gain. Such cases are often also associated with other common infectious causes of diarrhea in pigs of this age group, including *Clostridium perfringens*, transmissible gastroenteritis virus, rotavirus, and coccidia.

Rapid death with symptoms of shock, including cutaneous cyanosis of the extremities, or less acutely, hyperthermia, diarrhea, and anorexia may be observed in unweaned and recently weaned pigs following infection with ETEC:F4. This disease has been called enteric colibacillosis complicated by shock. Typical microscopic lesions of haemorrhagic gastroenteritis, congestion, and microvascular fibrinous thrombi and villous necrosis may be observed in the mucosa of the stomach, small intestine, and colon. This phenomenon is probably due to the rapid release of large amounts of lipopolysaccharide (LPS) by the colonising ETEC bacteria.

Weaned pigs

Sudden death of one or several pigs, decreased feed consumption, and watery diarrhea are associated with infection by F4- or F18-positive ETEC, usually during the first week after weaning. Symptoms may be less severe than those observed at birth, and often result in decreased weight gain. Outbreaks may be observed in pigs through to the grower barns. Pathological findings and the mechanism for causing disease are similar to those observed in newborn pigs.

Diarrhea may also be associated with EPEC infections. Histopathological lesions range from mild and scattered through the large and small intestine, to severe involving mostly the caecum and colon. They include light to moderate inflammation of the lamina propria,

enterocyte desquamation and some mild ulceration, and light to moderate villous atrophy in the small intestine. Extensive multifocal bacterial colonisation of the surface epithelium by a thin layer of dark-stained coccobacilli, often oriented in a palisade pattern, is observed. The contribution of intestinal lesions caused by EPEC to the presence of diarrhea has not yet been well established.

Mixed infections of ETEC positive for F4, F18, F5, or AIDA, ETEC possessing none of the known adhesins, and EPEC are being more commonly observed in cases of post-weaning diarrhea.

Mixed infections of F18-positive STEC and F4-positive ETEC may be observed. In these cases, the predominant clinical sign is often diarrhea, probably caused by the F4-positive ETEC, although histopathological evidence of edema may be present. Infections with F18-positive STEC which are also ETEC as they are positive for shiga toxin and enterotoxins, are usually associated with postweaning diarrhea rather than with edema disease.

Clinical, epidemiological and post-mortem diagnosis

In pigs with diarrhea, initial diagnosis is mostly based on the clinical picture which usually characterises enteric disease caused by *E. coli*. This includes age of the piglet, the circumstances of occurrence of the disease and manifestations such as fecal material around perineum, diarrhea, dehydration, death. A presumptive diagnosis may be made by the observation of an alkaline fecal pH due to the presence of secretory diarrheic fluid. Few specific pathological changes may be attributed to enteric disease caused by *E. coli* infection. The characteristic smell of the small intestinal contents on necropsy is helpful in diagnosis of postweaning diarrhea caused by *E. coli*. If possible, it is preferable to perform a necropsy of one or more affected pigs, with a minimum of delay after euthanasia to minimise the effects of autolysis. Considerations for interpreting gross lesions should include whether the intestine is from euthanized or dead pigs, for example, whether the intestine is thin walled from fluid distension or from post-mortem gas distension. The presence of Gram-negative bacteria, usually closely adhering to the small intestinal mucosa, on histopathology is a strong indication of the presence of this disease when caused by ETEC. In pigs with EPEC infection, the presence of bacteria adherent to the mucosa is more commonly observed in the large intestine, particularly the colon.

Differential diagnosis

Enteric disease caused by *E. coli* infection in young unweaned pigs must be differentiated from infection due to *Clostridium perfringens,* transmissible gastroenteritis virus, rotavirus, and coccidia. The differential diagnosis of postweaning diarrhea and enteric disease caused by *E. coli* infection complicated by shock, particularly when a high mortality rate is observed and at greater intervals following weaning, would include salmonellosis and transmissible gastroenteritis.

Laboratory diagnosis

Samples

Gram staining of direct smears from rectal swabs or intestinal contents will often demonstrate a predominance of Gram-negative rods. As *E. coli* is part of the normal intestinal flora, of which only a small proportion are pathogenic, the diagnosis of *E. coli* enteric disease is strengthened by the isolation from rectal swabs or intestinal contents of pathogenic *E. coli*.

Isolation of pathogenic *E. coli*

Rectal swabs or, preferably, samples of intestinal contents should be inoculated onto blood and MacConkey agar or other media which are selective for Enterobacteriaceae and allow differentiation of lactose-fermenting from lactose-nonfermenting Gram-negative enteric bacilli. Use of transport medium such as alginate swabs or Stuart's medium should be considered if isolation cannot be done within 24 hours.

Identification of pathogenic *E. coli*

Morphology, lactose-fermentation on MacConkey agar, and odour of colonies are a first indication of the identity of bacteria involved in the infection. To identify the species as *E. coli*, it is essential to determine the capacity of colonies to transform indole, since 99% of *E. coli* strains are indole-positive. Identification can be completed by the citrate assay (*E. coli* are not able to use citrate as the only carbon source) and by the methyl red assay. Colonies of F4 (K88)- and F18-positive ETEC strains are almost always hemolytic on blood agar. Thus, presence of hemolytic colonies is often used as a rapid means for making a diagnosis of pathogenic *E. coli* as the causative agent. However, it should be remembered that F5 (K99)-positive and other ETEC *E. coli* involved in enteric disease are usually not hemolytic and we are now finding more and more non-hemolytic ETEC:F4 isolates. Also, certain extraintestinal pathogenic *E. coli* (ExPEC) are hemolytic. Diagnosis based only on the presence of hemolytic colonies would not discriminate between F4 and F18 ETEC and F18 STEC which may be an important consideration when putting into place prevention strategies, such as vaccination. In addition, in cases of diarrhea with mixed infections of hemolytic and non-hemolytic ETEC, the assumption that the presence of hemolytic colonies indicated that F4 or F18 ETEC was the only causative agent may result in the non-hemolytic ETEC remaining undetected. In cases of diarrhea mixed with sub-clinical edema disease, this assumption would result in the edema disease remaining undetected. These are important considerations in light of the increasing prevalence of mixed pathogenic *E. coli* infections associated with cases of diarrhea, particularly later in infection or in groups with a more endemic presentation

Pathogenic *E. coli* may be identified by serotyping, since a small number of specific O groups have been associated with enteric disease. O serogroup identification may be carried out by slide and tube agglutination using specific O typing sera and bacterial suspensions

heated at 100°C or autoclaved for 2.5 hours. Complete O and H serotyping can only be carried out in a few reference laboratories.

Virotyping, or determination of the virulence factors, is a more definitive way of identifying pathogenic *E. coli*, as not all strains of a given O serogroup are pathogenic. Slide agglutination, with or without latex particles, is a simple and easy method to determine the presence of fimbrial adhesins of ETEC, which are expressed in culture media. This method is commonly used for the identification of ETEC:F4. However, bacteria must be grown on the appropriate media for detection of F5 (K99) and F41, which are only produced when the bacteria are grown in special minimal glucose media. In addition, F6 (987P) and F18 are often poorly produced in culture conditions. Detection of expression of adhesins of EPEC by rapid testing is rarely carried out as these adhesins have been less well characterised.

A diagnosis of enteric infection caused by *E. coli* may also be confirmed by the detection of pathogenic *E. coli* adhering to the intestinal mucosa directly in infected animals by examination of frozen sections using indirect immunofluorescence or by examination of formalin-fixed, paraffin-embedded tissues using immunohistochemistry.

Currently, genotypic analysis is more commonly used to define the virotypes involved in an infection. Most commonly, polymerase chain reaction (PCR) is used. These tests permit the detection of genes encoding for virulence factors such as toxins and adhesins. Primers recognising different genes related to toxins (STa, STb, EAST1 or LT) and adhesins (F4, F5, F18, F41, etc.) for ETEC strains; attachment and effacement, such as eae; and Stx for STEC strains are readily available and can be used to perform PCR. PCR may also be used to detect pathogenic *E. coli* directly in situ in formalin-fixed, paraffin-embedded tissues.

As *E. coli* grows rapidly and easily in routine culture conditions, a simple, sensitive, and inexpensive approach for the detection of the presence of pathogenic *E. coli* in samples is to perform PCR on DNA extracted from bacteria grown in broth culture medium. For instance, multiplex PCR amplification may be used to detect the genes encoding for the enterotoxins of ETEC, shiga toxins of STEC, and Eae of EPEC, associated with diarrhea or edema disease. Inhibitors may be present in clinical samples and even in certain culture media such as MacConkey, hence, Luria Bertani (LB) broth may be used for culture of clinical samples. This approach is rapid and indicates overnight the presence of pathogenic *E. coli*, identifying the pathotype(s) involved in a particular case. However, it does not permit the identification of specific virotypes, as is possible when colonies are tested. Isolates from pathotype-positive cases may be virotyped by PCR. Identification of the causative agent of disease will permit a more appropriate choice of isolate(s) for antimicrobial resistance testing. In many laboratories, hemolytic isolates are selected for further virotyping. In a particular case, ETEC positive for one of the adhesins F4, F5, F6, F41, or F18, or of STEC positive for F18, when present, could be considered the causative agent of the presenting diarrhea or edema disease, as these virotypes are rarely present in the intestinal microflora of normal pigs. On the other hand, EPEC or ETEC positive for AIDA, when present, would be considered as opportunistic agents of diarrhea, as strains of these virotypes have been demonstrated to cause diarrhea in

pigs in challenge experiments but are also present in the intestinal microflora of normal pigs. Similarly, ETEC or STEC possessing no known adhesins, when present, would be considered as possible agents of diarrhea or edema disease, as strains of these virotypes have not yet been demonstrated to cause disease in pigs, and are also found in the intestinal microflora of normal pigs. Finding of Gram-negative bacteria closely adhering to the small intestinal mucosa, on histopathology in pigs from which an opportunistic or possible agent has been isolated would be a strong indication that this *E. coli* is the cause of disease. More complete characterisation of isolates in reference laboratories by serotyping, and clonal typing using such techniques as pulse-field gel electrophoresis (PFGE) and Whole Genome Sequencing, will allow the monitoring of changing trends and the identification of new, emerging *E. coli* virulence determinants which could gain importance due to the pressure of vaccination and antimicrobial therapy. Similarly, in those laboratories not routinely carrying out molecular techniques such as PCR, potentially pathogenic isolates may be detected by F adhesin typing using slide agglutination, and sent to a reference laboratory for definitive identification.

Treatment of *Escherichia coli* infections

In newborn piglets, treatment with antimicrobials may be on an individual or litter basis, by mouth or parenteral injection. Commonly used antimicrobials are ampicillin, apramycin, ceftiofur, gentamycin, neomycin, spectinomycin, furizolidone and potentiated sulfa drugs. Bacteriophages have been used with success experimentally but not yet extensively applied in the field. Oral fluid therapy consisting of electrolyte replacement solutions containing glucose, is helpful for the treatment of acidosis and dehydration. Drugs inhibiting the secretory effects of enterotoxin, such as chlorpromazine and berberine sulfate, may be useful for the treatment of diarrhea and dehydration, although many of these drugs have undesirable side effects. The use of antisecretory drugs such as bencetimide and loperamide, alone or in combination with antimicrobial drugs, may be helpful.

In postweaning diarrhea, antimicrobial and electrolyte treatment is also required and may be initially administered orally or parenterally. Fluids can be injected intraperitoneally. Sick pigs eat and drink very little, even though they may stand close to the creep or the drinking nipple. Antimicrobials may subsequently be added to the feed or water. Antimicrobials which reach the intestinal lumen must be selected, such as amoxicillin/clavulanic acid, fluoroquinolones, cephalosporins, apramycin, ceftiofur, neomycin, or trimethoprim.

Control of *Escherichia coli* infections

Strategies to reduce pathogenic *Escherichia coli* levels and maintain a suitable environment for well-being of the pigs

Unweaned piglets should be maintained at 30 to 34°C, in an environment free of drafts and on a low-heat-conducting floor. Particular care should be taken of under average weight piglets, which tend to lose weight more rapidly than average piglets. Good hygiene in the farrowing area helps to reduce the numbers of *E. coli* being presented to the piglet to a level

which is controllable by the piglet's own defence mechanisms. A dry, warm environment, attained by appropriate ventilation, reduces the moisture available to enhance the survival of *E. coli*. A desirable temperature for the sow is about 22°C.

Farrowing crate design is important in minimising the fecal contamination of the farrowing area. Crates should not be too long, to minimise contamination of available space, and should be adjustable. They should be on raised perforated floors to allow fecal material to drop through and away from the piglets. Drinking water and creep feed should be clean and fresh and not contaminated with fecal material.

Quarantine should be practised when introducing new pigs, to control the introduction of *E. coli* of new virotypes into the herd, as animals in the herd will have little immunity to *E. coli* fimbrial antigens with which they have not had contact. Farrowing crates should be thoroughly cleaned and disinfected between litters. An all-in/all-out farrowing system with thorough disinfection between batches will greatly reduce the *E. coli* population in the environment.

Postweaning diarrhea

Management factors predisposing piglets to postweaning diarrhea should be addressed. Increasing the age or weight at weaning is helpful. The temperature in the weaning house should start at 28-32°C, with a minimum of drafts and temperature changes. A good quality creep feed should be made available, especially in piglets weaned at an older age. Weaner diets should be highly digestible, not contain high quantities of soybean meal, and ideally should be based on milk proteins, although the latter may not be economically possible. Restriction of feed intake, high-fibre diets, and ad libitum feeding of fibre have been reported as effective deterrents to the development of postweaning diarrhea and edema disease. Good hygiene should be maintained, with daily removal of feces and thorough cleaning and disinfection of pens between batches of pigs.

Several strategies may contribute to reducing the build-up of pathogenic *E. coli* in the intestine after weaning. Prophylactic antimicrobials are often used but should be avoided due to the alarming increase in drug resistance following their use. At present, preventive feed medication is practised in the majority of the affected herds in most countries. Antimicrobial resistance is often induced within days or a few weeks. In addition to the classes of antimicrobials mentioned above for parenteral therapy, various aminoglycosides and colistin are widely used. The latter has the advantages of high stability, low toxicity, absence of infectious resistance, and slow development of resistance. However, resistance is being more and more observed. Addition of organic acids to the water supply or weaner diets may reduce gastric acidity and minimise survival of ingested *E. coli*. ZnO dietary supplementation effectively controls postweaning diarrhea in pigs, but does not seem to affect bacterial colonisation of the gut as fecal excretion is constant. Modification of the feed by adding soluble fibres seems to be effective. Administration of a probiotic *Lactobacillus* bacterial

culture seems to inhibit ETEC strain adhesion. However, many of these measures tend to delay the onset of postweaning diarrhea rather than preventing it completely.

Strategies to increase resistance of pigs to infection

Vaccination

Immunity

Immunity to enteric *E. coli* infections is humoral and is initially provided through the maternal colostrum, lactogenic antibodies in the milk of the sow, and subsequently by a local intestinal immune response. Specific antibodies inhibit bacterial adherence to receptors on the intestinal epithelial cells and neutralize the activity of the enterotoxins or cytotoxins produced by *E. coli*.

Colostrum from the sow contains high levels of immunoglobulin G (IgG), which rapidly decrease during lactation and IgA becomes the main immunoglobulin class. The latter protects the gut against *E. coli* infection.

The newborn piglet begins to synthesize specific immunoglobulin and develop intestinal immunity during the first week of life. At first, IgM predominates, but after 12 weeks, it is replaced by IgA as the most important immunoglobulin class in the intestine. Thus, during the first weeks of life, colostrum is the main source of immunologic protection for the piglet.

Maternal vaccination has been one of the most effective ways of controlling neonatal ETEC diarrhea in piglets. Identification of virulence factors important in the pathogenesis of ETEC diarrhea and application of recombinant DNA technology have resulted in the production of more efficacious vaccines over the last several years.

Immunisation of the mother with a vaccine containing the appropriate adhesins will effectively protect young animals from ETEC infection following sufficient transfer of maternal antibodies. Vaccination of gilts is especially important. One of the earliest vaccination techniques consisted of taking the small intestinal contents from a piglet with diarrhea, culturing it and feeding the culture to pregnant sows, usually about one month before parturition. This method is effective and confers a lasting immunity. Commonly used commercially available vaccines are given parenterally and may be killed whole-cell bacterins or purified fimbrial subunit vaccines. Both types of vaccine appear to work equally well and are usually given approximately 6 weeks and 2 weeks prior to parturition. Bacterins usually contain strains representing the most important serogroups and producing the fimbrial antigens F4(K88), F5(K99), F6(987P), and F41. The latter type of vaccine usually contains the same four purified fimbrial antigens. In cases where use of commercially available vaccines appears to be ineffective, it would be important to identify the *E. coli* serotypes involved for possible inclusion in an autogenous bacterin. Maternal vaccination break-down may also result from any disease process causing agalactia in the sow, thus diminishing

transfer of colostrum. Mastitis may also affect colostrum production. In such cases, passive treatment with hyperimmune gamma-globulin from pigs immunised with *E. coli* F4(K88), F5(K99), F6(987P), and F41 can reduce the severity of diarrhea in piglets. Finally, it should be noted that the sow has not been vaccinated or exposed to those ETEC present in the environment of the piglets, her colostrum will not contain specific antibodies necessary for protection against adherence and proliferation of ETEC.

Maternal immunisation for neonatal ETEC diarrhea, as described above, is not effective for the control of postweaning diarrhea. In addition, administration by injection of these vaccines directly to the piglets will stimulate mostly systemic rather than mucosal immunity, giving rise to circulating antibodies which do not reach intestinal bacteria in high enough levels to be very effective. Such vaccines may even suppress the mucosal immune response upon subsequent oral infection with a pathogenic *E. coli.*

Vaccination of piglets before or at the time of weaning by oral administration, usually in the drinking water, of live attenuated or non-toxigenic strains of F4(K88)- or F18-positive *E. coli* effectively protects pigs against infection. Such vaccines are now commercially available in Canada, Europe, and the United States. There are no commercially available vaccines for the protection of pigs against postweaning EPEC infections.

Passive protection against colonisation with F4(K88)- and F18-positive *E. coli* may be accomplished by feeding powdered egg yolk from hens immunised with F4(K88) or F18, although this approach may not be very cost-effective as the protection only occurs as long as the egg powder is fed.

Breeding of resistant pigs

This approach to prevention promises to be effective and economical in the long term to increase the presence of both F4 and F18 resistance loci in the pig population. It will be important to avoid co-selection of unwanted traits closely linked with loci coding for the F4 and the F18 receptors. It cannot be predicted if additional types of adhesive fimbriae or new variants of known types will emerge which could bind to yet unidentified receptors. Availability of techniques for large-scale selection of resistant animals is lacking and will be the main challenge in the future. A PCR-RFLP test detecting FUT1 M307 polymorphism, correlated with the gene controlling expression of the *E. coli* F18 receptor, could be a simple and inexpensive method for large-scale selection of animals. Genotyping for the identification of pigs resistant to F4-positive ETEC is based on genetic polymorphisms, possibly in the porcine gene for MUC4 in the region of chromosome 13.

Further reading

Fairbrother, J.M., Gyles, C.L. Colibacillosis. In Diseases of Swine. Zimmerman J.J., Karriker L.A., Ramirez A., Schwartz K.J., Stevenson G.W., editors. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA. 10th edition, 2012, Chapter 53, pp. 723-749.

Fairbrother, J.M., Nadeau, E., Gyles, C.L. *Escherichia coli* in postweaning diarrhea in pigs: an update on bacterial types, pathogenesis, and prevention strategies. Animal Health Research Review, 2005, 6, 17-39.

Gyles, C.L., Fairbrother, J.M. *Escherichia coli*. In Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals. Gyles C.L., Prescott J.F., Songer J.G., Thoen C.O., editors. Wiley-Blackwell. Ames, Iowa, USA. 4th edition, 2010, Chapter 15: 267-308.

Relationship between carcass quality characteristics and semen quality in Piétrain boars

Arsenakis I., Appeltant R., Sarrazin S., Rijsselaere T., Van Soom A., Maes D.

Faculty of Veterinary Medicine, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Ghent University Belgium

Introduction

In several countries, Piétrain boars are indispensable as a terminal commercial sire and constitute a large group of boars kept by the AI centers. Selection of these boars is mainly based on fattening performance and meat quality characteristics. However, the effects of a such narrowly focused selection on semen quality have been poorly investigated. The main objective of this study was to assess the semen quality of Piétrain boars originating from Flemish AI centers and to correlate the results with the carcass quality characteristics of these boars. Additionally, the storability of the semen doses during the 5 different days of storage was investigated.

Materials and methods

Freshly diluted semen doses from 147 boars (age: 6.5 to 87.5 months) originating from 10 artificial insemination (AI) centers were used and stored for five days at 17°C. Motility was assessed daily with CASA (Hamilton-Thorne), morphology and concentration were assessed on day of semen collection (D0) by eosin-nigrosin staining and the Bürker counting chamber, respectively. The above mentioned data were correlated with the lean meat percentage, loin eye depth and backfat thickness using linear mixed models taking into account the clustering of boars within AI centers (the effect of age was included in the models) and the repeated measurements for each semen dose.

Results

The 5-day average motility (±SD) across all AI centers was 76.3±12.4%. Average values (±SD) for morphology and concentration on D0 were: live spermatozoa 91.0±4.9%, live normal spermatozoa 83.2±8.4%, and concentration 28.9±10.7 ($x10^6$ spermatozoa/ml). Backfat thickness (cm) and loin eye depth were significantly associated ($p<0.05$) with both motility and progressive motility. Boars having more backfat showed higher semen motility from D0-2 (1.16% of extra motility for every 1 cm backfat), while backfat was negatively related to motility during D3-4, indicating a more pronounced negative impact of longer storage duration on semen motility of boars with more backfat. Backfat thickness was positively associated with progressive motility from D0-4. Loin eye depth was positively associated with motility and progressive motility from D1-4 ($p<0.05$). Lean meat percentage was not found to be significantly associated with motility and progressive motility ($p>0.05$). None of the carcass quality characteristics were found to be significantly associated with semen morphology and concentration.

Conclusions

Boar studs could maximize the potential of creating Piétrain sire lines that combine good productivity with high fertility by avoiding a strict selection based on reduced backfat, and by including in the selection criteria the loin eye depth. Additionally, the expiry dates provided by some Belgian AI centers should be revised.

Micotoxicosis en ganado porcino

Carlos Alberto da Rocha Rosa, Ph.D.,L.D.
Profesor Titular de Micotoxicología
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

La producción porcina es de gran importancia para el mundo. En los últimos 40 años el consumo de carne de cerdo ha evolucionado en proporción con el crecimiento de la población mundial, su bajo costo de producción la convierte en la fuente de proteínas de origen animal de mayor demanda internacional. China es el primer consumidor de carne de cerdo en el mundo, seguida por la Unión Europea (U.E.), EE.UU., Canadá y Brasil. La U.E. es la que lidera las exportaciones mundiales de carne porcina, mientras que Japón se ubica como el principal importador, seguido por Rusia.

La nutrición animal es una ciencia en evolución permanente; en consecuencia, se están produciendo avances importantes en los sistemas de evaluación nutricional de materias primas, en la estimación y el conocimiento de los requerimientos de los animales, en la tecnología de fabricación de insumos, así como en el tipo de materias primas y aditivos que se utilizan en las dietas. Una alimentación adecuada requiere evaluar convenientemente el potencial nutritivo de las materias primas disponibles y la determinación de las necesidades nutritivas de los cerdos. Para esto existen numerosos factores intrínsecos (tipo genético, sexo y estado fisiológico) y extrínsecos (temperatura, clima, estado sanitario, etc.) que pueden modificar las funciones metabólicas de los animales y, en consecuencia, la cantidad de nutrientes que éstos necesitan para expresar de forma óptima su potencial de crecimiento y de depósito de carne. En los sistemas de producción porcina, la alimentación representa la mayor parte del costo total de la producción, por lo que pequeñas disminuciones en los costos que están asociados a la fase de engorde aportan importantes cambios en la rentabilidad.

Los alimentos balanceados constituyen la base de la dieta de la producción animal moderna. Las características nutricionales de una dieta dependen de una adecuada formulación, la cual está en relación a la cantidad de nutrientes disponibles en cada ingrediente que la compone. No hay un único alimento que pueda suplir las necesidades de las distintas etapas de la producción, pues algunas estarán en déficit de algunos nutrientes y otras en exceso, y cualquiera de estos casos, atenta contra la rentabilidad. El maíz y la soja son los principales ingredientes usados en la formulación de raciones para cerdos. El maíz representa la principal fuente de energía para la alimentación porcina, siendo complemento ideal cuando se la combina con la soja para formar una dieta completamente balanceada apropiada para cualquier etapa de la cría de los cerdos, ya que son fuentes de energía y suplemento proteico, respectivamente. Otros ingredientes que actualmente se utilizan para satisfacer las necesidades nutricionales son los subproductos de la comercialización e industrialización de los cereales y oleaginosas (pellet de soja, soja desactivada y salvado –afrechillo– de trigo).

Una de las dificultades más importantes con las que tiene que enfrentarse el nutricionista en la elaboración de dietas para ganado porcino es la determinación precisa de los requerimientos de los animales y el ajuste de las características de la dieta para satisfacer esas necesidades. Dependiendo de la edad del animal y el propósito de su alimentación, se formulan diferentes dietas basadas en una misma composición pero con variaciones en los porcentajes de cada ingrediente. Por ejemplo, alimentos terminados destinados a: cerdas en etapa de reproducción (cachorras, cerdas preñadas y cerdas no preñadas) y cerdos en etapa de desarrollo (lactancia, inicial, recría, desarrollo y engorde) destinados a la producción de carne.

Los avances en las prácticas del manejo, el uso de programas mejorados de genética, y las vacunaciones, han impulsado el rendimiento porcino hasta alcanzar niveles récord de eficiencia. Sin embargo, la contaminación de los alimentos con hongos y micotoxinas es aún un obstáculo para la obtención del rendimiento óptimo. Los hongos pueden contaminar las materias primas y alimentos terminados modificando las características organolépticas, originando mal olor, sabor y aspecto, lo que conduce a una significativa disminución de la calidad. Por otro lado, debido al consumo de nutrientes por parte de los hongos también se reducen las características nutritivas de los mismos. La presencia de estos microorganismos provoca en los animales el rechazo del alimento, la disminución del índice de transformación en el animal por una deficiencia nutritiva y/o energética, y problemas de micosis y micotoxicosis. Los principales hongos toxicogénicos pertenecen a cuatro géneros fúngicos (*Aspergillus, Fusarium, Penicillium* y *Alternaria*). Una determinada especie puede producir diferentes micotoxinas, así como del mismo modo, otras especies de hongos pueden producir el mismo tipo de metabolitos fúngicos. La contaminación con micotoxinas puede producirse en cualquier segmento de la cadena de producción: algunas se forman sobre los granos mientras éstos crecen en el campo y otras se forman mientras la materia prima o el producto terminado se almacenan bajo condiciones húmedas y calientes durante largos períodos de tiempo.

Diferentes estudios en el mundo han demostrado la presencia de los principales géneros toxicogénicos (*Aspergillus, Penicillium* y *Fusarium*) en alimentación animal. El análisis de la micobiota en alimentos para cerdos ha demostrado la presencia de cepas potencialmente toxicogénicas, como *Aspergillus flavus*, además de especies pertenecientes al grupo agregado *A. niger*, *A. fumig*atus y *Fusarium verticillioides*. En estudios realizados en materias primas destinadas a la producción porcina en Argentina y Brasil, *A. flavus* presentó una densidad relativa alta dentro de las especies de *Aspergillus*, seguida por el grupo agregado *A. niger*.

La presencia de hongos productores de micotoxinas en alimentos destinados a animales o en materias primas no implica necesariamente toxicidad. Cada alimento puede ser infectado por más de una clase de hongos y cada uno de ellos puede producir diferentes toxinas. En consecuencia, es común que muchas micotoxinas ocurran simultáneamente en los alimentos dependiendo de las condiciones ambientales y del sustrato. Por lo tanto, los humanos y los animales pueden exponerse a las mezclas de estas toxinas. Los efectos biológicos de las micotoxinas dependen de la cantidad ingerida, del número, tiempo de exposición y la

sensibilidad del animal. La ingesta combinada puede causar más efectos adversos que la presencia de una sola micotoxina, debido a las interacciones aditivas o sinérgicas de sus efectos.

Las aflatoxinas son producidas principalmente por cepas toxigénicas de *A. flavus* y *A. parasiticus* en maní, soja, maíz, y otros cereales, ya sea en el campo o durante el almacenamiento cuando el contenido de humedad y las temperaturas son suficientemente altas para el crecimiento del hongo. La respuesta tóxica y las enfermedades en los mamíferos y las aves varían en relación con la especie, sexo, edad, estado nutricional, y la duración del tratamiento y el nivel del contenido de aflatoxinas en la ración.

Las aflatoxicosis ocurren en muchas partes del mundo y afectan tanto a los lechones como a las cerdas preñadas. Experimentalmente, todas las especies de animales ensayados han mostrado cierto grado de susceptibilidad. Los niveles dietarios tolerados de aflatoxinas en general son de ≤50 ppb en cerdos destetados y ≤200 en cerdos de cebo. Los efectos de la alimentación con maíz o balanceado contaminados con aflatoxinas dependen de la edad del cerdo y la concentración de la toxina en el alimento. Los niveles bajos (20 a 200 ppb) pueden afectar el rendimiento del cerdo debido a la ingesta reducida de alimento y la supresión del sistema inmune. Los niveles altos (1.000 a 5000 ppm) pueden ocasionar la muerte. Un metabolito de la aflatoxina B_1 (aflatoxina M_1) se puede encontrar en la leche de las cerdas alimentadas con dietas con aflatoxina B_1. Dietas de lactancia con 500 a 750 ppm de aflatoxina B_1 pueden dar lugar a la muerte o la reducción del crecimiento de los cerdos lactantes. No hay niveles máximos tolerados de aflatoxina B_1 en dietas para cerdos, ya que los efectos se pueden encontrar con bajas concentraciones.

El diagnóstico generalmente se basa en una combinación de una historia donde se informa crecimiento lento (a menudo acompañada por enfermedades secundarias que no responden al tratamiento), la elevación de las enzimas séricas asociada con daño hepatocelular y lesiones macroscópicas relacionadas con la patología del hígado. Las lesiones hepáticas microscópicas incluyen hiperplasia del conducto biliar y la ampliación de los hepatocitos. En los cerdos, la toxicidad crónica a aflatoxinas puede ocurrir con niveles tan bajos como 300 ppb en la alimentación, mientras que la toxicidad aguda por lo general no se produce hasta concentraciones superiores a 1000 ppb.

La ocratoxina A (OTA) se descubrió como un metabolito de *Aspergillus ochraceus* en 1965, es la molécula más tóxica del grupo de las ocratoxinas también producidas por otras especies de los géneros *Aspergillus* y *Penicillium*. La OTA se produce principalmente por *P. verrucosum* o *P. nordicum* en regiones frías y templadas, mientras que en las regiones tropicales y semitropicales se produce principalmente por *A. ochraceus*. La OTA se ha encontrado en la cebada, avena, centeno, trigo, granos de café, y otros productos vegetales. Es una micotoxinas nefrotóxica en humanos y animales siendo el riñón el principal órgano afectado. Algunos estudios en animales indican que la OTA puede causar toxicidad en el hígado, mutagénesis, teratogénesis, neurotoxicidad e inmunotoxicidad. Esta toxina ha sido clasificada como un carcinógeno de clase 2B (posiblemente carcinógeno para los seres humanos) por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) sobre la

base de estudios en animales y epidemiológicos en poblaciones humanas. El cerdo es una de las especies más sensibles a los efectos adversos de la OTA. Esta micotoxina se absorbe rápidamente luego de la ingestión oral y alcanza la circulación sistémica donde se une ampliamente a las proteínas plasmáticas. La DL50 oral en el cerdo es de aproximadamente 1 mg/kg de peso corporal. La ocratoxina A se cree que es responsable de una nefropatía porcina que ha sido estudiada intensivamente en los países escandinavos; la enfermedad es endémica en Dinamarca donde las tasas de nefropatía porcina y la contaminación por OTA en alimentos para cerdos están altamente correlacionadas.

Las fumonisinas se aislaron por primera vez en 1988 a partir de un cultivo de *Fusarium verticillioides* obtenidas en el maíz. Las fumonisinas B_1, B_2 y B_3 son las más abundantes presentes en la naturaleza. La intoxicación por fumonisinas en cerdos se caracteriza por síntomas pulmonares, cardiovasculares y hepáticos. Además se han descrito esofagitis hiperplásica, ulceración gástrica e hipertrofia de las arterias pulmonares. El edema pulmonar letal y el hidrotórax se ha observado en cerdos expuestos a piensos que contenían >12 mg de FB_1/kg (correspondiente a 0,6 mg/kg de peso corporal por día).

El deoxinivalenol (DON) también conocido como vomitoxina se produce principalmente por *F. graminearum* y en algunas áreas del mundo por *F. culmorum*. La distribución geográfica de estas dos especies parece estar relacionada con la temperatura ya que *F. graminearum* se encuentra predominantemente en climas más cálidos. El maíz y el trigo son los principales cultivos afectados mientras que los pequeños granos como la avena, el centeno, la cebada tienen una baja incidencia de contaminación con DON. Los hongos sobreviven en las hojas de residuos en el ámbito de la temporada anterior proporcionando una fuente de inóculo para la nueva cosecha. La ocurrencia del DON está asociada casi exclusivamente con los cereales, y los niveles de ocurrencia están en el orden de cientos de g/kg. La contaminación se produce principalmente en el campo antes de la cosecha. El primer efecto tóxico asociado con tricotecenos incluyendo DON es la inhibición de la síntesis de proteínas. Los tricotecenos se unen a la subunidad 60S de los ribosomas eucariotas e interfieren con la actividad peptidiltransferasa. Sobre la base de la inducción de la emesis se supone una posible interacción con los receptores serotoninérgicos y dopaminérgicos. El DON es también un inmunosupresor; se absorbe rápidamente en los cerdos y la biodisponibilidad oral se estima que es 55 %. En los cerdos el DON induce la reducción de la ingesta de alimento o el rechazo del mismo; a altas dosis cerdos pueden vomitar. Cuando las materias primas natural o artificialmente contaminadas con DON se mezclan en las dietas se produce una disminución de consumo del alimento e incluso el vómito y por consiguiente la reducción del peso. Cuando el consumo de alimento a bajas dosis de contaminación es temporal, la pérdida en la ganancia de peso no es compensada después y los animales alcanzan el peso de sacrificio a una edad mayor.

Gas Concentration Measurements from Pig Barns and Potential Impact of Air Quality on Pig and Human Workers

Steven J. Hoff, PhD, PE

Department of Agricultural and Biosystems Engineering, Iowa State University, 4331 Elings Hall, Ames, Iowa 50011 (hoffer@iastate.edu)

ABSTRACT

This paper summarizes a 15-month continuous gas and particulate concentration and emissions monitoring effort from a pig finishing facility located in central Iowa USA and is a subset of results presented in more detail in Jacobson *et al.* (2002, 2011) and Heber *et al.* (2002a,b). Ammonia (NH_3), hydrogen sulfide (H_2S), carbon dioxide (CO_2), particulate matter (including total suspended particulate (TSP) and PM10), and odor were monitored. The monitoring consisted of three production cycles for two 960-hd grow-finish barns where pigs were raised from ~20-120 kg. This paper highlights the inside barn gas and particulate concentrations measured in comparison to occupational standards common in the USA and around the world. Daily ammonia concentration averaged 17.6±12.1 ppm with an overall maximum daily mean concentration of 49.8 ppm. The maximum measured ammonia concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 24.2±14.6 ppm with a maximum of 59.7 ppm. Ammonia emission averaged 50.2±21.3 g/d-AU (1 AU=500 kg) or on a per pig basis of 7.15±3.80 g/d-pig. Daily hydrogen sulfide concentration averaged 361±209 ppb with an overall maximum daily mean concentration of 1290 ppb. The maximum measured hydrogen sulfide concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 588±616 ppb with a maximum of 14200 ppb. Hydrogen sulfide emission averaged 2.69±2.46 g/d-AU or on a per pig basis of 0.40±0.46 g/d-pig. One specific period resulted in significantly higher concentrations compared to the rest of the monitored period. This was the result of emptying manure from the deep-pit storage beneath the building in preparation for land application. During this removal event, the average daily hydrogen sulfide emission was 3.85 kg/d. This level represents roughly 10 times the average daily emission levels otherwise measured. Daily carbon dioxide concentration averaged 2572±1666 ppm with an overall maximum daily mean concentration of 6390 ppm. The maximum measured carbon dioxide concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 3343±1884 ppm with a maximum of 7710 ppm. Carbon dioxide emission averaged 12039±6983 g/d-AU or on a per pig basis of 1.56±0.65 kg/d-pig. Daily PM10 concentration averaged 248±202 µg m^{-3} with an

overall maximum daily mean concentration of 1090 μg m^{-3}. The maximum measured PM10 concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 895±792 μg m^{-3} with a maximum of 4060 μg m^{-3}. PM10 emission averaged 0.79±0.59 g/d-AU or on a per pig basis averaged 0.12±0.11 g/d-pig.

INTRODUCTION

Gas, odor, and particulate concentrations and emissions have been, and will continue to be, targeted components of livestock and poultry production systems. Local units of government (counties and townships) have or are considering the establishment of setback requirements from rural residences and livestock operations to prevent odor and other nuisance complaints. State and federal regulatory agencies have begun to enforce existing or enact new air quality standards that are being addressed during the permitting process. In addition, the environment established by the ventilation system has a direct influence on worker and animal health.

Airborne contaminants present inside animal buildings are in general difficult and expensive to measure continuously. For these reasons, relatively few studies have reported on continuous ammonia (NH_3), hydrogen sulfide (H_2S), and particulates (especially PM10) inside animal buildings. Many studies exist that have reported on discontinuous gas and particulate concentrations, and while beneficial, do not describe the true environment that animals and workers are exposed to on a daily and long-term basis. Bicudo *et al.* (2002) and Hoff *et al.* (2002) provided reviews regarding gas and particulate concentrations in pig barns and reported wide variations in all concentrations due to seasonal, diurnal, maturity level, and other factors.

State and federal regulators have begun to examine particulate matter (PM) emissions from animal production systems. USEPA (1987) replaced the TSP standards with a PM10 standard (dust particles with a mass median diameter of 10 microns or less) to place more emphasis on relatively fine, rather than coarse, dust particles to provide greater human health protection and to limit the amount actually emitted to the atmosphere (Sweeten *et al.*, 2000). The ambient primary and secondary PM10 standards are a 24-hour average value of 150 $\mu g/m^3$ with no more than one exceedance allowed per year (USEPA, 1987).

The major objective of the project summarized in this paper was to quantify long-term (yearly) air pollutant concentrations and emissions from confined animal buildings and establish methodologies for real time measurement of these emissions and build a valid database of air emissions for U.S. animal facilities. The focus of this paper is to summarize the results collected from a deep-pit pig grow-finish barn located in central Iowa USA and to relate these results to indoor air quality for humans and pigs.

EXPERIMENTAL METHODS

The results presented in this paper are a subset of a six-state collaborative effort conducted in the USA between 2002 and 2004. The goal of the study was a 15-month sampling period assuring that long-term inside barn concentrations (and subsequent emissions) could be fully characterized allowing the recording of variations in inside barn concentrations due to seasonal effects, animal growth cycles, diurnal variations, and in-house manure storage levels.

A Mobile Emission Laboratory (MEL) was developed for this research and positioned between two similar, mechanically-ventilated, grow-finish pig barns. MEL housed a gas sampling system (GSS), gas analyzers, environmental instrumentation, a computer, the data acquisition system, and all required calibration gas cylinders. Gas concentrations (Heber *et al.*, 2002b) were measured at the air inlets and outlets of each building. PM_{10} was measured continuously using a Tapered Element Oscillating Microbalance (TEOM). The specific gas and PM instrumentation included the following:

NH_3 - a chemiluminescence NH_3 analyzer, Model 17C, Thermal Environmental Instruments (TEI), Franklin, MA

H_2S - a pulsed fluorescence SO_2 detector, Model 45C, Thermal Environmental Instruments (TEI), Franklin, MA

CO_2 – two photoacoustic infrared CO_2 analyzers (2,000-ppm & 10,000-ppm), Model 3600, Mine Safety Appliances (MSA), Co., Pittsburg, PA

PM10 – two “tapered element oscillating microbalances” or TEOM ambient PM_{10} monitors, Model 1400a, Rupprecht & Patashnick, Albany, NY

Two “identical in design” pig grow-finish barns located in central Iowa were monitored. These barns are characterized as deep-pit barns where manure produced in one year is stored below the occupied zone of the pigs in a 2.4 m deep holding tank below the occupied zone of the pigs. Once a year, usually late October, the manure pits are emptied with the manure injected into nearby cropland as a fertilizer. The two barns monitored were part of a 4-building site. The two center barns were monitored for this study in an attempt to equally distribute wind effects caused by adjacent barns. One of the two barns monitored is shown in detail in figure 1.

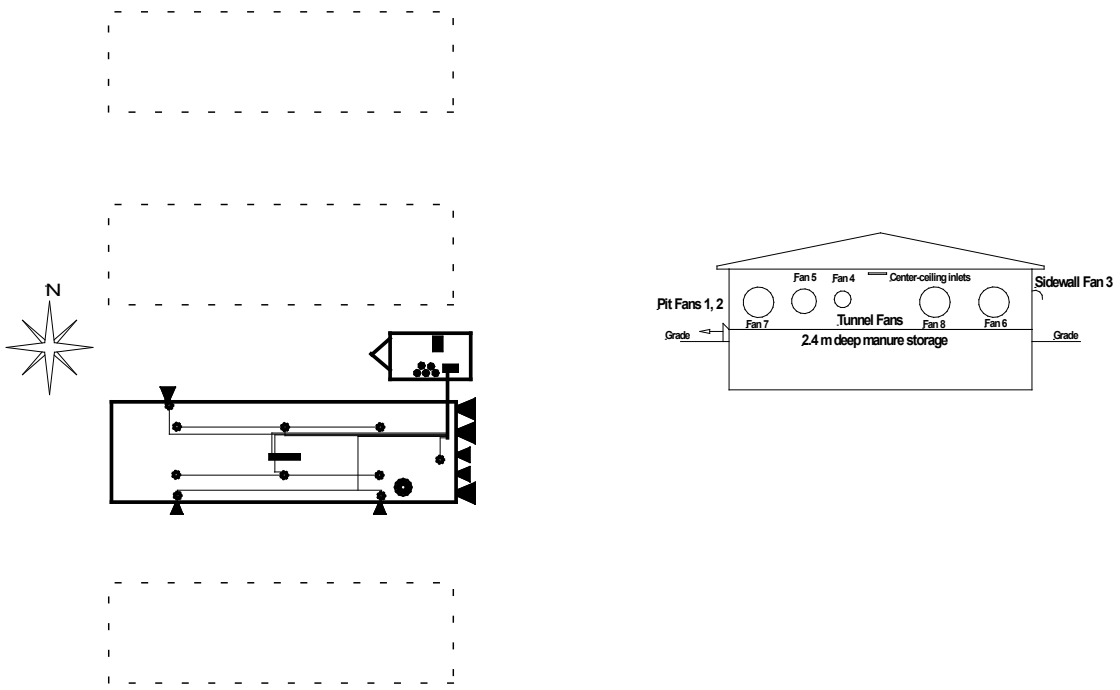


Figure 1. Four-building site layout showing one barn as instrumented. The interior two barns were monitored with the results from the barn shown summarized in this paper. Three distinct emission points were possible; the pit fan exhaust location (blended combination of the two), the side wall fan exhaust location, and the tunnel end exhaust location. Interior climate monitored as the blended average from the six locations shown.

A summary of each of two barns monitored:

Livestock Type: Pig grow-finisher, reared from ~20 and 120 kg.
Capacity: 960 pigs per barn.
Manure Storage: 2.4 m deep-pit below barn floor; 365 day capacity.
Building Dimensions: 13 m wide, 59 m long, 2.4 m sidewall height.
Ventilation Type: Full mechanical, combined ceiling diffusers and tunnel ventilation.
Feeder Type: Wet-dry.
Gas sample Lines: 12 total, 6 per barn.

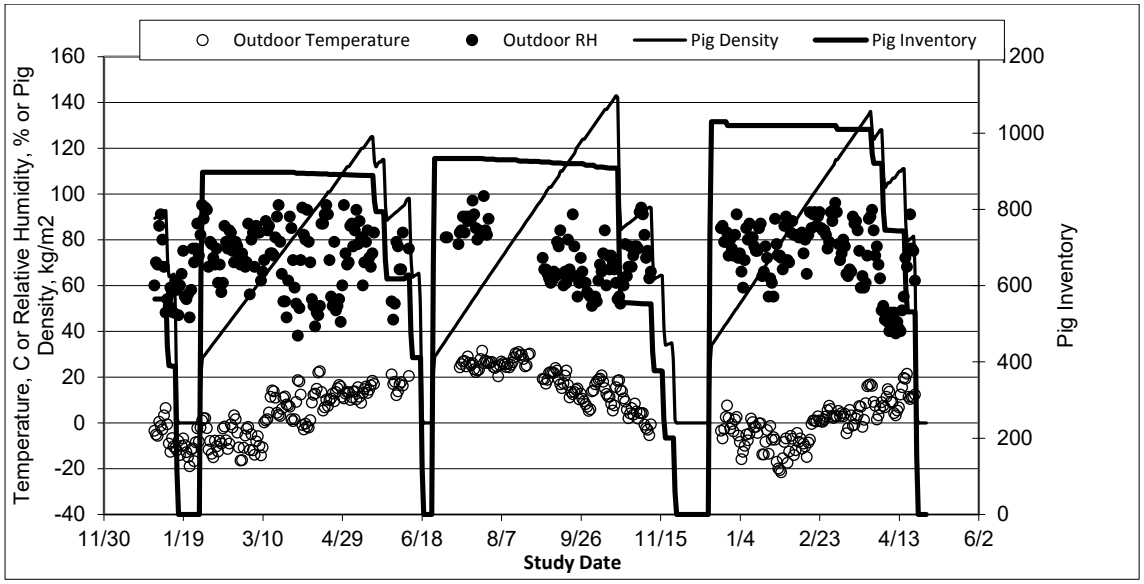
Data was collected at 1 minute intervals for the duration of the study in a quasi-continuous method by switching gas sample lines sequentially in 10 minute sample sequences using a series of 3-way solenoid valves. All gas sample lines not being sampled were still allowed to sample with the sample air diverted to atmosphere to allow for a valid sample to be present at the analyzers when called for. The sampling sequence allowed for concentrations to be measured every 120 minutes at each of the sample location shown in figure 1. For each 10 minute analysis period per sample location, the first 7 minutes was discarded allowing the analyzers to reach steady-state, leaving the final 3 minute average to represent the gas concentration at that location for that particular 120 minute sequence.

RESULTS AND DISCUSSION

This paper presents the daily average inside barn concentrations for NH_3, H_2S, CO_2, and PM10 for the barn highlighted in figure 1. Nineteen months of data were collected between October 2002 and April 2004. The data summarized for this paper includes the daily mean and maximums for February 2003 through April 2004 which encompasses three complete production cycles as shown in figure 2a. Airflow and inside temperature control during the study period is shown in figure 2b. The daily mean and maximum NH_3, H_2S, CO_2, and PM10 concentrations for the study period are shown in figures 3 to 6, respectively.

A general review of the concentrations given in figures 3 to 6 indicate a great deal of variability for each of the variables monitored. This variability was expected due to the extreme outdoor temperature ranges experienced (figure 2a) combined with the ventilation rate changes required to achieve interior climate control (figure 2b). Additionally, the barns monitored experienced three production cycles of pigs (figure 2a) that also varied in placement time relative to climate.

A



B

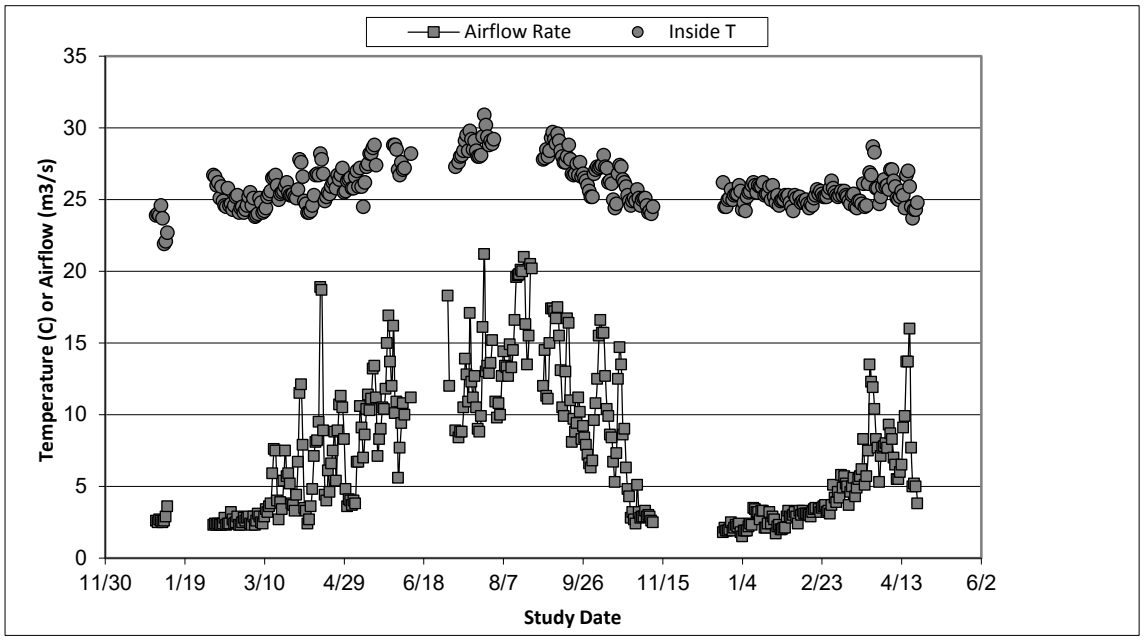


Figure 2. (A) Outdoor temperature, outdoor relative humidity, pig inventory, and pig density for the three production cycles monitored, and, (B) barn airflow rate and inside temperature control over the study period.

Inside Barn Ammonia Concentration

Daily ammonia concentration averaged 17.6±12.1 ppm with a maximum daily mean concentration of 49.8 ppm (figure 3). The maximum measured ammonia concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 24.2±14.6 ppm with a maximum of 59.7 ppm.

Ammonia emission (not plotted) averaged 50.2±21.3 g/d-AU or on a per pig basis of 7.15±3.80 g/d-pig.

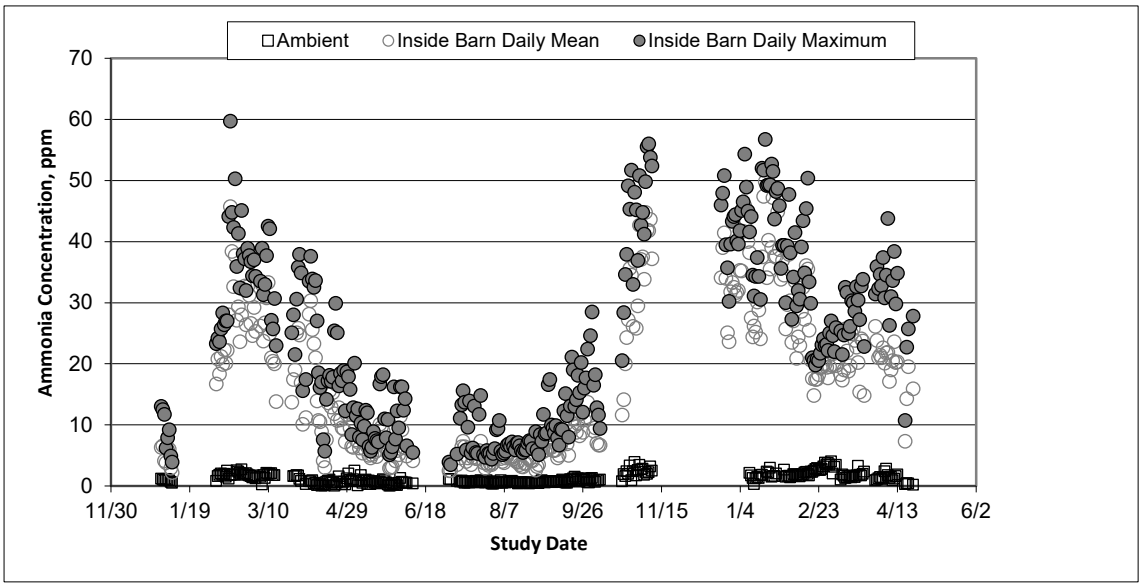
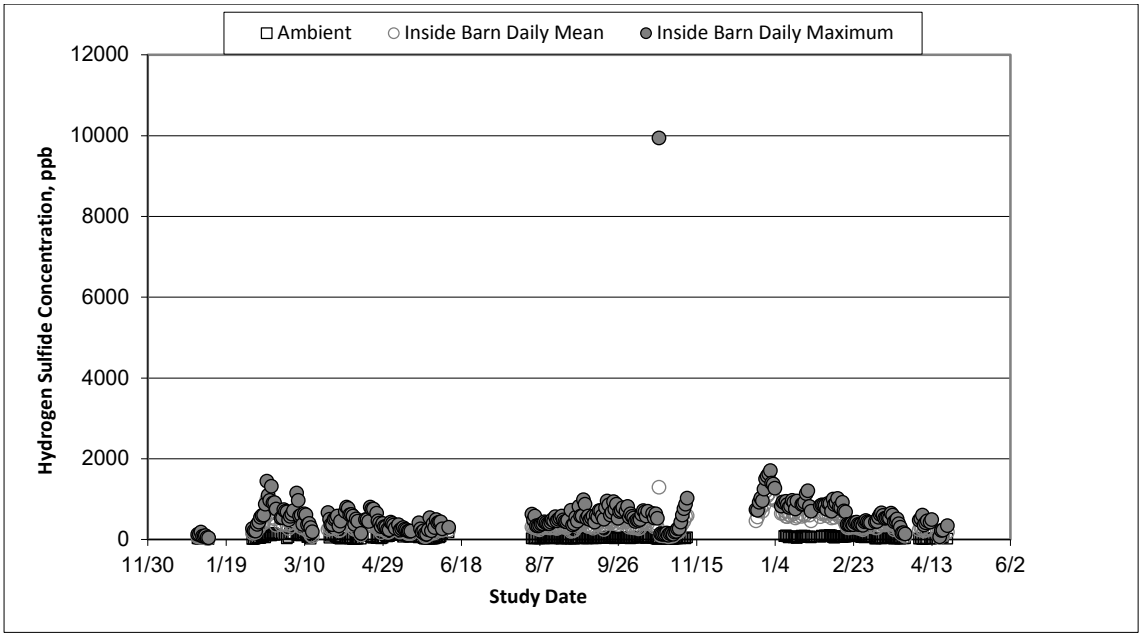


Figure 3. Daily mean and maximum ammonia concentrations measured over the study period. Background ambient ammonia concentration shown for comparison.

Inside Barn Hydrogen Sulfide Concentration

Daily hydrogen sulfide concentration averaged 361±209 ppb with a maximum daily mean concentration of 1290 ppb (figure 4). The maximum measured hydrogen sulfide concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 588±616 ppb with a maximum of 14200 ppb. Hydrogen sulfide emission (not plotted) averaged 2.69±2.46 g/d-AU or on a per pig basis of 0.40±0.46 g/d-pig. One specific period resulted in significantly higher concentrations compared to the rest of the monitored period. This period, shown in October 2003, was the result of emptying manure from the deep-pit storage beneath the building. During this removal event, the average daily hydrogen sulfide emission was 3.85 kg/d. This level represents roughly 10 times the average daily emission levels otherwise measured. Details of these pump-out events can be found in Hoff *et al.* (2004).

A



B

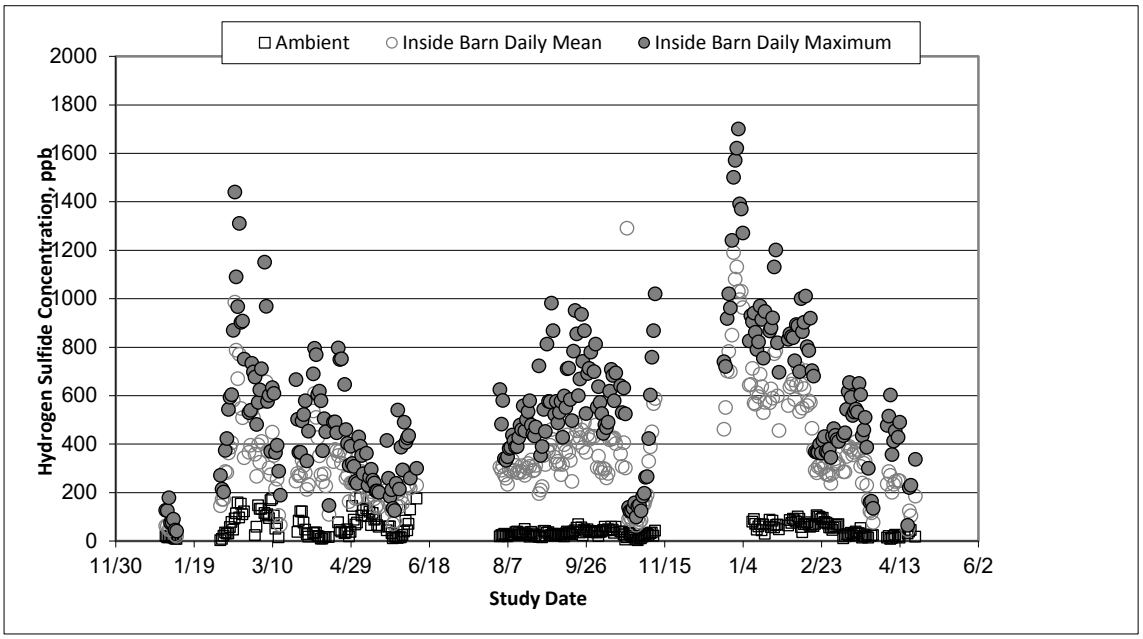


Figure 4. (A) Daily mean and maximum hydrogen sulfide concentrations measured over the study period including the extreme case during pump-out and (B) without the pump-out event included. Background ambient hydrogen sulfide concentration shown for comparison.

Inside Barn Carbon Dioxide Concentration

Daily carbon dioxide concentration averaged 2572±1666 ppm with a maximum daily mean concentration of 6390 ppm (figure 5). The maximum measured carbon dioxide concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 3343±1884 ppm with a

maximum of 7710 ppm. Carbon dioxide emission averaged 12039±6983 g/d-AU or on a per pig basis of 1.56±0.65 kg/d-pig.

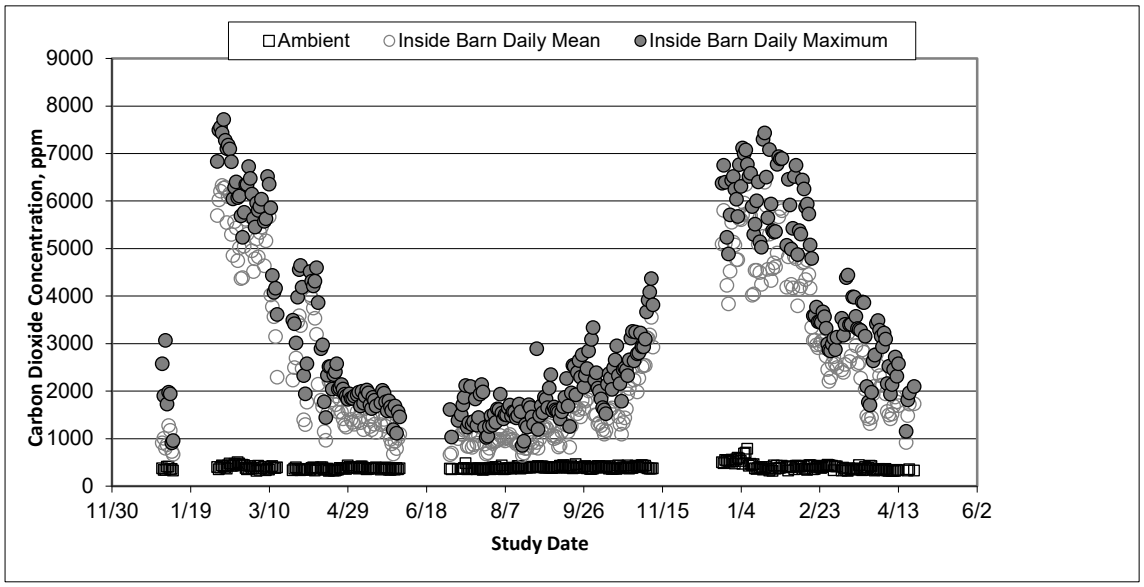


Figure 5. Daily mean and maximum carbon dioxide concentrations measured over the study period. Background ambient carbon dioxide concentration shown for comparison.

Inside Barn PM10 Concentration

Daily PM10 concentration averaged 248±202 μg m^{-3} with a maximum daily mean concentration of 1090 μg m^{-3} (figure 6). The maximum measured PM10 concentration (i.e., for any individual sample event) averaged 895±792 μg m^{-3} with a maximum of 4060 μg m^{-3}. PM10 emission averaged 0.79±0.59 g/d-AU or on a per pig basis averaged 0.12±0.11 g/d-pig. For this particular production site, ownership had changed hands before the third production cycle and under new ownership the level of fat added to the diet was significantly decreased. The reduction in added fat resulted in the elevated PM10 concentrations as shown in figure 6.

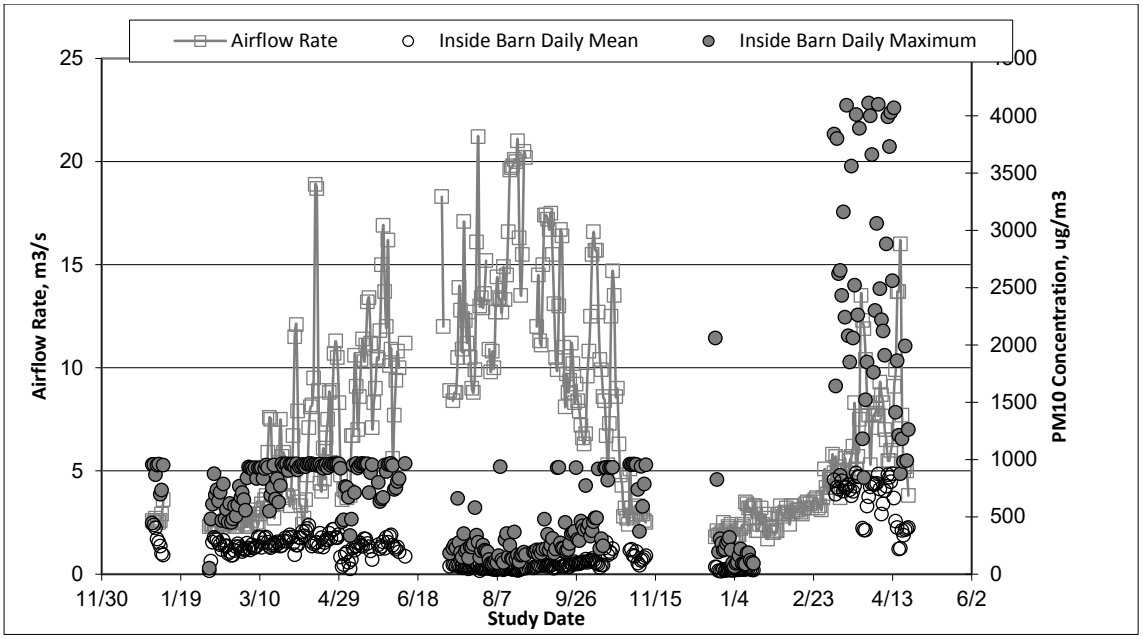


Figure 6. Daily mean and maximum PM10 concentrations measured over the study period. Barn airflow rate shown to highlight seasonal effects.

CONCENTRATIONS RELATIVE TO OCCUPATIONAL STANDARDS

The long-term nature of this study allowed for an analysis of the interior climate relative to indoor air quality. Two basic standards exist intended to protect human health; ambient and occupational. Ambient standards are designed to protect the general public and are set at levels to protect sensitive populations such as small children, the elderly, and asthmatics. Occupational standards are established to protect those individuals who self-select to work in environments that might not be suitable for those sensitive to low levels of air entrained gases and particulates. Occupational standards are set at significantly higher levels for any gas or class of particulates due to the self-selection characteristics of occupational settings. Table 1 summarizes the ambient and occupational standards established in the USA for common air entrained pollutants found in pig production settings. These standards are similar in other parts of the world.

Table 1. Occupational and ambient standards established for gases and particulate classes common in and near pig production systems.

	Setting and Exposure			
Component	Ambient	Exposure	Occupational	Exposure
Ammonia (ppm)	1.70 (ATSDR[1])	≤14 days	50 (OSHA[2])	TWA[5]
	0.20	≥ 1 year	25 (ACGIH[3])	TWA
			35 (ACGIH)	STEL[6]
Carbon Dioxide (ppm)			5000 (OSHA)	TWA
			30000 (OSHA)	STEL
Hydrogen Sulfide (ppm)	0.07 (ATSDR)	≤14 days	20 (OSHA)	TWA
	0.02	15-365 days	50 (OSHA)	STEL
PM10 (μg m^{-3})	150 (USEPA[4])	24 hr	5000 (OSHA)	TWA

[1] www.atsdr.cdc.gov/toxguides/
[2] www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/
[3] www.cdc.gov/niosh/idlh/7664417.html
[4] www3.epa.gov/airtrends/aqtrnd95/pm10.html
[5] TWA, time weighted average, 8 hour work day
[6] STEL, short term exposure level average, 15 minutes

Ambient versus occupational standards differ greatly as a consequence of the protective safety factors required for sensitive populations. The results presented in this paper will be compared against both the ambient and occupational standards given. The results from this study indicated that the daily average ammonia, hydrogen sulfide, carbon dioxide, and PM10 concentrations were all below occupational standards as set in the USA by either OSHA or ACGIH. Ammonia, with a daily average of 17.6±12.1 ppm, was below the 50 ppm and 25 ppm TWA levels set by OSHA and ACGIH, respectively. The one-time daily maximum measured over the course of this study was 59.7 ppm which is above the STEL for ammonia as established by ACGIH; however, the 59.7 ppm one-time maximum does not have an associated duration making judgement difficult. Hydrogen sulfide daily mean concentrations were all an order of magnitude below occupational guidelines, except during the pit pumping event where the interior climate hydrogen sulfide level reached 14.2 ppm. Carbon dioxide daily mean concentration was 2572±1666 ppm, roughly half the TWA limit established by OSHA. Daily PM10 concentration averaged 248±202 μg m^{-3} with a maximum daily mean concentration of 1090 μg m^{-3} both well below the OSHA established TWA limit of 5000 μg m^{-3}. The one-time overall maximum reading for PM10 was 4060 μg m^{-3}, nearing the concentration limit established by OSHA but for a duration well below the TWA. Donham *et al.* (2002) recommended that pig farm workers should be limited to 8 hour time weighted averages (TWA) of 230 μg m^{-3} for PM10, 7 ppm for ammonia, and 1540 ppm for

carbon dioxide; all significant reductions from regulated occupational standards and all levels that were not met in the barns monitored for this study.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Ammonia (NH_3), hydrogen sulfide (H_2S), carbon dioxide (CO_2), and particulate matter (PM10) monitoring from two Iowa USA deep-pit grow-finish pig barns was conducted between October 2002 and April 2004. For the three complete production cycles between February 2003 and April 2004, the results indicated that the daily ammonia concentration averaged 17.6±12.1 ppm with a maximum daily mean concentration of 49.8 ppm and an overall one-time maximum of 59.7 ppm. Daily hydrogen sulfide concentration averaged 361±209 ppb with a maximum daily mean concentration of 1290 ppb and an overall one-time maximum of 14200 ppb that occurred during manure agitation and removal. Daily PM10 concentration averaged 248±202 μg m^{-3} with a maximum daily mean concentration of 1090 μg m^{-3} and an overall one-time maximum of 4060 μg m^{-3}. PM10 concentration inside the barn significantly increased when fat in the diet was reduced. Indoor air quality levels associated with ammonia, hydrogen sulfide, carbon dioxide, and PM10 were below regulated levels based on enforced occupational standards but above those recommended by Donham *et al.* (2002).

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to thank the United States Department of Agriculture for funding this research project under the USDA-IFAFS research and demonstration program.

REFERENCES

Bicudo, J.R., D.R. Schmidt, S.L.Wood-Gay, R.S. Gates, L.D. Jacobson, and S.J. Hoff. 2002. Air quality and emissions from livestock and poultry production/waste management systems. White Paper and Recommendations. *National Center for Manure and Animal Waste Management*, North Carolina State University, Raleigh, N.C. 56 p.

Donham, K.J., Thorne, P.S., Breuer, G.M., Powers, W., Marquez, S. & Reynolds, S.J.: Iowa Concentrated Animal Feeding Operation Air Quality Study (2002), Table 7, pp.175. https://www.public-health.uiowa.edu/ehsrc/CAFOstudy.htm.

Heber, A.J., J. Ni, T.T. Lim, P. Tao, A.M. Millmier, L.D. Jacobson, R.E. Nicolai, J. Koziel, S.J. Hoff, Y. Zhang, and D.B. Beasley. 2002a. Quality assured measurements of animal building emissions: Part 1. Particulate matter concentrations. *Symposium on Air Quality Measurement Methods and Technology*, San Francisco, CA: 13-25 November, Air and Waste Management Association: Pittsburgh, PA. (on CD-ROM)

Heber, A.J., J. Ni, T.T. Lim, P. Tao, A.M. Millmier, L.D. Jacobson, R.E. Nicolai, J. Koziel, S.J. Hoff, Y. Zhang, and D.B. Beasley. 2002b. Quality assured measurements of animal building emissions: Part 2. Gas concentrations. *Symposium on Air Quality Measurement Methods and Technology*, San Francisco, CA: 13-25 November, Air and Waste Management Association: Pittsburgh, PA. (on CD-ROM)

Hoff, S.J., K.C. Hornbuckle, P.S. Thorne, D.S. Bundy, and P.T. O'Shaughnessy. 2002. Chapter 4: Emissions and Community Exposures from CAFOs, *In: Iowa Concentrated Animal Feeding Operation Air Quality Study*. http://www.public-health.uiowa.edu/ehsrc/CAFOstudy.htm.

Hoff, S.J., D.S. Bundy, M.A. Huebner, B.C. Zelle, L.D. Jacobson, A.J. Heber, D. Beasley, J. Koziel, Y. Zhang. 2004. Emissions of Ammonia, Hydrogen Sulfide, and Odor Before, During and After Slurry Removal from a Deep-Pit Swine Finisher. *In: Proceedings of the International AgEng 2004 Conference*. Leuven, Belgium. September 12-16, 2004.

Jacobson, L.D., R.E. Nicolai, A.J. Heber, J. Ni, T.T. Lim, J. Koziel, S.J. Hoff, Y. Zhang, and D.B. Beasley. 2002. Quality assured measurements of animal building emissions: Part 3. Odor concentrations. *Symposium on Air Quality Measurement Methods and Technology*, San Francisco, CA: 13-25 November, Air and Waste Management Association: Pittsburgh, PA (on CD-ROM).

Jacobson, L.D., Hetchler, B.P., Akdeniz, N., Hoff, S., Heber, A.J., Ni, J.Q., Zhang, Y. & Koziel, J.A.: Air pollutant emissions from confined animal buildings (APECAB) project summary. ASABE ISBN 1-892769-80-8, 2011.

OSHA: Occupational Safety and Health Administration. OSHA Annotated Table Z-1. https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html, 2015.

Sweeten, J.M, L. Erickson, P. Woodford, C.B. Parnell, K. Thu, T. Coleman. R. Flocchini, C. Reeder, J.R. Master, W. Hambleton, G. Bluhm and D. Tristao. 2000. Air quality research and technology transfer white paper and recommendations for concentrated animal feeding operations. *USDA Agricultural Air Quality Task Force*, Natural Resources Conservation Service, Washington, D.C. 19 July. 123 pages.

USEPA. 1987. 40CFR50. Revision to the National Ambient Air Quality Standards for Particulate Matter and Appendix J – Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM_{10} in the Atmosphere. Federal Register 52(126):24634, 24664-24669.
USEPA, 2016. Basic information, http://www3.epa.gov/pm/basic.html,.

NOWET

Nuestra trayectoria nos permite brinar a cada empresa el servicio que necesita. Somos aliados estratégicos de nuestros clientes.

¿PORQUÉ ELEGIR NOWET?

- Porque tenemos más de 20 años en el mercado y seguimos creciendo.
- Porque maximizamos los resultados en nutrición de todas las especies, logrando mejorar la rentabilidad del productor.
- Porque cubrimos todo el país con nuestros servicios y productos.
- Porque somos expertos en nutrición y continuamos especializándonos en la materia.
- Porque además del conocimiento técnico, desarrollamos actividades productivas y Gestión Empresarial Pecuaria en las compañías más importantes del país. Así, interpretamos y colaboramos en la toma de decisiones de nuestros clientes.

NUESTROS SERVICIOS

- Análisis de alimentos y formulaciones.
- Proyectos a Gran Escala (FeedLot).
- Auditorías de Sistemas Intensivos.
- Orientación General de la Producción.
- Nutrición y Sanidad Animal.
- Análisis Físico-Químicos de materias primas.
- Manejo de Alimentación.

ESPECIES

- Bovinos
  - de Carne
  - de Leche.
- Porcinos.
- Aves.
- Especiales: Equinos, Ciervos, Peces.

ÁREAS DE ACCIÓN

Todo el país: NEA, NOA, Región Pampeana, Cuyo y Patagonia.

www.nowetnutricion.com

facebook.com/nowetnutricon

@nowetnutricion

Ruta 3 Km 65 (B1819)- Cañuelas, Buenos Aires.
(02226) 15-52-5651 | info@nowetnutricion.com

Línea Cerdos

• Nuestros productos •

Nuevo!

Iniciadores

- Cubren los requerimientos nutricionales de esta etapa.
- Excelente ganancia diaria de peso y conversión alimenticia
- Alto valor biológico

Balanceados Completos Minipelleteados para Lechones.

W Minipellet Pre-Starter
Fase1 - (Desde día 21)
Peso: 5-6 a 8-9 kg
Consumo 2 kg Alim.

W Minipellet Starter
Fase2 - (Desde día 30)
Peso: 8-9 a 12 kg
Consumo 5 kg Alim.

Concentrados para elaboración de alimento

Para mezclar con Maíz y Expeller de soja

W Concentrado Iniciador 15
Fase 3- (Desde día 21)
Peso: 12 a 20 kg
Consumo 10 kg Alim.

W Concentrado Recría 10
Fase 4- (Hasta el día 70)
Peso: 20 a 30 kg
Consumo 20 kg Alim.

Premezclas

- Cubre los requerimientos de vitaminas, micro minerales, macro minerales y aminoácidos en cada etapa.
- Se puede elaborar el alimento balanceado en forma sencilla y estable.

W Premezcla Desarrollo
Peso: 30 a 70 kg
Consumo 53 kg Alim.

W Premecla Terminación
Peso: 70 a 113 kg
Consumo 142 kg Alim.

W Premecla Reproductores Cerda Gestante
Consumo
290 a 320 kg Alim/camada
2.5 a 3 kg/cerda/día

W Premecla Reproductores Cerda Lactante
Consumo
130 a 170 kg Alim
6 a 8 kg/cerda/día

Padrillos

- Cubre los requerimientos nutricionales.
- Obtiene el mejor desempeño, rendimiento y control del estado corporal.

W Balanceado Macho
Pelleteado para Padrillos en actividad

Consulte por formulaciones personalizadas

Recent trends in virulence and antimicrobial resistance of *E. coli* in pigs

John Morris Fairbrother, BVSc, PhD
OIE Reference Laboratory for *Escherichia coli*
Research Group on Infectious Diseases in Production Animals (GREMIP)
Faculty of Veterinary Medicine, Université de Montréal

Introduction

Antimicrobial use in animal production has been monitored over the past two decades because of potential adverse effects on animal and human health related to antimicrobial resistance. Administration of antimicrobials in animal production began early after their initial discovery, primarily for treatment of diseases, but also for promoting growth and for disease prevention. The latter is particularly important because animals are commonly housed at high densities that can facilitate the spread of disease. Nevertheless, administration of antimicrobials may select, or co-select for the presence of antimicrobial resistance (AMR) genes in the commensal or pathogenic bacterial populations in animals and lead to a breakdown in the treatment of associated diseases or transfer of resistant pathogenic bacteria to humans by contaminated meat. AMR genes may also be transferred to human pathogens and lead to problems in the treatment of disease in human patients.

In weaning pigs, antimicrobials are used in feed primarily as a medication to prevent disease and thus reduce mortality and morbidity. Among the most frequently used in-feed antimicrobials are penicillin and tetracycline, often in combination. Use of in-feed antimicrobials in pigs has been associated with increased resistance of fecal *E. coli* within and between classes of antimicrobials.

The emergence and prevalence of extended-spectrum cephalosporin (ESC)-resistant *E. coli* in food-producing animals is a global public health concern. Cephalosporins are used in both animals and humans to treat various bacterial infections. Ceftiofur, a third-generation cephalosporin, is used in pigs to treat respiratory disease, lameness and enteric disease, the regulation of use varying from country to country. Third-generation cephalosporins are considered to be a critically important class of antimicrobial as they are of very high importance to human medicine. For example, the third-generation cephalosporin ceftriaxone is one of the drugs of choice to treat invasive pediatric salmonellosis. Resistance to ceftiofur in food-producing animals is a potential public health issue because ceftiofur resistance determinants also confer cross-resistance to ceftriaxone and other third-generation cephalosporins. Ceftiofur has been used therapeutically in food-producing animals since 1989 and ceftiofur resistance mediated via the bla_{CMY-2} gene was first reported in 1998. Since 1997, prevalence of ceftiofur-resistance in *E. coli* isolates from clinically ill pigs has increased in Quebec, reaching about 22% in 2014. In Enterobacteriaceae, ESC-resistance has been associated with production of AmpC β-lactamases (e.g. CMY-2) and extended spectrum β-lactamases (ESBLs) (e.g. CTX-M) encoded by genes on transferable plasmids. The CTX-M and CMY families of β- lactamase producing gram negative bacteria are a major public health threat due to the limited therapeutic options to treat infections with these bacteria as a

result of co-association of resistance to that of other classes of antimicrobials, including aminoglycosides, sulphonamides, phenicols and tetracyclines, giving rise to multidrug-resistant (MDR) strains.

AMR bacteria are shed into the environment where they may persist for long periods. Ceftiofur resistance genes are located commonly on transferable elements (integrons, transposons, insertion sequences) carried by plasmids that facilitate the horizontal spread of resistance and most strains carrying these may also carry resistance genes for other antimicrobials. Hence, certain resistance genes can be conserved due to a link with the genes encoding resistance to antimicrobials that are registered for use in animal production. Common replicon types of plasmids encoding beta-lactamase genes have been observed in *E. coli* isolates from humans and food producing animals and have been found to circulate in *E. coli* from human and animal sources. They may also be transmitted between *E. coli* and *Salmonella* among humans and animals.

Spread of ceftiofur resistance in *Escherichia coli* in healthy pigs

In one study, we looked at the changes in AMR phenotype and virulence and AMR gene profiles in *E. coli* from one batch of healthy pigs following weaning[1]. This batch of pigs was fed a diet containing chlortetracycline and penicillin G in therapeutic doses for protection of respiratory problems and to prevent *Streptococcus suis* infections but had not been treated with other antimicrobials, including ceftiofur.

Overall, an increased resistance to 10 antimicrobials was observed with time. At weaning, resistance to streptomycin, trimethoprim-sulfamethoxazole, sulfisoxazole, ampicillin, amoxicillin/clavulanic acid, chloramphenicol, and tetracycline was observed in up to 60% of the isolates. The resistance prevalence increased significantly from day 0 to day 7 for most of these antimicrobials, remaining high until day 28 at the end of the study or decreasing slightly in the case of streptomycin, sulfisoxazole, and trimethoprim-sulfamethoxazole. On the other hand, resistance remained low for kanamycin, gentamicin, ciprofloxacin and nalidixic acid. In contrast, no strains resistant to ceftiofur, ceftriaxone, or cefoxitin were observed at weaning, and the prevalence of resistance to these antimicrobials increased from 7 days after weaning, the increase being significant at day 28. One AMR pattern was predominant in extended-spectrum cephalosporin (ESC)-resistant *E.coli* strains, with co-resistance to streptomycin, cefoxitin, trimethoprim-sulfamethoxazole, sulfisoxazole, amoxicillin/clavulanic acid, ampicillin, chloramphenicol, and tetracycline. Concurrently, an increase in the frequency of the gene bla_{CMY-2}, encoding for ceftiofur resistance, was observed in the pig isolates.

The increased frequency of AMR in *E. coli* isolates from pigs with time could be a result of continuous administration of chlortetracycline and penicillin G in the feed. Interestingly, in our study, whereas prevalence of resistance to antimicrobials in the same classes as the medicated feed, such as tetracycline and ampicillin, increased and remained high throughout the study, during which time pigs continued to be medicated, prevalence of resistance to antimicrobials of other classes, such as streptomycin, trimethoprim-sulfamethoxazole and

sulfisoxazole, initially increased and then decreased with time. An exception was chloramphenicol, for which prevalence of resistance increased and remained high until the end of the study.

We then investigated the possible mechanisms of spread of the *bla*$_{CMY-2}$ gene in these pigs[2]. Pulsed-field gel electrophoresis and antimicrobial susceptibility testing results revealed that the *bla*$_{CMY-2}$-positive *E.coli* isolates were polyclonal with diverse antimicrobial resistance patterns. Moreover, *bla*$_{CMY-2}$-carrying plasmids of incompatibility (Inc) groups, A/C, I1, and ColE were observed in transformants as detected by PCR. In addition, *Enterobacter cloacae* possessing *bla*$_{CMY-2}$-carrying IncA/C plasmids were found in the pens before introduction of this batch of pigs.

Thus, the *bla*$_{CMY-2}$ gene appears to have spread both horizontally and clonally in this batch of pigs and may have spread from previous batches of pigs via plasmids carried by *E. cloacae* and expanded in animals of the present batch in the presence of the selection pressure due to administration of chlortetracycline and penicillin G in the feed.

Overall, our results suggest that implementation of improved hygiene measures and decreased administration of certain antimicrobials on farm may limit antimicrobial resistance spread between and within batches of animals.

Dynamics of ceftiofur resistance in pathogenic *Escherichia coli* from diseased pigs with time

We investigated the evolution with time of ceftiofur-resistant clinical *E. coli* isolates from pigs in Québec, Canada, between 1997 and 2012 with respect to *E. coli* pathotypes, clones, and antimicrobial resistance.[3] The most prevalent pathovirotypes were enterotoxigenic *E. coli* (ETEC):F4 (40%), extraintestinal pathogenic *E. coli* (ExPEC) (16.5%) and shiga toxin-producing *E. coli* (STEC):F18 (8.2%). We observed a high prevalence of resistance to 13 of 15 tested antimicrobials, all isolates being multidrug-resistant. *bla*$_{CMY-2}$ (96.5%) was the most frequently detected β-lactamase gene. Pulsed-field gel electrophoresis revealed that resistance to ceftiofur is spread both horizontally and clonally in *E. coli* isolates. In addition, the emergence of ESBL-producing *E. coli* isolates carrying- *bla*$_{CTX-M}$ was observed in 2011 and 2012 in distinct clones. The most predominant plasmid incompatibility (Inc) groups were IncFIB, IncI1, IncA/C and IncFIC. Resistance to gentamicin, kanamycin, chloramphenicol, and the frequency of IncA/C significantly decreased over the study time, whereas the frequency of IncI1 significantly increased over time. Our findings reveal that extended-spectrum cephalosporin-resistant porcine *E. coli* isolates in Québec belong to several different clones with diverse AMR patterns and plasmids.

Identical ETEC:F4 ceftiofur-resistant clones were found in different years on the same farm suggesting persistence of certain clones between batches. In addition, some clones were observed from multiple farms which suggested potential circulation among the farms. Also, these clones may have originated from a single source (e.g. same breeding pig farm). Transmission may have occurred via imported and exported pigs, and also by the movement of water and wild animals and/or through contaminated feed. It is interesting to note that

presently only 44% of farms in Quebec are «farrow-to-fattening», that is, on a single site, as compared to 33% fattening and 23% farrowing farms which together constitute multisite farms. Transport of pigs between these sites would result in a more widespread spreading of clones. Likewise, *E. coli* may be transmitted from farm to farm by vehicles such as transport trucks and visitors on farms (truck drivers, veterinarians, producers, technicians) or by farm workers

Heterogeneity among ESC-resistant isolates suggests that their spread is not only due to the dispersion of successful *E. coli* clones, and horizontal gene transfer via plasmids may be contributing to the emergence of ESC-resistance in pigs. Interestingly, the plasmid IncA/C was mostly seen prior to 2006 in ETEC:F4 O149 clones although it re-emerged in 2009-2012 clones on one particular farm. The presence of IncA/C was significantly associated with resistance to gentamicin, kanamycin, streptomycin, trimethoprim-sulfamethoxazole, sulfisoxazole, chloramphenicol, tetracycline. The decrease in resistance to gentamicin, kanamycin and chloramphenicol in ESC-resistant *E. coli* could be a result of less administration of these antimicrobials in pig production and less pressure for the persistence of certain plasmids. The ban on the use of chloramphenicol in food animals in Canada since the 1980s could contribute to the decrease in resistance to chloramphenicol over time. Similarly, based on anecdotal evidence from local authorities and veterinarians, a tendency to less prescribing of gentamicin has recently been seen. On the other hand, kanamycin is not used in pig production in Canada. The emergence and prevalence of antimicrobial resistance in bacteria are likely to be linked to administration of antimicrobials in animals through cross-resistance or co-resistance. It can also be associated with disinfectant use and administration of metals like copper and zinc as feed additives.

Recent trends in pathogenic *Escherichia coli* in pigs: emergence of a new ETEC:F4 *Escherichia coli* virotype

In the beginning of 2014, an increase in the frequency and severity of diarrhea cases from pre-weaning and nursery farms was observed in Québec. A significant increase in prevalence of ETEC:F4 cases was observed during the second quarter of 2014. This increase was due to two different virotypes of ETEC:F4: an emerging LT:STb:STa:F4 (3TF4) virotype and the previously predominant LT:STb:F4 (2TF4) virotype. Subsequently, in 2014 and 2015, 3TF4 diarrhea cases remained the most prevalent whereas 2TF4 cases were still frequently observed but to a lesser extent. 3TF4 isolates demonstrated an interesting AMR pattern, most being non-susceptible to enrofloxacin. Overall, multi-drug resistant ETEC:F4 isolates, especially 3TF4 isolates, became increasingly more frequent between 2013 and 2016 and potentially ultra-resistant isolates were observed. Our results suggest that a potentially new clone of fluoroquinolone-non-susceptible ETEC:F4 could be emerging in pig production farms in Québec.

Conclusions

In conclusion, our findings reveal that ESC-resistance was mostly associated with the bla_{CMY-2} gene and that the bla_{CTX-M} gene has recently emerged. ESC-resistant *E. coli* belonged to

several different clones with diverse AMR patterns and often carried plasmids of several Inc groups. However, there was no persistent and predominant clone over the study time. Further, we confirmed that some clonal ESC-resistant isolates were present at multiple farms in the same and different years. Our results suggest that the bla_{CMY-2} gene spreads both horizontally and clonally and the spread of bla_{CTX-M} gene may have occurred by horizontal transmission. Our findings underline the importance of continued monitoring *E. coli* isolates from pigs for antimicrobial resistance, as well as virulence and antimicrobial resistance genes, and plasmid and clonal types.

References

1. Jahanbakhsh, S., Kabore, K. P., Fravalo, P., Letellier, A., Fairbrother, J. M. Impact of medicated feed along with clay mineral supplementation on *Escherichia coli* resistance to antimicrobial agents in pigs after weaning in field conditions. Research in Veterinary Science, 2015, 102, 72-79.

2. Jahanbakhsh, S., Letellier, A., Fairbrother, J. M. Circulating of CMY-2 beta-Lactamase gene in weaned pigs and their environment in a commercial farm and the effect of feed supplementation with a clay mineral. Journal of Applied Microbiology, 2016, doi:10.1111/jam.13166.

3. Jahanbakhsh S., Smith MG., Kohan-Ghadr HR., Letellier A., Abraham S., Trott DJ., Fairbrother JM. Dynamics of extended-spectrum cephalosporin-resistance in pathogenic *Escherichia coli* isolated from diseased pigs in Quebec-Canada. International Journal of Antimicrobial Agents, 2016, doi:10.1016/j.ijantimicag.2016.05.001.

Avances en el Programa Nacional de Control de la enfermedad de Aujeszky de la República Argentina

Mariela Monterubbianesi
Programa de enfermedades de los porcinos. Dirección de Programación Sanitaria.
Dirección Nacional de Sanidad Animal.
Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa)

Introducción

En la República Argentina, la enfermedad de Aujeszky fue registrada por primera vez en el año 1978. Actualmente se encuentra distribuida en casi todas las regiones del país, en granjas pequeñas y medianas, con diversos niveles de prevalencia.

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), a través de la Resolución Sagpya N° 474/2009, aprobó el Programa Nacional de control y erradicación de la enfermedad de Aujeszky. El objetivo del programa es disminuir al prevalencia de la enfermedad para, indirectamente aumentar los índices productivos y obtener un estatus de país libre sin restricciones comerciales para esta enfermedad.

La enfermedad

La enfermedad de Aujeszky (EA), también conocida como *pseudorabia*, es una enfermedad causada por un virus de la familia *Herpesviridae*. Los cerdos domésticos y silvestres *(Sus scrofa)* son considerados huéspedes naturales del virus actuando como reservorios y fuente de infección para otros animales susceptibles.

Los signos clínicos y la presentación de la enfermedad en los cerdos varían según la cepa y la carga viral, la edad y el estado inmunitario de los animales afectados, entre otros factores. Frecuentemente, una vez superada la fase clínica de la enfermedad, los animales convalecientes permanecen en estado de latencia.

La principal vía de ingreso del virus de la enfermedad de Aujeszky (VEA) a una granja es a través de la introducción de animales enfermos, portadores o infectados. Por ello, se encuentra regulada la venta de reproductores y semen, que sólo está permitida desde predios certificados oficialmente como libres de enfermedad. Asimismo, la normativa regula aspectos relacionados con las condiciones de movimientos de animales, comercialización de reproductores, destino de animales positivos y otras medidas para prevenir la enfermedad.

La presencia del virus en la población porcina de un establecimiento afecta a la producción en forma directa por las fallas reproductivas, mortandad de lechones y enfermedad respiratoria, y de manera indirecta por restricciones a los movimientos de animales y al comercio nacional e internacional, la obligación o necesidad de eliminar reproductores infectados y el aumento de los costos.

El costo de la erradicación de la enfermedad incluye diagnósticos serológicos individuales y periódicos, la eliminación de portadores y reemplazo por animales libres, la eventual

utilización de vacunas o, en caso de corresponder, el despoblamiento-repoblamiento de la granja, medidas que implican una inversión significativa.

Situación sanitaria de la República Argentina

En la República Argentina, la enfermedad de Aujeszky fue registrada por primera vez en el año 1978. Actualmente se encuentra distribuida en casi todas las regiones del país, en granjas pequeñas y medianas, con diversos niveles de prevalencia.

En el año 2010, en el marco del Programa Nacional de control y erradicación de la enfermedad de Aujeszky, el Senasa llevó a cabo un muestreo serológico para estimar la prevalencia de cerdos infectados por el VEA por categoría (cerdas y animales en crecimiento-terminación) y por región. Los resultados indicaron una prevalencia de predios positivos a nivel país del 19,1% (IC=16,7-21,5). La prevalencia de madres positivas a nivel país fue del 9% y de la categoría crecimiento terminación fue del 4%. Las zonas tradicionalmente productoras de cerdos arrojaron los siguientes valores de prevalencia de predios infectados: zona norte de Buenos Aires (13%), Sur de Santa Fe (18%) y sur de Córdoba (18%). En Salta y Formosa la prevalencia de predios infectados fue de 40% y 50%, respectivamente. El estudio concluyó que la infección por el VEA está ampliamente difundida en el país, particularmente en las regiones con menos desarrollo de la producción porcina y en los estratos de establecimientos de menor tamaño. La prevalencia de establecimientos infectados en el estrato de predios que registran menos de 50 cerdas fue del 22% (IC95=18,5-25,8) y entre 51 y 100 cerdas fue del 18,6 (IC95=13,3-24,0).

Actualmente, en el proceso de clasificación de criaderos comerciales que poseen más de cien cerdas reproductoras, se registra una prevalencia de predios infectados de 6%.

La enfermedad de Aujeszky es de denuncia obligatoria y se procura registrar todos los hallazgos positivos. Las notificaciones provienen en su mayoría de los resultados de los muestreos oficiales y de las notificaciones de los Laboratorios de la Red durante el proceso de certificación de las granjas. Entre el año 2007 a mayo 2016 se cuenta con el registro acumulado de 245 establecimientos porcinos con serología positiva.

Las medidas de control implementadas en la República Argentina se inician en el año 1996 con la obligatoriedad de certificar con el estatus de libre todos los establecimientos que vendan, permuten o cedan reproductores para evitar la diseminación de la enfermedad. Esta medida continúa actualmente a través de la Resolución exSAGPyA N° 474/2009. Al mismo tiempo, se implementó el registro y atención de predios positivos, ya sea por notificación de un foco con signos clínicos o ante el hallazgo de serología positiva limitando los movimientos con destino exclusivo a faena. Más allá de las medidas descritas, certificación de genética y control de movimientos para infectados, no se han aplicado en la República Argentina otras medidas para avanzar en el saneamiento y disminuir la prevalencia de la enfermedad.

En pos de iniciar a corto plazo planes de saneamiento en forma masiva y obligatoria, a principios de 2012 el Senasa intensificó el proceso de clasificación epidemiológica comenzando por el ordenamiento de los predios de genética (reproductores y semen) e incorporando al programa de certificación obligatoria a los criaderos comerciales de forma

progresiva. El proceso de certificación implica el análisis de muestras de suero en Laboratorios de la Red Oficial de Senasa, o en el laboratorio Central de Senasa y a partir de ello, la definición del estatus de las explotaciones. Al ser una enfermedad de notificación obligatoria, los laboratorios que detecten serología positiva deben notificar al Senasa el hallazgo para su registro y atención. El diseño y la aplicación de planes saneamiento adecuados al tipo de granja infectada ya que la estrategia elegida dependerá de recursos disponibles, cantidad de animales en producción, prevalencia de animales infectados, sistema de producción, instalaciones disponibles, como se describe más adelante.

Programa Nacional de control y erradicación de la enfermedad de Aujeszky

El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa), a través de la Resolución Sagpya N° 474/2009, aprobó el Programa Nacional de control y erradicación de la enfermedad de Aujeszky. El objetivo del programa es disminuir al prevalencia de la enfermedad para, indirectamente aumentar los índices productivos y obtener un estatus de país sin restricciones comerciales.

El Programa describe tres grandes etapas. La primera etapa, ya finalizada, corresponde a la realización del diagnóstico de situación, estimando la prevalencia nacional y por regiones e iniciando la clasificación de establecimientos, de acuerdo a su estatus sanitario. La segunda etapa, en ejecución actualmente, implica la regionalización del país de acuerdo a la presencia y distribución de los predios infectados, ampliando la clasificación epidemiológica de los establecimientos e iniciando planes de saneamiento. Al finalizar la segunda etapa, todos los establecimientos con porcinos deberán estar clasificados dentro de alguna de las 4 categorías posibles: libre, negativo, infectado o en saneamiento, para que una vez concluidas las etapas anteriores, en la tercera etapa se regionalice el territorio nacional y se apliquen medidas de control o erradicación según corresponda a cada zona o región.

Existen tres herramientas principales que se aplican como estrategia de control: (1) Clasificar los establecimientos según su estado sanitario o estado dentro del plan (libre, negativo, infectado o en saneamiento); (2) Promover la implementación de planes de saneamiento ya sea, obligatorios o voluntarios, con el uso o no de vacunación, de acuerdo a la zona; (3) Regular los movimientos de animales dentro y entre zonas con diferente situación sanitaria.

A nivel de los establecimientos, una vez que una granja está infectada la erradicación del virus es posible mediante diversas estrategias, todas ellas basadas en la eliminación de la fuente de infección. Dentro de las opciones de saneamiento se encuentra la eliminación total de los animales y repoblamiento con animales libres, eliminación de positivos de manera inmediata con o sin un esquema de vacunación, eliminación programada con el uso de vacunación, vacunación sistemática o segregación de progenie. La estrategia elegida para el saneamiento debe ser elaborada en conjunto entre el productor y su Veterinario Acreditado. Ellos son los que deberán evaluar la situación sanitaria, productiva, las probabilidades de éxito y el impacto económico y productivo del plan de saneamiento más adecuado. El diseño del plan, que debe ser flexible y modificado en caso de ser necesario, dependerá de varios factores, entre los cuales se destacan la prevalencia intrapredio, tipo y finalidad de la producción y los recursos económicos disponibles. Dentro de los factores del establecimiento la estrategia debe considerar la cantidad de reproductores, el sistema de producción (cría,

ciclo completo, engorde), la prevalencia de animales infectados (prevalencia intrapredio), si existe circulación activa o no del virus, las instalaciones disponibles, si se produce con sistema flujo continuo o en bandas, medidas de bioseguridad aplicadas y recursos económicos. Aunque también existen factores de la región donde está ubicada la granja como la cantidad de establecimientos, densidad de establecimientos con porcinos, prevalencia de establecimientos infectados, etc.

El Programa aprueba el uso de la vacunación como herramienta de saneamiento. Actualmente autoriza el uso de vacunas a virus muerto, que podrán ser utilizadas por las granjas infectadas que lo requieran, por opción u obligación. La vacuna contra la enfermedad de Aujeszky no evita la infección, pero sí mejora la inmunidad poblacional disminuyendo la recirculación del virus en la granja durante el proceso de saneamiento. Un cerdo vacunado elimina menos cantidad de virus al ambiente y, por otro lado, uno susceptible requiere mayor cantidad de virus para ser infectado. El Programa prevé que el uso de vacuna en un plan de saneamiento deberá ser incorporado de manera obligatoria ante ciertas situaciones epidemiológicas definidas tales como; alta prevalencia, circulación viral, fracaso de planes previos sin vacunación, zonas de alta prevalencia, entre otros.

Como se mencionó anteriormente, los planes para el saneamiento que se utilizan pueden ser detección y eliminación inmediata de seropositivos, detección y eliminación programada de seropositivos (con vacunas), vacunación durante un periodo seguida de detección y eliminación de seropositivos, segregación de progenie y despoblamiento-repoblamiento.

La detección y eliminación de seropositivos se recomienda cuando la prevalencia intrapredio es baja (prevalencia de cerdas menor al 10%), la circulación viral nula o baja, o sea, animales de engorde son negativos o baja prevalencia y no hay presencia de signos clínicos. Por el contrario, no resulta aconsejable aplicarlo en predios donde haya signos clínicos o circulación viral en cerdos de recría-engorde, ya que es más probable la aparición de animales infectados nuevos durante el proceso de eliminación. Cuanto menor sea el número de reproductores, la prevalencia y la circulación viral y mayor la frecuencia de detección y eliminación de positivos, mayores serán las probabilidades de éxito del plan. Para llevarlo a cabo toman muestras de sangre de todos los reproductores y se descartan en forma inmediata los animales cuyas muestras resultaron positivas. Este procedimiento se repite cada 30 días, si después de tres series de análisis se siguen encontrando animales positivos la estrategia de saneamiento debería ser reconsiderada. En algunas situaciones el procedimiento descripto puede ser complementado con la vacunación regular de los reproductores desde la implementación del plan con una vacuna oficialmente autorizada. Esto, reduce el riesgo de que un reproductor positivo pueda ser fuente de infección durante el periodo comprendido entre su detección y su eliminación. Cuanto más breve sea este periodo menor será el riesgo de que un animal positivo sea fuente de virus, y contagie a nuevos animales.

La detección y eliminación programada de seropositivos. Si bien esta opción es similar a la anterior, debe realizarse exclusivamente acompañado con el uso de vacunas. Es recomendado cuando la prevalencia alcanza hasta el 25%. Tiene la ventaja de permitir que la eliminación de los reproductores positivos se realice en el momento de su ciclo productivo que resulte más conveniente y no de forma inmediata. Esto, minimiza la disrupción del flujo de

animales y los costos asociados con el plan. La desventaja es que los animales positivos permanecen en el predio por un mayor tiempo después de la detección pudiendo aumentar el riesgo de actuar como fuente de virus. La probabilidad de que uno de estos reproductores vacunados e infectados transmita la infección es baja. Sin embargo, el riesgo de que por lo menos uno de esos animales actué como fuente de virus se incrementa en la medida que sea mayor la prevalencia, el número de reproductores y el tiempo entre la detección y la eliminación de positivos.

La vacunación durante un periodo seguida de detección y eliminación de seropositivos: esta tercera alternativa podría ser apta para granjas que presentan animales con signos clínicos, circulación viral, prevalencias medias o altas y/o elevado número de reproductoras. La vacunación regular de las reproductoras (en algunos casos también de los cerdos en recría-engorde) durante un tiempo tiene como objetivo suprimir la circulación viral en los cerdos en recría-engorde y reducir la transmisión y prevalencia entre los reproductores hasta niveles compatibles para que la detección y eliminación de seropositivos (inmediata o programada) pueda ser exitosa. Dependiendo del estatus de los cerdos de recría-engorde, la prevalencia y el número de reproductores será el tiempo que deba mediar entre la implementación de la vacunación regular y el inicio de la detección y eliminación de los seropositivos. En general este periodo, varía entre 6 y 18 meses.

La estrategia de segregación de progenie requiere de instalaciones adecuadas y cumplimiento estricto para obtener resultados. Se puede aplicar en predios donde no se evidencian signos clínicos y permite conservar animales con alta calidad genética.

El despoblamiento-repoblamiento se recomienda cuando la seroprevalencia en el establecimiento es superior al 75% y hay tendencia de aumento de la misma o hay sintomatología clínica. También en predios con genética de mala calidad o ante la presencia de otras enfermedades.

Lo más rentable y sencillo es el despoblamiento sobre un periodo de meses a medida que los lechones alcanzan el peso de mercado. Sin embargo, hay que tratar de realizarlo en el menor tiempo posible. Luego de la despoblación se debe realizar una correcta desinfección con remoción de materia orgánica y residuos. Se deben eliminar los equipos para la alimentación de los cerdos y todo material que no puede desinfectarse debe ser incinerado y eliminando. La desinfección debe realizarse sin presencia de materia orgánica con aquellas sustancias que son efectivas contra el virus y otros agentes patógenos. Los recomendados son el hipoclorito de sodio, amonio cuaternario, fenol al 5%, hipoclorito de calcio y la clorhexidina. También es importante la desratización y que no ingresen otros animales al predio y contacten con los cerdos, principalmente caninos, felinos y rumiantes.

Las instalaciones deben permanecer sin animales durante al menos 30 días después de finalizada la desinfección y la limpieza. La repoblación debe realizarse desde predios libres de la enfermedad. Una vez ingresados los animales, a los 30 días se debe repetir la serología.

La sumatoria de predios que avancen en el saneamiento permitirá evaluar los logros del programa, avanzar en la determinación de provincias y/o zonas libres de enfermedad hasta lograr la obtención del estatus a nivel nacional.

El rol de la bioseguridad en la erradicación de la enfermedad

El VEA puede ser transmitido por vía directa e indirecta. Por vía directa a través de aerosoles y el contacto oro-nasal, semen, leche materna, mucosa vaginal y vía transplacentaria. La transmisión indirecta puede darse a través de personas, vehículos, elementos, otros animales vehiculizadores del virus.

El cerdo infectado es considerado la vía más común de ingreso del virus a una explotación libre de enfermedad. También, debido a las variadas vías de transmisión, la infección puede deberse a fallas o incumplimiento de la implementación de otras medidas de bioseguridad que previenen el ingreso del virus: falta de limpieza de camiones, la falta de cambio de ropa y botas, equipos compartidos, entre otros.

Una vez que se inician actividades para el saneamiento o cuando la enfermedad fue erradicada, se debe evitar la reintroducción del virus a la granja. Para ello, al inicio del plan resulta necesario evaluar y, en caso de corresponder, mejorar las prácticas de manejo y las medidas de bioseguridad llevadas a cabo en el establecimiento, siendo fundamentales las políticas de reposición de reproductores, restricción de visitas, higiene y desinfección general, medidas de contención y cercos para evitar el contacto con jabalíes y cerdos asilvestrados, entre otras.

Mejorar las prácticas de manejo y las medidas de bioseguridad en el establecimiento es esencial para el éxito de los programas de prevención, control y erradicación de enfermedades animales.

Reconocimiento

El presente escrito está basado, en la normativa vigente, en información generada por el Senasa y documentos técnicos elaborados y consensuados con los integrantes de la *Subcomisión de la enfermedad de Aujeszky*, que funciona en el ámbito del Senasa. Sus miembros pertenecen a Senasa, la Universidad Nacional de Rosario, Universidad Nacional de Río Cuarto, INTA, GITEP, entre otros.

Referencias

"Resultados del Muestreo Serológico para la determinación de la prevalencia de cerdos infectados con el virus de la enfermedad de Aujeszky en la República Argentina". SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA) e INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA (INTA). *Fuente propia. Datos oficiales no publicados.*

Resolución exSAGPyA N° 474/2009. www.infoleg.gob.ar

"Aspectos a tener en cuenta para el diseño del Plan de Saneamiento de la enfermedad de Aujeszky en un establecimiento porcino". Documento elaborado por Senasa y la Subcomisión de la enfermedad de Aujeszky.

Clinimetría Respiratoria: Metodología en la medición de estornudo

Pablo Camacho.

Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Río Cuarto, Córdoba, República Argentina

Las enfermedades respiratorias son consideradas un problema serio en los sistemas de producción modernos, por las pérdidas productivas y económicas sustanciales que producen (Dee *et al*., 1997; Pejsak *et al*., 1997; Garner *et al*., 2001; Lium 2002; Neumann *et al*., 2005; Sørensen *et al*., 2006; Grandia *et al*., 2010; Jager *et al*., 2010; Sales *et al*., 2010). Dentro de las enfermedades respiratorias, se han descripto las que afectan el tracto respiratorio superior, principalmente la cavidad nasal, produciendo rinopatías y las que afectan el tracto respiratorio inferior, a nivel pulmonar, causando neumonías y pleuritis. Si bien, se han descripto virus, parásitos, bacterias, gases y micotoxinas entre los agentes etiológicos que producen patologías respiratorias, desde hace tiempo se consideró que el impacto productivo de estos agentes está relativamente condicionado por la presencia de partículas en suspensión, humedad, temperatura, ventilación, manejo y diseños de construcción, entre otros factores. Es por ello que varios autores consideran a las enfermedades respiratorias como multifactoriales y complejas, y que, además dos o más agentes pueden actuar de manera simultánea siendo denominado por varios autores como Complejo Respiratorio Porcino (CRP) (Higgins, 1993; Thacker, 2001; Carrasco *et al*., 2009; Hansen *et al*., 2010; Opriessnig *et al*., 2011; Kim *et al*., 2011).

El diagnóstico de estas enfermedades, está basado en lo que se denomina patrón de diagnóstico de certeza, este patrón incluye aspectos epidemiológicos, signos clínicos, examen patológico de los tejidos y la detección directa del agente patógeno. Si consideramos que los signos clínicos se encuentran dentro de este patrón, los mismos vuelven a recobrar importancia como una herramienta alternativa para el diagnóstico presuntivo de enfermedades (Nathues *et al*., 2012). Las enfermedades pueden presentarse con cuadros clínicos característicos bien definidos o de forma subclínica o crónicas, siendo este último tipo de presentación una de las causas de mayores pérdidas económicas debido a que afectan el rendimiento productivo de los animales, reducen la eficiencia de conversión de alimento y generan mayores costos de medicación (Holyoake *et al*., 1996; Sørensen *et al*., 2006; Stärk & Nevel, 2009). Además, el diagnóstico de este tipo de presentación clínica es muy dificultoso para los veterinarios encargados de las granjas, debido a las diversas tareas que ellos realizan, la falta de técnicas accesibles, las distancias y el tiempo limitado para la observación de los animales, y la falta de una metodología adecuada para el diagnóstico ya que la misma esta poco descripta en la bibliografía (Petersen *et al*., 2004). En aquellos momentos donde los veterinarios pueden realizar al menos una inspección, muchas veces por la falta de protocolos detallados, solamente registran la presencia o ausencia de un único síntoma clínico como tos o estornudo y a veces por la falta de definiciones conceptuales en la expresión de los mismos

pueden llegar a confundir la tos con el estornudo, lo que puede dificultar la interpretación de los resultados, llevándolo de esta manera a tomar inadecuadas medidas de control para las enfermedades diagnosticadas (Baadsgaard y Jørgensen, 2003).

Es por ello que la clinimetría (rama de la medicina), se puede definir como una estrategia utilizada en la medicina clínica humana, que se basa principalmente en medir fenómenos clínicos: síntomas, hallazgos fisiopatológicos, estado de la enfermedad o la gravedad como así también manifestaciones físicas objetivas (modificaciones del pulso, dilatación cardiaca, etc), químicas (albuminuria, hiperglicemia) o del comportamiento (disminución de la postura, agresividad, disminución de la producción lechera, disminución de la ganancia diaria de peso, anorexia) que el veterinario clínico debería reconocer o provocar durante el procedimiento del examen (Feinstein, 1987; Ramírez Benavides, 2005). Estas mediciones se realizan a través de "instrumentos" que deben mostrar buena calidad de medición, haciendo esto referencia a la especificidad, sensibilidad de estos instrumentos y por otro lado calidad de desempeño, estos instrumentos no solo abarcan imágenes técnicas, exámenes histológicos, mediciones químicas sino también cuestionarios y planillas que permitan registrar signos clínicos. Para comprender mejor lo que significa calidad de desempeño de las mediciones podríamos decir que esta depende, por ejemplo, de la experiencia de las personas que llevan a cabo las mediciones, la atención que se presta por un paciente a una encuesta, siendo esto crucial cuando se utilizan instrumentos de medición en la investigación o en la práctica clínica (De Vet *et al*., 2003). Para lograr obtener datos válidos y con alto nivel de repetitividad en la clinimetría, los protocolos estandarizados son importantes tanto para la investigación como la práctica veterinaria (Baadsgaard y Jørgensen, 2003).

Entre los principales signos respiratorios asociados a patologías de la cavidad nasal que se pueden observar tenemos: estornudo, secreciones nasales y oculares con sus diferentes exudados (seroso, mucoso, y/o muco-purulento) (Ramirez Benavides, 2005; kirkeby *et al*., 2011) También podemos sumar a estos la deformación nasal (Baadsgaard, y Jørgensen, 2003).

En esta oportunidad nos dedicaremos al estornudo signo clínico descripto para diversas enfermedades respiratorias, podemos decir que este signo es un reflejo superficial que se origina en las membranas mucosas que recubren la cavidad nasal, inducido por estímulos químicos o mecánicos que da como resultado una inspiración brusca, involuntaria y repentina seguida de una expulsión estrepitosa y violenta del aire de los pulmones por la nariz (Al Suleimani *et al*., 2007; Lappin, 2001).

Para poder detectar y registrar este signo clínico en animales de recría (3 a 10 semanas de edad) proponemos dos parámetros para detectarlo y cuantificarlo, si bien diversos autores registrar el signo clínico, la metodología para registrarlo no se encuentra bien detallada por lo que hace difícil realizar estudios comparativos. Basados en esto se decide proponer una metodología para registrar la Proporción de animales con estornudo e índice de estornudo.

Parámetros clínicos a registrar

Proporción de cerdos con estornudo = Número de animales con estornudo = x 100

Número de animales observados

Índice de Estornudo = total de eventos de estornudos = x 100

(Número de animales observados x tiempo de observación)

Eventos de estornudo: definido como un episodio de estornudo o como un conjunto de episodios de estornudos producidos por un animal o un conjunto de animales, separado de otro por un silencio de 10 segundos. Basados en la propuesto por Banshon (1993) y empleado por Nathues *et al.,* (2012), para el índice de tos.

Protocolo clinimétrico para el registro de estornudo.

Cada vez que se ingresa a las granjas se deben cumplir con todas las medidas de bioseguridad que exige la empresa, una vez dentro de la granja se debe solicitar al responsable del establecimiento (encargado de la granja) una planilla con la ubicación, edad y cantidad de animales presentes en la recría. Antes de ingresar a las salas se debe corroborar si los datos de las planillas aportadas por el encargado contienen los mismos datos que figuran en las salas.

1)- El ingreso a la sala: el ingreso debe ser con tranquilidad (evitando que los animales se asusten)

2)- Estímulo: Se procede a movilizar los animales mediante estímulos auditivos (gritos y aplausos) durante 30 segundos (Maes *et al*., 1999; Laohasinnarong *et al*., 2008). Siendo el estímulo realizado de la siguiente manera: el operador se colocó en un extremo del corral y procedió a caminar arreando los animales con los estímulos auditivos, de esta manera se hace caminar los animales por todo el corral, logrando que el movimiento sea continuo durante los 30 segundos, empleando un cronómetro digital.

3)- Terminado el estímulo, se procede a contar y registrar durante 3 minutos, los dos parámetros clínicos (proporción de animales con estornudo e índice de estornudo) en una planilla.

El protocolo, permite registrar un comportamiento para los dos parámetros evaluados según la edad de los animales, por lo que la combinación de ambos parámetros clínicos permite un mejor seguimiento y una mejor conceptualización del comportamiento del estornudo. En aquellas granjas con más de un corral por edad de los animales destetados, no se requiere ingresar a la totalidad de los corrales. Pero es importante que las personas que lo empleen sean previamente capacitadas, para lograr obtener valiosa información respecto al comportamiento del estornudo en la granja. Creemos que el desarrollo y la adaptación de este protocolo clinimétrico es una herramienta muy importante para los encargados de granjas ya que el tiempo empleado para registrar los parámetros clínicos sería menor y podrían registrarse de manera simple.

BIBLIOGRAFIA

Al Suleimani, M., Ying D., Walker, M. J. (2007). Differential responses to various classes of drugs in a model of allergic rhinitis in guinea pigs. Pulmonary Pharmacology & Therapeutics 21(2):340-8.

Baadsgaard, N.P., Jørgensen, E. (2003). A Bayesian approach to the accuracy of clinical observations. Preventive Veterinary Medicine. 59, 189–206.

Bahnson, P. (1993). The application of a clinical index of cough. Proceedings. American Association of Swine Veterinarians pp 701-705.

Carrasco, L., Ramis, G., Gómez-Laguna, J., Quezada, M., Pallarés, F. J. (2009). Differential diagnosis of pig diseases. 3. Respiratory diseases Journal SUIS No. 60 pp. 34-46.

De Vet, H. C.W., Terwee, C. B., Bouter, L. M. (2003). Current challenges in clinimetrics. Journal of Clinical Epidemiology 56, 1137–1141.

Dee, S. A., Joo, H. S., Polson, D. D., Marsh, W. E. (1997). Evaluation of the effects of nursery depopulation on the profitability of 34 pig farms. Veterinary Record 140:498–500.

Feinstein, A. R., (1987). Clinimetrics. Westford, MA: Murray Printing Compan.

Garner, M. G., Whan, I. F., Gard, G. P., Phillips, D. (2001). The expected economic impact of selected exotic diseases on the pig industry of Australia. Revue Scientifique et Technique - Office International des Épizooties Vol. 20 No. 3 pp. 671-685.

Grandia, J., Berges, A. C., Falceto, M. V. (2010). Swine respiratory diseases in Aragon (Spain): Economic, pathology, and microbiological study during the year 2008. Proceedings of the 21st International Pig Veterinary Congress, Vancouver, Canada, p. 648.

Hansen, M.S., Pors, S.E., Jensen, H.E., Bille-Hansen, V., Bisgaard, M., Flachs, E.M., Nielsen, O.L., (2010). An investigation of the pathology and pathogens associated with Porcine Respiratory Disease Complex in Denmark. Journal of Comparative Pathology 143, 120–131.

Higgins, R. J. (1993). Observations on recent changes in pig respiratory disease. Pig Veterinary Journal Vol. 31 pp. 82-88.

Holyoake, P. K., Mullan, B. P., Cutler, R. S. (1996). Simulation of the economic impact of proliferative enteritis on pig production in Australia. Australian Veterinary Journal Vol. 73 No. 3 pp. 89-92, DOI 10.1111/j.1751-0813.1996.tb09983.x.

Jager, H. J., McKinley, T. J., Wood, J. L., Pearce, G. P., Williamson, S. M., Woodger, N., Strugnell, B., Done, S. H., Habernoll, H., Tucker, A. W. (2010). A tool to assess the economic impact of pleurisy in slaughter pigs. International Pig Veterinary Congress, p. 191.

Kim, S. J., Yang, D. S., Kim, N. H., Lee, C. H., Han, J. H. (2011). Pathological lesions of porcine respiratory disease complex in slaughter pigs. Journal 6th International Symposium on Emerging and Re-emerging Pig Diseases, Barcelona, Spain, 12-15 June pp. 129.

Kirkeby, S., Friis, M., Mikkelsen, H. B., Cayé-Thomasen, P. (2011). Bacterial adherence in otitis media: determination of N-acetylgalactosamine (GalNAc) residues in the submucosal glands and Surface epithelium of the normal and diseased Eustachian tube. Microbial Pathogenesis; 51(1-2):48-57. doi: 10.1016/j.micpath.2011.03.008.

Laohasinnarong, D., Winkomen, A., Siangjong, W, Siangjong, P., Sahakitpinyo, M., Kaeoket, K. (2008). Comparative evaluation of single shot Mycoplasma hyopneumoniae vaccines under Field Conditions on pig performances. Proceedings, The 15th Congress of Federation of Asian Veterinary Association 27- 30. Bangkok, Thailand (FAVA - OIE Joint Symposium on Emerging Diseases).

Lappin, M. R. (2001). Sneezing and nasal discharge initial diagnostic plan. Feline Internal Medicine Secrets (Veterinary) pp 1-3.

Lium, B. (2002). Respiratory diseases of pigs. Journal Norsk Veterinærtidsskrift Vol. 114 No. 2 pp. 191- 198 Additional Title Information Helse og sjukdom hos gris.

Maes, D., Deluyker, H., Verdonck, M., Castryck, F., Miry, C., Vrijens, B., Verbeke, W., Viaene, J., De Kruif, A. (1999). Effect of vaccination against Mycoplasma hyopneumoniae in pig herds with an allin/all-out production system. Vaccine 17, 1024±1034.

Nathues, H., Spergser, J.,Rosengarten, R., Kreienbrock, L., Beilage E. G. (2012). Value of the clinical examination in diagnosing enzootic pneumonia in fattening pigs. The Veterinary Journal 193 443–447.

Neumann, E. J., Kliebenstein, J. B., Johnson, C. D., Mabry, J. W., Bush, E. J., Seitzinger, A. H., Green, A. L., Zimmerman, J. J. (2005). Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome on swine production in the United States. Journal of the American Veterinary Medical Association 227:385–392.

Opriessnig, T., Giménez-Lirola, L. G., Halbur, P. G. (2011). Polymicrobial respiratory disease in pigs. Journal Animal Health Research Reviews Vol. 12 No. 2 pp. 133-148, DOI 10.1017/S1466252311000120.

Pejsak, Z., Stadejek, T., Markowska-Daniel, I. (1997). Clinical signs and economic losses caused by porcine reproductive and respiratory syndrome virus in a large breeding farm. Veterinary Microbiology 55:317–322.

Petersen, H. H., Enøe, C., Nielsen, E. O. (2004). Observer agreement on pen level prevalence of clinical signs in finishing pigs. Preventive Veterinary Medicine, 64, 2/4, pp 147-156, 37 ref.

Ramirez Benavides, G. F. (2005). Manual de semiología clinica veterinaria. Primera edición. Pp13. Sales, T. P., Soares, P., Brito, W. M., . (2010). Cost of Mycoplasma hyopneumoniae outbreak in Brazil. International Pig Veterinary Society, p. 620.

Sørensen, V., Jorsal, S. E., Mousing, J. (2006). Diseases of the respiratory system. In: Straw, B. Zimmermann, W. D'Allaire, S. Taylor, D.J. (Eds.), Diseases of Swine. 9th ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa, pp. 149–177.

Stärk K. D., Nevel, A. (2009). Strengths, weaknesses, opportunities and threats of the pig health monitoring systems used in England. Veterinary Record.17;165 (16):461-5.

Thacker, E. L., Thacker, B. J., Janke, B. H. (2001). Interaction between Mycoplasma hyopneumoniae and Swine Influenza Virus. Journal of Clinical Microbiology. 39(7):2525-30.

Gestión integral de recursos humanos en granjas porcinas

Mgter. Iñigo Landeta

¿Quiénes ponen en valor (y en juego) todos los días nuestra inversión y apuesta en infraestructura, genética, nutrición, sanidad y como Empresa?; efectivamente son las personas, nuestros empleados, nuestro equipo de trabajo, quienes con su conocimiento, compromiso, ganas y habilidades nos pueden ayudar a crecer como una organización productiva eficiente, sostenible y rentable.

Desde la función de recursos humanos, en cualquiera sea la actividad, se tiene como finalidad básica la de proporcionar a la organización la fuerza laboral necesaria para el logro de sus objetivos productivos, económicos y de desarrollo, logrando un ambiente de colaboración y comunicación que contribuya a un óptimo desempeño. El enfoque de una gestión integral de recursos humanos debe tener en cuenta a cada individuo y al conjunto de empleados para alinearlos y comprometerlos en función del propósito de la Empresa para el corto, mediano y largo plazo.

Conocer las funciones que todo Encargado de Granja, o el máximo responsable, debe tener en consideración para el buen funcionamiento de su equipo, y la importancia de desarrollar determinadas competencias para manejar positivamente las relaciones interpersonales, se convierten en aspectos claves para lograr una gestión exitosa.

Un Encargado es responsable de administrar eficazmente los aspectos productivos y económicos de una granja, y asimismo es el/la responsable de liderar a las personas para que con su trabajo y performance logren los resultados por los cuales la granja, y por ende, el Encargado, van a ser evaluados.

Por todo ello es fundamental sumar a los conocimientos técnicos de gestión, y a la formación veterinaria y/o agronómica, habilidades que tienen que ver con el liderazgo que un Encargado de granja requiere hoy en día, tales como la motivación del equipo de trabajo, la comunicación continua y eficiente, el manejo constructivo de los conflictos, la coordinación entre el personal de los distintos sitios, la mejora continua como cultura de la granja y el fomento de la unión grupal y espíritu de equipo para superar cualquier etapa.

Sobre estas competencias genéricas vamos a facilitar un acercamiento a las mismas para su estudio y profundización, y brindaremos asimismo ejemplos de buenas prácticas llevadas a cabo en granjas con los resultados tangibles conseguidos.

Pautas básicas para el manejo de efluente porcino

Med. Vet. MSg. Raúl Franco.
franco.raul@inta.gob.ar

Licenciado Darío Panichelli.
Panichelli.dario@inta.gob.ar

Grupo Porcino – INTA Marcos Juarez.

INTRODUCION

En nuestro país la producción porcina se originó como una actividad generadora de valor agregado, con el fin de incrementar el ingreso económico de pequeños productores a través de la transformación de grano en carne.

Después del año 2002, las condiciones macroeconómicas para la producción porcina mejoraron considerablemente, especialmente por el encarecimiento del cerdo importado y el mejoramiento de los precios internos en términos reales, situación que continúa hasta el presente.

Esto permitió que en los últimos años se comenzara a vislumbrar una recuperación de la actividad, marcada por el incremento productivo del 15 al 20 % desde 2002 hasta la fecha, sustentada por un aumento del consumo de carne por habitante año entre otros factores.

En los últimos años la producción de cerdos mundial incorporó un creciente progreso tecnológico, al que nuestro país no fue ajeno, con el objetivo de mejorar la productividad y la calidad del producto final, es decir la carne y/o sus derivados.

La producción porcina nacional, frente a este contexto positivo, ha comenzado a tener un vuelco cuantitativo y cualitativo donde se observar un aumento del número de productores, y un cambio en la forma de producir carne.

Si bien los sistemas de producción de pequeña y mediana escala (10 a 200 madres) son los que prevalecen en el país, se ha producido un importante aumento en el número de productores que a partir de un estratos de 100 madres han confinado parte o totalmente sus animales convirtiéndose en empresas tecnificadas de mayor eficiencia productiva. También se ha observado en estos últimos años la instalación de mega empresas altamente tecnificadas y con índices de eficiencia productiva equiparable a los sistemas más eficientes a nivel mundial (Brunori, 2012).

Como resultado las producciones de pequeña escala comienzan a incorporar mayor tecnología aumentando sus planteles productivos alentando esto el paso de sistemas con menor tecnificación, llamados sistemas al aire libre, a sistemas mixtos o bien totalmente confinados. Este cambio cualitativo generado, pone en manos de los productores un cambio tecnológico muy importante donde ya no solo se debe tener en cuenta nuevas formas de manejo y variables productivas intrínsecas de la producción en si, si no también, aprender a manejar y a reutilizar los desechos generados de este tipo de producciones, sin que impacten en forma negativa sobre el ambiente.

Estos motivos nos llevan a generar estudios nacionales con el objetivo de identificar una metodología sustentable en lo económico, en lo ambiental y que responda a las legislaciones nacionales correspondientes, para todas las regiones, estratos y situaciones productivas, además que pueda ser ejecutado sin inconvenientes por los productores porcinos del país.

EFLUENTE CARACTERIZACION

Los residuos de las explotaciones ganaderas son muy heterogéneos y están formados por:

- Residuos líquidos: deyecciones líquidas, agua de bebida y agua de lavado de las instalaciones.
- Residuos Sólidos: deyecciones sólidas, los residuos de camas calientes (material que ha terminado su fase útil de cama vegetal) y restos de alimentos (generados por los comederos o desechados por su mal estado), fitosanitarios, antibióticos, etc. También forman parte de los residuos sólidos de las explotaciones porcinas pero en menor cuantía: animales muertos y placentas (IRG y CNP+L. 2009).

En cerdos, la orina representa aproximadamente el 45 % y las heces el 55 % del contenido volumétrico total de excretas, la humedad es cercana al 90 % y el contenido de materia seca es próximo al 10 %. La densidad de la excreta fresca es ligeramente mayor a 1, siendo así un fluido de peso comparable al agua. La excreta porcina contiene sólidos que flotan y sólidos que sedimentan, además de sólidos en suspensión (INIA, MINAGRI. 2005).

Los residuos, dependiendo del sistema de producción que se lleve a cabo, se pueden presentar como estiércoles o purines:

- Estiércol: Material compuesto por las deyecciones de los animales sólidas y líquidas y las camas del ganado. Se define como una mezcla de cama y de deyecciones animales que han

sufrido fermentaciones más o menos avanzadas en la cochiquera o en el estercolero (Concellon Martínez, 1965).

- Purines o Efluentes: Son una mezcla compuesta por deyecciones sólidas y líquidas de los animales junto con restos de ellos, remanentes de agua de los bebederos, agua de lavado de la explotación y agua de lluvia (Hidalgo et al., 2001).

El efluente porcino es por definición un líquido con gran contenido de materia orgánica derivado de las heces, orina, desperdicio de alimento balanceado, agua residual de las bebidas y lavado de salas. La mayor variabilidad de las concentraciones tanto orgánicas como inorgánicas además del nivel de digestibilidad de alimento, estado fisiológico de animal y la conformación del alimento balanceado es el agua de lavado, ya que su uso es muy versátil iniciando con una mínima de 6 litros a 18 litros x 1 litro de excreta.

El purín, también llamado efluente, es un material no estéril, que contiene niveles de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y sodio (Na). También contiene micronutrientes como hierro (Fe), cinc (Zn), cobre (Cu) y manganeso (Mn) (Plaza et al., 1999). Por otra parte los residuos ganaderos son portadores de poblaciones microbianas que inciden negativamente en la salud humana y animal, constituyendo un riesgo que debe ser conocido lo que su uso como fertilizante quedaría excluido en la producción hortícola.

El potencial contaminante de los residuos ganaderos, se caracterizan principalmente por los siguientes parámetros:

- Alto contenido en materia orgánica
- Alto contenido en macronutrientes (N, P, K) y otros micronutrientes
- Generación de compuestos fácilmente volatilizables (amonio) y gases como amoniaco, metano, y óxido nitroso
- Presencia de metales pesados (particularmente cobre) y pesticidas

Se destaca la materia orgánica porque la contaminación, que potencialmente puede producir es extremadamente elevada (Rodríguez, C. 2002). Determinar y comparar cargas contaminantes exige expresar los resultados en determinadas unidades como lo son la DBO5, parámetros que expresan la cantidad de oxígeno consumido al degradar la materia orgánica susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión Se expresa en unidades de mg/litro de oxígeno disuelto a 5 días y a temperatura constante de 20 ºC. En el caso de la producción porcina y en líneas generales, de cada gramo de proteína consumida tan solo el 33 % es utilizado para la formación de tejido (carne) en el animal, y el resto se elimina en forma de subproductos, donde las formas químicas solubles de los macro nutrientes (N, P, K) provenientes de la

hidrólisis de la proteína, generan elevadas cargas en las deyecciones líquidas, como por ejemplo el nitrógeno amoniacal (NNH4).

A continuación se muestra parámetros cualitativos y cuantitativos promedios de efluentes porcinos por diferentes autores.

Parámetro	Unidades	Mínimo	Máximo	Media
Sólidos totales (ST)	g/kg	13,68	169,00	62,16
Sólidos volátiles (SV)	g/kg	6,45	121,34	42,33
Porcentaje SV/ST	%	46	76	65
Demanda química de oxígeno (DQO)	g/kg	8,15	191,23	73,02
Nitrógeno total Kjeldhal (NTK)	g/kg	2,03	10,24	5,98
Nitrógeno amoniacal ($N\text{-}NH_4^+$)	g/kg	1,65	7,99	4,54
Nitrógeno orgánico (Norg)	g/kg	0,40	3,67	1,54
Porcentaje $N\text{-}NH_4^+$/NTK	%	57	93	75
Fósforo (P)	g/kg	0,09	6,57	1,38
Potasio (K)	g/kg	1,61	7,82	4,83
Cobre (Cu)	mg/kg	9	192	40
Zinc (Zn)	mg/kg	7	131	66

Fuente: E. Pozuelo, 200

CANTIDAD DE EFLUENTE GENERADO

La cantidad generada de efluente es muy variable dependiendo en primera instancia del tipo de sistema de producción y la eficiencia de utilización del agua, principalmente en el lavado de cada etapa productiva, de esta forma en un sistema de producción bajo confinamiento tradicional los valores promedio en litros por cabeza rondan entre los 9 y 16 litros de efluente diario por animal y por día, mientras que en sistemas productivos llamados a "pelo de agua" se espera una generación de efluentes superior por animal por el exceso de agua utilizado en el lavado.

Dentro de cada etapa productiva, la generación diaria de efluentes varía siendo los datos según Manual GITEP 2009 los siguientes:

CATEGARÍA	ESTIERCOL KG/DÍA	EST.+ORI. KG/DÍA	EFLUENTE LIQ. LTS/DÍA
R – T (25 – 110)	2.3	4.9	8.3
Cerdas Gest.	3.6	1.1	16
Cerdas lact.	6.4	18	27
Padrillos	3	6	9
Lehones	0.35	0.95	1.4
Media	2.35	5.8	8.6

Fuente: Committee of National Pork Producers Council, Brasil 2004

Tomando como referencia los datos del trabajo anterior podríamos estimar fácilmente la cantidad generada de efluente de un criadero, si tomáramos un ejemplo de una granja de 330 madres totales bajo confinamiento la generación de afluentes diaria totales serían los siguientes:

STOCK MEDIO MENSUAL DE GRANJA 330 MADRES TOTALES

CATEGARÍA	Cant. Cabezas/día	Litros/cab/día	Total en litros efluentes diarios
R – T (25 – 110)	2400	8.3	19920
Cerdas Gest.	330	16	5280
Cerdas lact.	45	27	1215
Padrillos	5	9	45
Lehones	900	1.4	1260
Generación en metros cúbicos de efluente diario			27,720 m3
Generación en litros por día por cabeza promedio			7.53 Litros.

Es muy importante destacar que sería necesario en casos reales poder estimar de forma más concreta la generación de efluente, para ello se utilizan caudalimetros que registrarían la generación de efluente diaria real, existiendo también el Método del Flotador, este se utiliza para realizar una medición directa de la velocidad del agua en canales abiertos. Corresponde al método más fácil, práctico y de bajo costo que se puede aplicar. Sin embargo, la calidad de los valores es baja si no se mide a intervalos de tiempo de al menos 30 minutos dentro de un día de mediciones (INIA, MINAGRI. 2005). Esta medición se basa en que el flujo o caudal es el resultado de la multiplicación del área perpendicular al flujo por la velocidad de éste.

$$Fp = A \cdot V$$

$$V = \frac{L}{T}$$

Donde:

Fp: Caudal o flujo de purines ($m^3 \cdot s^{-1}$)
A: Área del canal (m^2)
V: Velocidad ($m \cdot s^{-1}$)
L: Longitud de recorrido del flotador (m)
T: Tiempo empleado en recorrer los 10m (s)

Una vez estimada o media la cantidad de efluente es importante añadirle un 10% al 15% correspondiente al margen de *"seguridad"* para contrarrestar cualquier mal uso hídrico dentro de la granja.

TIPOS DE TRATAMIENTO:

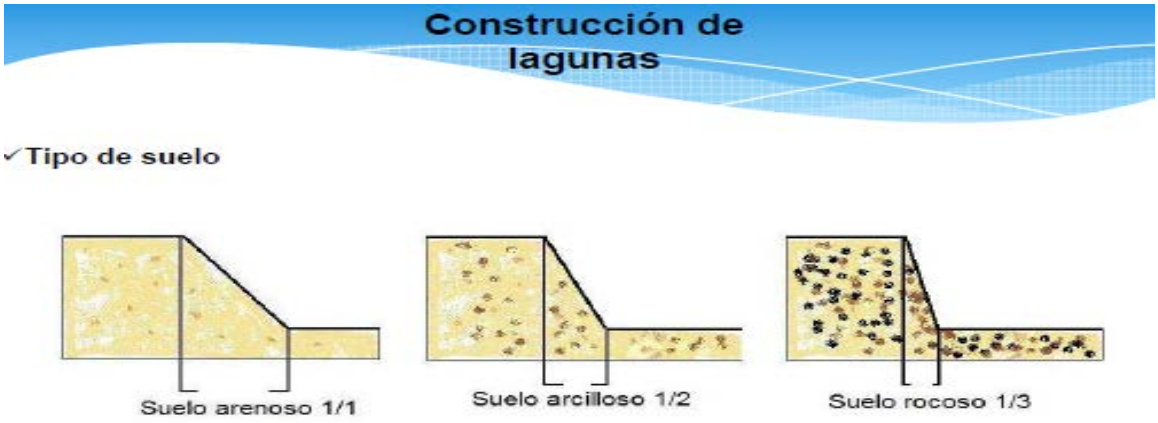
A- Laguna a cielo abierto:

En la producción porcina los sistema de tratamiento de efluentes varían según el clima, la región, el tamaño del criadero, entre otros, encuadrando a la metodología de tratamiento por medio de lagunas a cielo abierto como un sistema que trata aguas servidas mediante al acción conjunta de algas y bacterias con el fin de la estabilización biológica (Vera, 1996). Esta metodología en nuestro país es la opción más frecuente de encontrar, por motivos tantos económicos como ambientales fundamentalmente en criaderos pequeños y medianos bajo sistemas productivos confinados.

Cuando la opción del laguneo es la elegida es importante ubicar las lagunas de forma estratégica buscando dos objetivos, el primero que el agua pueda llegar a ellas de forma natural teniendo en cuenta el nivel de la napa freática, y el segundo calculando la superficie en relación al proyecto final del criadero y los vientos predominantes para evitar que el olor que produce el metano generado llegue a centros urbanos.

Una vez definido esto, para la construcción de las lagunas debemos tener en cuenta la forma, que debe ser rectangular respetando una relación 1:3 donde 1 es el ancho y 3 es el largo, ya que de esta manera nos aseguramos que el agua que se encuentra de lado opuesto a la entra del efluente tenga la retención hidráulica calculada, además el ingreso debería tener varios puntos, según su ancho, para que el efluente ingrese en forma de columna. Otro punto no menor a la hora de la construcción de las lagunas es el tipo de suelo, variando el ángulo formado entre la pared y el fondo de la laguna, tal es así, que en suelos arenosos esa relación debería ser 1/1, en suelos arcilloso 1/2 y en suelos rocoso 1/3 (figura nº1), de esta forma se evitara el desmoronamiento de la misma.

Figura 1. Esquema de construcción de lagunas según tipo de suelo

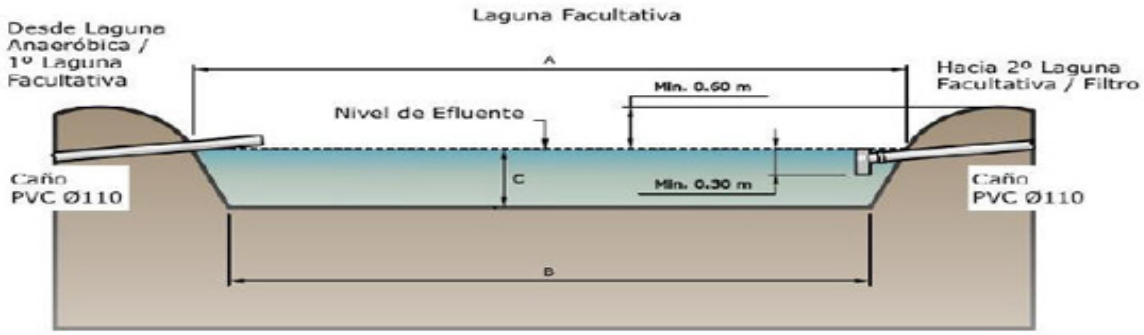


Fuente: Millares, P. 2011

También es importante confeccionar un perimetral de tierra de al menos 0.50cm rodeando las lagunas para que el agua fluvial que escurre por el suelo no se introduzca dentro de esta. La conexión entre lagunas se realiza con caños de no menos de 150mm de diámetro y con un 1% de caída, con una distancia entre ellas que será variable dependiendo del tipo de suelo, siendo mayor en suelos arenosos y menos en suelo rocosos.

Además sin excepción todas la lagunas independientemente de la región del país, deben ser impermeabilizadas con un geotextil de polipropileno de 1000 micras (figura nº2), de esta forma se evitara la contaminación de la napa freática por lixiviación del efluente.

Figura 2. Corte transversal de laguna



Fuente: Millares, P. 2011

Dentro de las lagunas encontramos tres tipos con especialidades y objetivos distinto, que juntas hacen el tratamiento integral del efluente, estos tipo de lagunas son las anaeróbicas, facultativas y aeróbicas. Las **lagunas anaeróbicas** cuentan, como el nombre lo define, un medio anaeróbico generado por consecuencia de una profundidad mínima de 3 metros, este ambiente favorece a la proliferación de bacterias cuya especialidad es la digestión de la

materia orgánica formando como desecho principal el gas metano y siendo la laguna a optar cuando la baja del DBO inicial es nuestro principal objetivo. Para el caso de las **lagunas aeróbicas** su función es la eliminación de patógenos logrando esto por la presencia de oxígeno y la entrada da los rayos UV, es por ello que la profundidad ronda las 0.50cm y su destino es totalmente opuesto a la laguna anaeróbica, quedando la laguna **facultativa** con una profundidad de 1.80cm como laguna de transición.

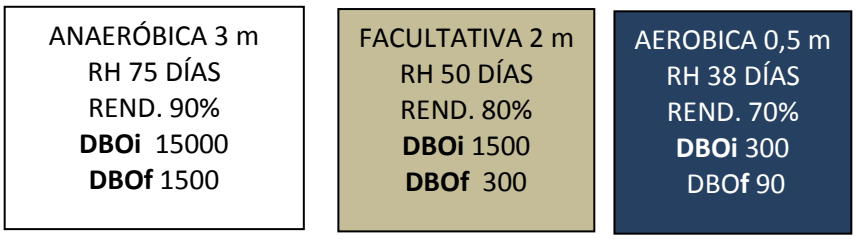
A continuación se detalla (tabla 1) las características principales:

Tabla 1. Características de las diferentes lagunas a cielo abierto

LAGUNAS	FORMA	DEGRADACION MATERIA ORGÁNICA	PROFUNDIDAD	OXIGENO	PH y Tº (OPTIMA DE TRABAJO)
ANAERÓBICA	1 : 3	ALTA	3 Mtrs. o mas	SIN O2	PH 6,5 -7,2 Tº 6 -50 (20)
FACULTATIVA	1 : 3	MEDIA	1,5 a 2,5 Mtrs.	MEDIA	PH 6.5-8.5 Tº 0 -50 (20)
AERÓBICA o MADURACION	1 : 3	BAJA	0,5 Mtrs.	C/O2 8 (ELIMINACION DE PATOGENOS)	PH 6.5-10.5 Tº 0 -30 (20)

Las lagunas en serie tiene una capacidad media para la disminución de la materia orgánica que varía entre el 70% y 90% en cada una (Figura nº3), dependiendo fundamente del clima y del tiempo de retención hidráulica (THR) que se realice. Para ello es importante calcular la remoción del DBO diario (figura nº4) y así lograr calcular con mayor certeza el tiempo retención, una vez calculado esto, se relaciona con el volumen generado y se calcula las dimensiones de las lagunas en metros cúbicos (figura nº5).

Figura 3. Ejemplo de remoción del DBO con un TRH total de 163 días.



Dónde: DBOi : Demanda Biológica de Oxigeno Inicial – DBOf: Demanda Biológica de Oxigeno Final

Figura 4. Calculo remoción de DBO

Calculo de remoción del DBO
o_r= 1 día
S_o=105 mg/lto
K: Constante

$$\frac{S_f}{105\,(So)} = \frac{1}{1+(0.5(k)\times 1\,(or)}$$

S_f=105 mg/lto × 0.667= 70 mg/lto/dia

Figura 5. Calculo dimensión de lagunas

V = (Vp + BH) x TRH
V: Volumen de la laguna
Vp: Volumen eliminado en la granja
BH: Balance Hídrico (16%)
TRH: Tiempo de Residencia Hidráulica (120 días)

Cuadro 1. Ventajas y Desventajas del tratamiento con lagunas de estabilización.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Alta eficiencia para la eliminación de la materia orgánica y el N.	La opinión pública las ve como un "depósito abierto de deyecciones".
Capacidad de adaptación a variaciones bruscas de caudal y de la carga orgánica aplicada, por los elevados tiempos de retención.	Exigen una cantidad importante de superficie para su construcción
Un almacenamiento a largo plazo	La producción de malos olores, principalmente cuando se hacen trabajos de mezcla (agitación) y extracción.
Bajos costos de operación y mantenimiento	El hecho que su rendimiento se vea afectado por el clima.
Posibilidad de recircular el líquido de la última laguna y utilizarlo para el llenado de fosas.	La necesidad de impermeabilizarlas
Posibilidad de proyectarlas de modo que su ampliación sea fácil, lo que le da una gran flexibilidad al sistema	La colmatación de las primeras lagunas por sedimentación de barros.
Reducción del 80 a 85% en los valores de DBO	La pérdida del valor fertilizante del efluente final

Fuente: Millares, P. 2011

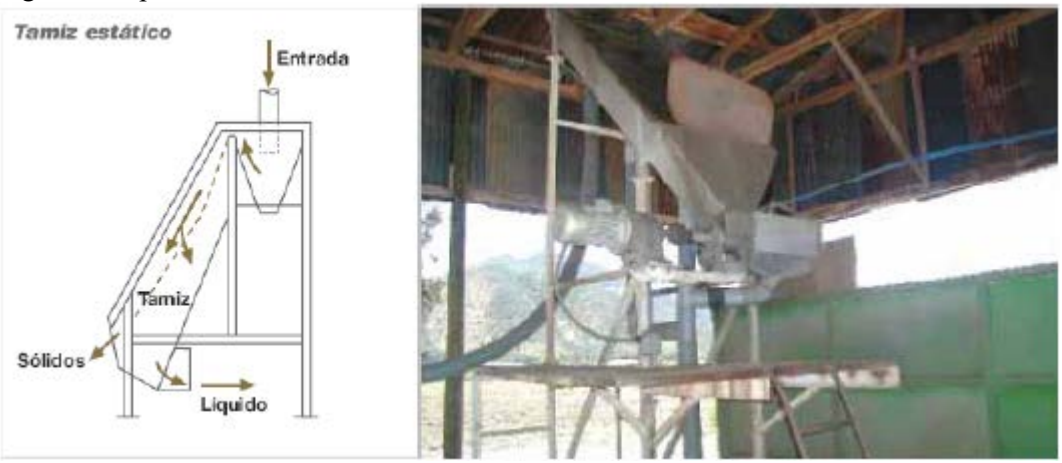
B- Separación de solidos:

Dentro de las alternativas de tratamiento de efluente se encuentra la opción de separación de sólido de forma fisca o la combinación física/química, resultando de la separación un subproducto solido con mejores propiedades para el manejo y transporte, y un efluente liquido filtrado que necesita una estabilización con residencias en lagunas mucho menores, disminuyendo así, el gasto de la construcción de lagunas y la problemática su uso posterior (INIA, MINAGRI. 2005).

Dentro de las alternativas de separar solido de líquido existe la **física,** como lo son los *separador estacionario,* (Figura nº6), *tornillos y tambor rotatorio* (Figura nº7), entre otros, llegando a eficiencias máxima informadas de disminución que varía entre el 40% y 60% para DBO, 40% y 50% para SST y 10% y 40% para NTK. (ASPROCER 2008).

Estos resultados se basan en las características físicas del efluente porcino ubicando a esta alternativa, en una primera instancia, como poco eficiente a la hora de medir capacidad de separación del solido total.

Figura 6. Separador estacionario



Fuente: ASPROCER 2008

Figura 7. Tornillos y tambor rotatorio

Fuente: ASPROCER 2008

Otras de las alternativas para la separación de sólido es la combinación Física/química por medio de geotubos, donde la parte Física estaría conformada por geocontenedrores, piedras y una membrana llamada geotextil (Fig., 8) y la parte química con polímeros biodegradables, poliacrilamida (PAM) catiónicos que permitan la floculación de los sólidos en suspensión (fig. 9), esta alternativa trabaja con una inyección de coagulante, en una primera instancia y floculantes de forma posterior, para estimular la separación de partes del efluente por medio de la decantación natural, una vez formado estos floculos quedan atrapados de forma física en los geocontenedores que funcionan como tamiz y son la primer

barrera física de separación de sólidos, luego el líquido filtrado pasa una capa de piedras y por un geotextil llegando al producto final del filtrado.

Esta combinación hace que los resultados obtenidos a la hora de medir eficiencia en reducción de DBO, SST, Solidos Totales, entre otros, sean mucho más alentadores frente a la separación únicamente física, trabajos de diferentes autores nos muestran datos que rondan en los 76% para DBO5, 90% para SST y 47% para NTK
(Asprocer 2008), y datos como muestran la tabla 2.

Tabla 2. Separación de solidos física/química

parámetro	Efluente crudo	Efluente filtrado
DQO	14895	3958
Turbidez	2800	120
Solidos totales (%)	2.34	0.18
Solidos suspendidos (SST/L)	5.09	0.03

Fuente: Mauro Viton INTA Marcos juarez 2013

Figura. 8 Geotubo: Separación de solido físico/químico

Fuente: INTA Marcos Juarez 2014

Esta forma de tratamiento con geocontenedores es una alternativa que nos permite obtener un producto líquido con un nivel muy bajo de materia orgánica, reduciendo así la retención posterior en lagunas y obteniendo un producto final que se podría para el llenado de fosas e incluso para el lavado de salas.

Dado que el efluente porcino ronda en su materia seca entre el 6 y el 10% para realizar un cálculo a la hora de aplicación de esta tecnología se debe realizar los siguientes

pasos. Tomando como ejemplo un engorde de animales (Sitio 3) de 1152 cabezas mensuales como stock medio mensual el cálculo seria el siguiente:

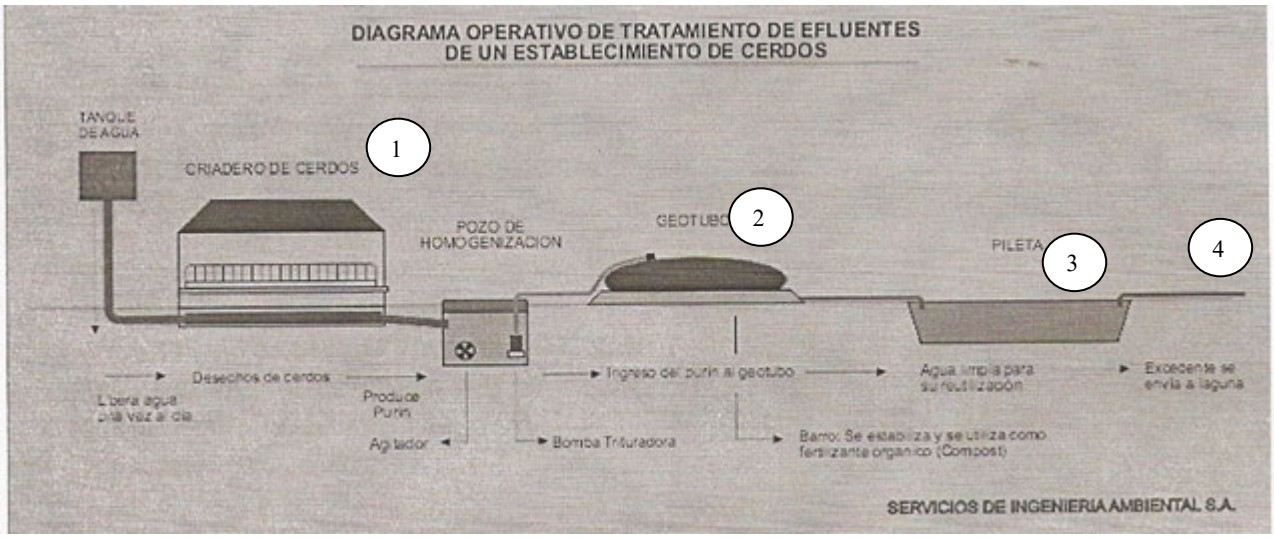
Metodología: Separación de solido
Tecnología aplicada: Geomembrana + lagunas de estabilización (1152 cab. mensuales)

1. Generación efluente: Litros/día 9.561 DBO: 16.000 ppm MS: 6 %

2. Geomenbrana de 47 m3 solido (9 metros longitud): Capacidad en litros tratados de efluente 783.000 con una reducción del DBO 80%.
   Duración estimada de la geomenbrana: 82 días
   DBOi: 16.000 ppm – DBOf: 3.200 ppm

3. Laguna Anaeróbica de estabilización: medidas 23m largo, 10 m de ancho y 3m de profundidad.
   Eficiencia de reducción del DBO con 70 días de retención: 85%
   DBOi: 3.200ppm DBOf: 480ppm

4. Lagua facultativa c/aireación: medidas 23 m largo, 10 m de ancho y 1.5 m de profundidad
   Eficiencia de reducción del DBO con 36 días de retención: 85%
   DBOi: 480 ppm DBOf: 72ppm



Conclusión.

En este trabajo se ha descriptos algunas de las opciones de tratamiento de efluentes con el solo objetivo de brindarle al productor la información suficiente para poder decidir, de acuerdo a su situación productiva, la metodología más adecuada y que le ermita responder a la exigencias ambientales que la legislaciones nacionales o provinciales determinan.

Bibliografia

Adeli, A., & Varco, J. J. (2001). Swine lagoon effluent as a source of nitrogen and phosphorus for summer forage grasses. Agronomy Journal, 93(5), 1174-1181.

Andrés, N., Babot, D., & Chávez, E. (2004). Gestión medioambiental en producción porcina I. Anaporc (2004), 1(7), 50-61.

Anselmi, H. J., Cazorla, C. R., & Feresin, P. F. Aplicación de efluentes porcinos en maíz. impacto a la calidad del suelo. Informe de actualización técnica. EEA Marcos Juárez, (27).

Boursier, H., Béline, F., & Paul, E. (2005). Piggery wastewater characterisation for biological nitrogen removal process design. Bioresource Technology, 96(3), 351-358.

Cervantes, F. J., Saldívar-Cabrales, J., & Yescas, J. F. (2007). Estrategias para el aprovechamiento de desechos porcinos en la agricultura. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, 3(1), 3-12.

Choudhary, M., Bailey, L. D., & Grant, C. A. (1996). Review of the use of swine manure in crop production: effects on yield and composition and on soil and water quality. Waste Management & Research, 14(6), 581-595.

Coma, J., Bonet, J., & Companys, G. V. (2004). Producción ganadera y contaminación ambiental. Grupo Vall Companys. 2004

Garzón-Zúñiga, M. A., &Buelna, G. (2014).Caracterización de aguas residuales porcinas y su tratamiento por diferentes procesos en México.Revista internacional de contaminación ambiental, 30(1), 65-79.

Hernandez V., López M., Beltrán M.C., Moya V., Láinez M., Torres A., "Resultados preliminares de un estudio de caracterización de purines de porcino obtenido en fosa bajo condiciones mediterráneas" en ALOY, A. M., BOLDÚ, F. X. P., & RIPOLL, X. F. (2008). I Congreso Español de Gestión Integral de Deyecciones Ganaderas.

INTA (2012). Buenas prácticas pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), 19-33.

Lobera, J. B., Martínez, P., Ferrández, F., & Martín, J. (1998). Reutilización agronómica de los purines de cerdo. Serie técnica y de estudios, (21).

Millares, P. (2011). "Manejo de Efluentes" Presentación realizada en Fericerdo 2011.INTA Marcos Juárez.

Efficacy of *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccination at or shortly before weaning under field conditions

Arsenakis I., Michiels A., Del Pozo Sacristán R., Boyen F., Haesebrouck F., Maes D.

Faculty of Veterinary Medicine, Salisburylaan 133, 9820 Merelbeke, Ghent University Belgium

Introduction

The aim of this study was to investigate the efficacy of a one-shot vaccination applied either at weaning or 3 days before weaning in a herd infected with *M. hyopneumoniae* (*Mhyo*) and other respiratory pathogens.

Materials and methods

At 14 days of age, 828 piglets were randomly divided into 3 groups of 276 piglets each: 2 groups were vaccinated with Ingelvac MycoFLEX® either 3 days before weaning (V1) or at weaning (21 days of age, V2); a third group was left non-vaccinated (NV). After the nursery period 304 pigs were allocated to fattening unit 1 (F1) and 500 pigs to fattening unit 2 (F2). Pigs from the 3 treatment groups were equally allocated across F1 and F2. Diagnostic investigation included necropsies of dead pigs, serology against *Mhyo* and other respiratory pathogens, and quantitative real-time (qPCR) for the detection of *Mhyo* DNA on tracheobronchial swabs at 10, 14 and 18 weeks of age (same 20 pigs/group). Average daily weight gain (ADG), respiratory disease score (RDS), mortality rates and pneumonia lesions at slaughter (27 weeks of age) were assessed.

Results

Necropsies and serology showed the presence of secondary bacteria (*Trueperella pyogenes*, *Pasteurella multocida* and *Streptococcus su*is), and also chronic infection with porcine reproductive and respiratory syndrome virus and porcine circovirus type 2. Overall, 50/60 pigs were seropositive for *Mhyo* one week prior to slaughter and 18/60 of those pigs were positive by qPCR at 18 weeks of age. Additionally, in F1 an outbreak of swine influenza H3N2 was confirmed at 20 weeks of age. Statistically significant differences were obtained in F2 where group V1 had higher weight gains and ADG compared to groups V2 and NV ($P<0.05$). When taking into account both fattening units, the ADG for the entire period in groups V1, V2 and NV were 610, 600 and 593 g, respectively ($P=0.164$) and group V1 was the only group where coughing severity did not increase significantly between the initial stage (10 to 20 weeks of age) and the end of the fattening period (20 to 26 weeks of age) ($P>0.05$). Regarding the mortality rates and lung lesions at slaughter, and also the weight gains and ADG in F1, differences between group V1 and groups V2 and NV were statistically non-significant.

Conclusions

In conclusion, vaccination against *Mhyo* ahead of weaning provided significantly better performance in F2. When taking both fattening units, performance of both vaccinated groups was numerically better but did not reach statistical significance. It can be assumed that especially the influenza outbreak in F1 and the fact that both F1 and F2 were facing mixed respiratory infections have influenced the performance of both vaccinated groups across all measured parameters.

Keywords: Weaning; *Mycoplasma hyopneumoniae*; Vaccination.

General Ventilation Principles to Maximize Productivity

Steven J. Hoff, PhD, PE and Brett C. Ramirez, GRA

Department of Agricultural and Biosystems Engineering, Iowa State University, 4331 Elings Hall, Ames, Iowa 50011 (hoffer@iastate.edu)

ABSTRACT

This paper discusses some of the basic needs and design considerations for maximizing productivity using modern pig house ventilation systems. Considerations to be taken into account using naturally ventilated barns are discussed followed by considerations in mechanically ventilated barns. The final section of this paper discusses considerations regarding heat stress mitigation.

INTRODUCTION

Pig production around the globe has become very sophisticated with well-controlled environments that, if controlled properly, maximize animal well-being and production efficiency. The major thermal challenge in pig housing is economical mitigation of heat stress. Unlike cold weather periods where relatively inexpensive heating devices can be used to optimize thermal conditions, mechanical compression cooling methods are generally cost prohibitive. Therefore, methods such as evaporative cooling, high pressure fogging, animal sprinkling, and elevated airspeed control are techniques used to combat the production losses associated with heat stress. This article will focus attention on animal housing principles in warm and hot environments.

NATURAL VENTILATION SYSTEMS

Natural ventilation systems are very common world-wide in both cold and hot climate regions. Economic considerations, electrical supply concerns, and ample labor availability are major drivers for naturally ventilated barns. Several key factors can be used to project the effectiveness of natural ventilation barn performance.

Local Meteorological Factors

Relying on natural ventilation (NV) systems for hot climate regions of the world demands effective wind potential. Each ventilation engineer has a comfort level with natural ventilation and the associated wind potential required. Wind potential for this discussion is defined as the percent time calm conditions persist in the heat of the summer. Local historical weather data can be used to make this assessment. The author of this article has a cut-off comfort level about 5% calm periods in the heat of the summer, with calm defined as wind speeds less than 1 m s^{-1}. Take the NV barn shown in figure 1, representing an 18 m wide, 60 m long, and 3 m high average interior height barn representing a very typical NV barn found in the USA. For winds against the side wall curtain opening (can be opened to 1.2 m), the fresh air exchange rate is predicted to be as shown in figure 2.

Figure 1. Natural ventilation barn example for discussion. One airspace, two-zone control shown.

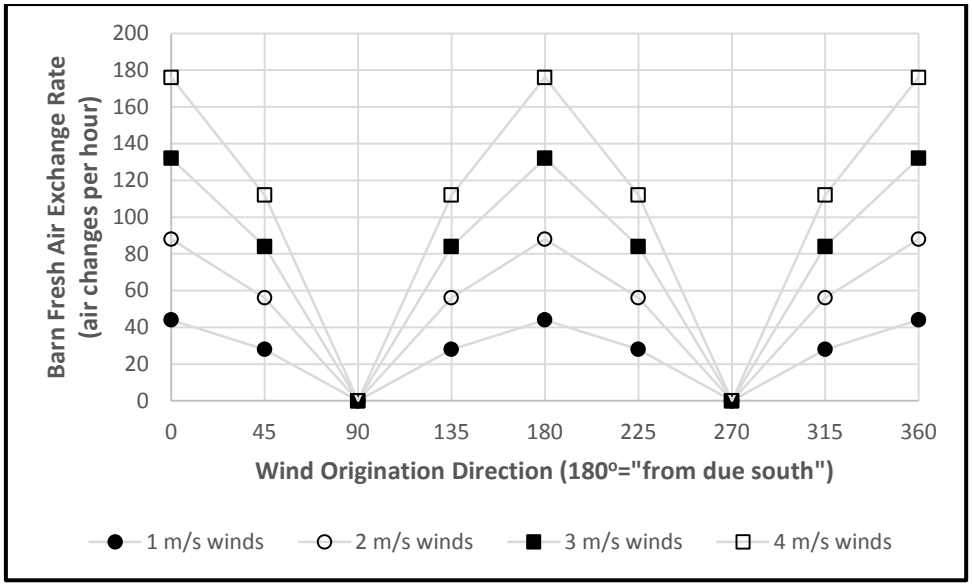


Figure 2. Air exchange rate (air changes per hour) as affected by wind speed and direction relative to the long axis of the barn. Calculations for an 18 m wide x 60 m long x 3 m interior ceiling height barn with side wall curtains open 1.2 m along both 60 m long side walls.

As shown in figure 2, direct perpendicular winds (labeled 0°, or similarly 360°, and 180°) will ventilate this barn at 44, 88, 132, and 176 fresh air changes per hour (ACH) for perpendicular winds of 1, 2, 3, and 4 m s^{-1}. These results assume that both side wall curtains are open at 1.2 m. In most regions of the world and for most pig barn situations, an exchange rate of 100 ACH is sufficient to provide reasonable temperature control in the heat of the summer.

To take advantage of wind ventilation, orientation relative to predominant hot weather winds is paramount implying that barn orientation is critical. Exposing the largest barn opening perpendicular to predominant hot weather winds is crucial. For example, the wind rose shown in figure 3 represents the historical average August wind patterns for Des Moines, Iowa USA. A naturally ventilated barn planned for this area must be oriented to capture these predominant hot weather winds, implying that the long axis of the barn needs to be along the east-west axis, thereby exposing the side wall curtains to these hot weather winds. The wind rose pattern shown in figure 3 is very useful for making this assessment. The rings provide an assessment of percent time winds *originate* from the compass locations shown and the colorations indicate percent time at various wind speeds. For example, for the wind rose map shown, 14.1% of the time winds originate from due south (180°) with 8.5% of the time at speeds greater than 10 miles per hour (4.47 m s^{-1}). For this particular month, the average wind speed is 8.5 miles per hour (3.8 m s^{-1}) and the percent calm (defined as wind speeds less than 1 m s^{-1}) is 5.6%.

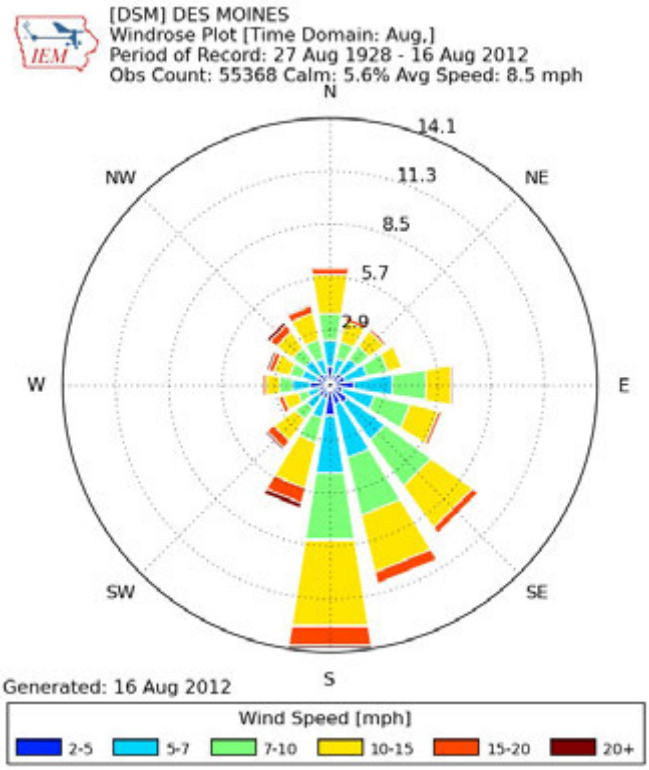


Figure 3. Wind rose map for Des Moines, Iowa USA. Month of August, historical averages from 1928-2012. To convert wind speed in miles per hour (mph) to m s^{-1}, multiply by 0.447.

Airflow Obstructions

Clearly, impeding wind potential to a naturally ventilated facility is counter-productive. Many instances exist where separation from a naturally ventilated barn and nearby obstructions is insufficient to allow adequate barn wind exposure. The recommended separation distance (L_s, m) between a naturally ventilated barn and an obstruction with a total height (O_H, m) and length (O_L, m) is given in equation 1 (MWPS, 1989) and shown in figure 4. The minimum separation from any obstruction potentially impeding wind exposure is 15 m.

$$L_s = Maximum\ \{15\ m,\ 0.726\ O_H\ (O_L)^{0.5}\} \qquad (1)$$

For example, an 8.0 m tall (ground to roof peak) obstruction that is 46.0 m long, should not be any closer than 39.0 m to a naturally ventilated barn as depicted in figure 4.

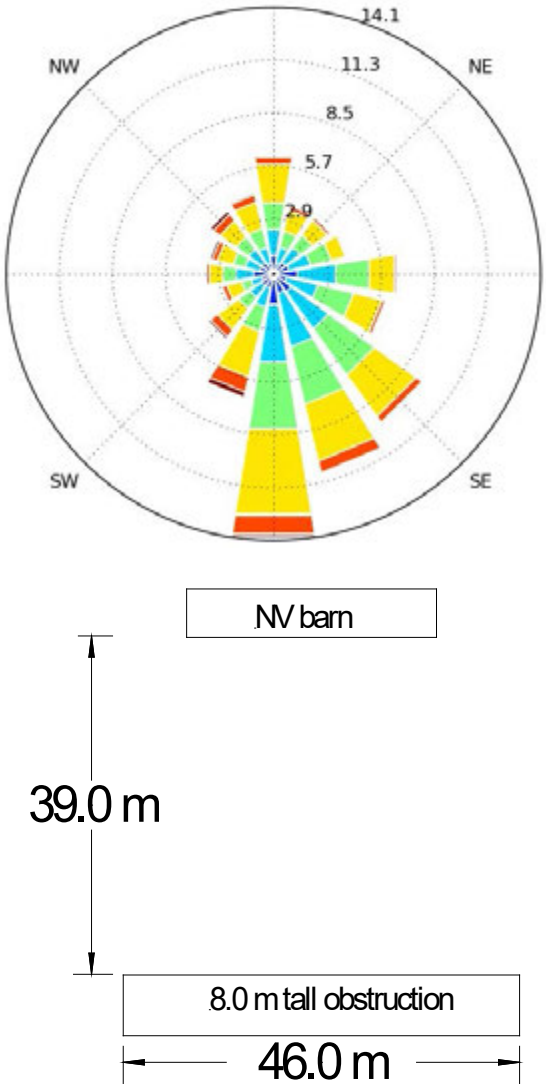


Figure 4. Naturally ventilated (NV) barn orientation required relative to hot weather wind patterns (Des Moines, Iowa USA August wind patterns) and the recommended separation from an upwind obstruction. Example 46 m long obstruction that has a total ground to roof peak height of 8 m requires a 39 m separation distance to minimize airflow interference.

Interior Barn Obstructions

Interior obstructions to airflow can have deleterious effects during hot weather periods. Metal gating provides the least obstruction to airflow while concrete-formed gating can obstruct the natural ventilation process, especially the gating along the long-axis of the barn as might be the case for walkways. The barn's interior design needs to match the natural airflow paths of hot weather winds.

Climate Control

Naturally ventilated systems are economically attractive and, with ample labor support, can be ventilated without electricity. Complete manual control of vents however, is an admission that good climate control is not of concern. Wind potential changes and directions shift chaotically rendering manual control of vents, at optimal levels, impossible. Many modern control systems are designed with natural ventilation control in mind allowing for rapid responses to external weather disturbances, with climate control capabilities rivaling fan ventilated pig housing. Minimal electrical input is required for the controller itself and the curtain and ridge vent machines required for actuation.

MECHANICAL VENTILATION SYSTEMS

Mechanically ventilated barns add complexity to climate control not required in naturally ventilated pig barns. Fans, combined with some level of planned fresh-air distribution system, all controlled with a well-tuned controller, can in many cases control a pig barn better than many homes, provided proper mechanical systems exist to combat heat and cold stress conditions. Many factors contribute to the success of a mechanically ventilated system. The listing below is a brief discussion of some of the more important factors.

Fresh-air Distribution System

Sizing barn ventilation systems for proper fresh-air exchange rates to control temperature, humidity, gases, and particulates is an obvious first need in any pig housing system. Besides this obvious need, the most important element in the success of a pig house ventilation system is the distribution of fresh-air. Most pig house ventilation systems are negative pressure-based where a suction is established across planned openings (i.e., fresh-air intakes) either placed at the ceiling, side, or end walls. Proper spacing of planned openings for ensuring adequate distribution is a necessary first step, followed by the selection of openings that have the characteristics necessary for accommodating opening spacing needs. This is counter-intuitive to most ventilation systems installed where an opening system is selected first, followed by the quantity required to deliver the required fresh-air, followed finally by the placement of these openings. The following discussion will clarify proper design sequences.

Most all planned openings used for animal house ventilation systems, whether ceiling, side or end wall installed, use some form of a rectangular opening. This opening, operating at typical static pressures used for animal housing ventilation design, produce the air distribution pattern as shown in figure 5 (as viewed from above) for one-way and two-way openings. From the edge of the rectangular opening, an approximate 10 degree air-jet spread is realized with air-jet throws of approximately 4.5 m. This information can be used to start the process of positioning planned openings for proper fresh-air distribution. For example, an 18 m wide barn requires four “air-jet throws” to accommodate the 18 m barn width. This requirement demands two rows of bi-flow openings to properly encompass all regions

laterally in the barn as shown in figure 6. Finally, along the long-axis of the barn, the air-jet spread information combined with the physical length of the planned opening can be used to select spacing needs. A 60 m long barn would require 23 openings along the long axis of the barn and with a two-row arrangement requires 46 total openings to satisfy the fresh-air distribution needs of the barn. This planned opening requirement has been determined independent of the quantity of air required, which is yet to be determined; counter-intuitive for sure but absolutely necessary for proper fresh-air distribution. Finally, if the barn interior ceiling height is 2.4 m, and it is determined that 60 ACH is required to be delivered by these planned openings, equating to 155,520 m^3 hr^{-1}, each planned opening selected requires a maximum capacity per two-way inlet of 3,381 m^3 hr^{-1} $inlet^{-1}$. Selection, balancing, and control of the planned opening system can now take place.

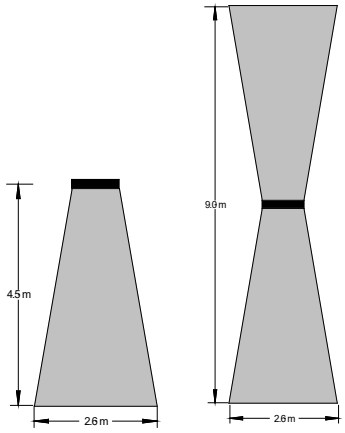


Figure 5. Planned opening air-jet spread (2.6 m) and air-jet throw (4.5 m) patterns for typical 1.0 m long one-way and two-way openings.

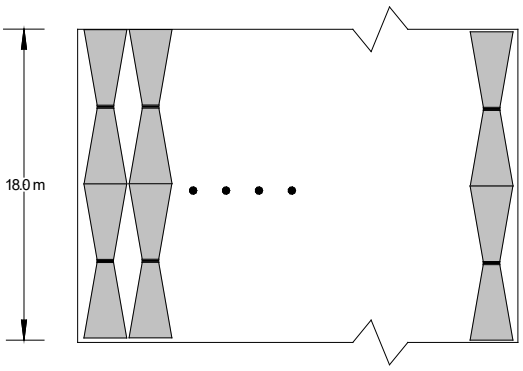


Figure 6. Planned opening arrangement required for 18 m wide barn. Two openings in adjacent rows required every 2.6 m along the barn's long axis.

Fan System

Fan systems available today are quite competitive resulting in a wide selection of reliable choices in the variety of airflow capacities allowing for tight staged control of barn airflow as a function of seasonal and pig density demands. The rated capacity of a fan is the capacity tested as new and in a controlled laboratory setting. Caution on using the rated airflow capacity for design is warranted to allow for future inefficiencies. The author uses a ventilation system design factor of 0.85 on all published and tested fan capacities to allow for future changes from tested conditions. Research on *in situ* fan testing has shown that this might be generous especially for belt-driven fans where the slightest release in belt tension can reduce the rated fan capacity to 60% of tested.

Control System

Like fan systems today, control systems have become quite competitive across manufacturers allowing for a wide selection of reliable systems capable of multiple zone control each with multiple fan staging capabilities. As with any control system, the feedback sensors used for control need to be reliable and enough sensors be placed as close to the animal occupied zone (AOZ) as possible. The climate felt to humans walking through barns can be very different than that experienced in the AOZ. Controller selection should be from the same manufacturer as that supplying the fans and planned opening system, and should be based on not only reliability and level of sophistication desired, but most importantly in many cases with “service after the sale” in mind.

Mechanical System

The hardware that accommodates any ventilation system is crucial to the overall success of a pig house environmental control system. Zone and space heating placement and control is crucial to satisfy macro-climate barn needs and especially the micro-climate AOZ needs. For best performance, environmental control systems should be selected from manufacturers where complete systems are provided, allowing for the best match between planned openings, fans, controls, and heating/cooling equipment.

MITIGATING HEAT STRESS

Heat stress mitigation is probably the single most critical factor defining the success or failure of a ventilation system. The production losses associated with heat stress are pronounced and must be addressed with strategies that focus on the need of the pig and the "Capacity of the Environment to Displace Heat (CDH)". Our research group is focused on the development of measurement systems and control strategies to maximize the ability of the thermal environment to displace heat produced by the pig, thereby minimizing as much as possible the deleterious effects of heat stress. Using this viewpoint, heat stress mitigation strategies can be selected based on expected performance relative to the heat produced by the pig if allowed to consume feed as if in the thermal neutral zone (TNZ).

In order to fully appreciate CDH, the heat displacement capacity of the environment surrounding the pig must be measured accurately and related properly with the pig. Our group has developed a Thermal Environment Sensor Array (TESA; Ramirez *et al.*, 2016) to fill this need. TESA (figure 7) can be used to inexpensively measure dry-bulb temperature, relative humidity, airspeed, and black-globe temperature. These variables in turn can be used to assess CDH and ultimately to provide feedback for heat stress mitigation. The CDH then in turn must be adjusted to accommodate the energy intake of the pig as if within the thermal neutral zone (TNZ). As an example, a lactating sow will produce about 430 W of total heat if allowed to ingest feed at levels common in TNZ conditions. The surrounding thermal environment needs to have a CDH that at least equals this level in order to stave off the effects of heat stress. Minimizing any negative consequences of the thermal environment on housed animals is paramount to realizing an animal's genetic potential. As a ventilation engineer, all those factors that thermally affect the housed pig must be analysed and considered when evaluating the CDH. Animal well-being and production efficiency are tightly related to the thermal energy exchange occurring between the animal and its surroundings. Animal housing systems have evolved to take advantage of this linkage. Realizing the full genetic potential of our housed animals requires tighter control over all variables that affect animal performance and in most parts of the world, is related to heat stress mitigation. With proper climate measurements, as provided by TESA, the influences of air temperature, surrounding walls/ceiling/floor temperatures, airspeed, and water vapour content can be accurately measured and used to assess CDH. Some example uses of TESA related to modern barn design and control are discussed in the following sections.

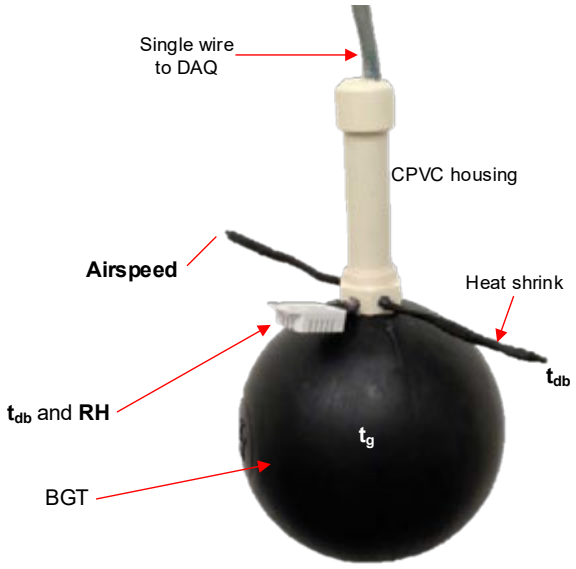


Figure 7. Thermal environment sensor array (TESA).

Convective Heat Transfer Influence on Modern Barn Design

Animal housing designs today have been greatly influenced by the action of convection heat transfer. Consider the situation shown in figure 8 (see Livestock Housing, 2013). This plot shows the convective heat transfer coefficient (h) for pigs modelled as horizontal cylinders with the airspeed perpendicular to the long axis of the cylinder ("cylinder in cross-flow"). Two pig sizes are given, one for a 15 cm diameter pig (●) and the other for a 30 cm diameter pig (■). At any given airspeed, the convective heat transfer coefficient increases and is higher for the smaller pig at any airspeed (labelled U_∞). The benefit of increased airspeed is not linear however, and above about 2 m s^{-1}, the influence of increasing U_∞ on h diminishes (dh/dU_∞, o) and represents reasonable target airspeeds for tunnel designed ventilation systems. Most all USA pig fattening and gestation facilities are designed with target airspeeds near 2 m s^{-1} and in some way in their past were dictated by convective heat transfer limitations of increasing U_∞ on h.

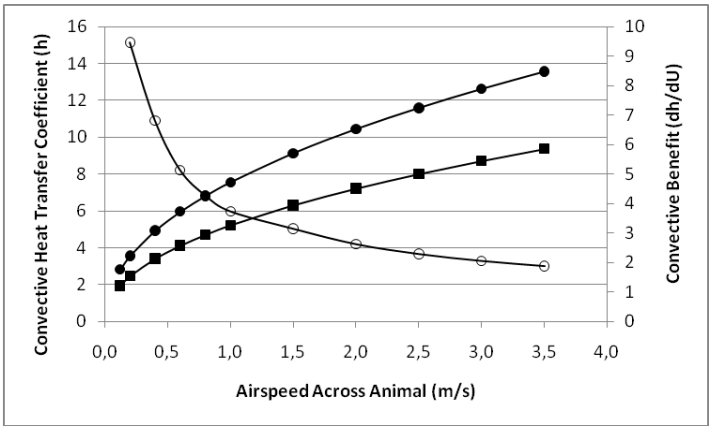


Figure 8. Cylinder in cross-flow convective heat transfer coefficient for a 15 cm diameter cylinder (●), a 30 cm diameter cylinder (■) and the convective benefit (o) as a function of airspeed over the cylinder.

Tunnel ventilation systems are designed to provide a sustained airspeed through the barn to take advantage of convective cooling and to allow any water applied to the pig *via* sprinkling systems to evaporate more rapidly. The tunnel design airspeed, if used exclusively for barn ventilation rate design, can be detrimental as the tunnel length increases. Simply put, since the purpose of tunnel ventilated barns is to produce a wind effect on animals, and since the convective heat transfer benefit reduces substantially above about 2 m s^{-1}, it makes sense to use this knowledge to determine the maximum tunnel barn length that can be effectively ventilated in harmony with convective heat transfer. As 2 m s^{-1} air flows through the barn, heat, moisture, particulates and gases increase through the barn down the length of the barn due to prior occupant inputs to the ventilation air. Most maximum ventilation rates used for design are based in some way on minimizing the maximum temperature increase that a barn experiences. One method, called the "2°C rule" (Albright, 1990) is intended to limit the maximum temperature increase of the barn to no more than 2°C above the entering air temperature. Figure 9 plots the predicted temperature profile along the length of a tunnel ventilated barn with 100 kg pigs at a density of 0.70m^2 pig^{-1} (see Livestock Housing, 2013).

Figure 9 gives predicted barn temperature rise for tunnel airspeeds of U_∞*=1, 2 and 3 (m* s^{-1}). If one follows the 2°C rule, a tunnel barn under these conditions with design airspeeds of *1, 2 or 3 m* s^{-1} should be no longer than about *L=50, 75 and 95 m*, respectively. At an effective airspeed of U_∞*=2 m* s^{-1}, a barn length greater than *L=75 m* for this pig fattening example, will require a higher airspeed to maintain temperature control at the 2°C rule level, but the added airspeed designed will not add much further benefit in the way of convective heat transfer (by itself, in the absence of water evaporation).

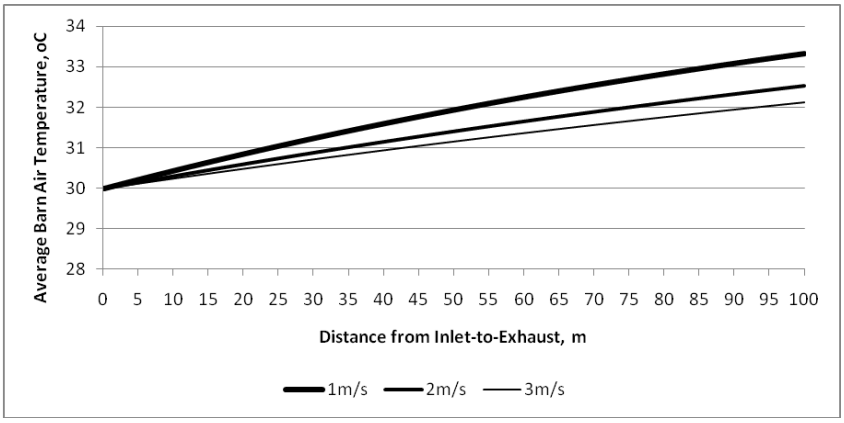


Figure 9. Air temperature rise through a tunnel ventilated barn with 100 kg pigs evenly distributed at 0.70 m^2/pig for tunnel airspeeds at 1, 2 and 3 m/s.

Heat Stress and Heat Transfer Influences on Modern Barn Design

The animal industry uses two basic forms of cooling; indirect and direct. Indirect cooling is that method of cooling which first cools the air, allowing the animal to use this cooler air to in turn cool itself *via* sensible (non-evaporative) means. Two common methods of indirect cooling are used in animal housing, namely evaporative pad cooling and high-pressure fogging. In both cases, liquid not originating from an animal's surface, is being used to cool and humidify the air. The "penalty" with this mode of cooling is that the water vapour content surrounding the animal must increase thereby negatively affecting the ability of the animal to release moisture either *via* respiration or skin evaporation. In direct cooling, water that resides on an animal's surface, *via* natural sweating or sprinkling, is allowed to evaporate with animal derived energy supplying the latent heat of vaporization (h_{fg}). Indirect cooling is probably the most common method for cooling housed animals, although not necessarily the most efficient. Both methods will be discussed for their potential in efficiently cooling the animal.

Direct Cooling

Direct cooling, as described here, involves the evaporation of water directly from an animal's surface. In the process of evaporating this moisture, latent energy derived from the animal is released by the animal. Several models exist to predict this process, one of which is

$$Q_{surface\ evap} = \{(25+19*U_\infty)(A_{wettted})*(W_s-W_\infty)/3600\}(h_{fg})(1000) \qquad (2)$$

where,

$Q_{surface\ evap}$ = *energy loss from animal via surface water evaporation (W)*

U_∞ = *airspeed over wetted surface (m* s^{-1}*)*

$A_{wettted}$ = *actual surface area of animal wetted (*m^2*)*

W_s = *saturation humidity ratio evaluated at skin temperature* ($kg_w\ kg^{-1}_a$)

W_∞ = *humidity ratio evaluated surrounding the animal* ($kg_w\ kg^{-1}_a$)

h_{fg} = *latent heat of vaporization, at the current water temperature* ($kJ\ kg^{-1}_w$)

= $2501\text{-}2.42*T_{sk}$

T_{sk} = *animal skin surface temperature* (^oC)

As airspeed over the wetted surface increases and the wetted surface area increases, combined with a lowering of the surrounding humidity ratio, results in the best potential for direct cooling.

Indirect vs Direct Cooling

An analysis of the potential cooling benefit for the animal will help decide (along with ultimately field experience) which method, direct or indirect, is best suited for the housed animal. Table 1 provides three specific cases where the comparison between indirect and direct cooling is made. In the hypothetical cases evaluated in Table 1, it was assumed that tunnel ventilation was used, with a design airspeed near the animal of 2 m s^{-1}. Further, it was assumed that the barn was well insulated and that all surfaces were at the air temperature of the room. Finally, the room was assumed to house 100 kg pigs, modelled as horizontal cylinders with a total body surface area $A_b=1.8\ m^2$ (Brody *et al.*, 1928). Latent heat production *via* respiration was modelled as presented in ASABE (2006). The comparisons given in Table 1 are for three representative climates. For these three climates, the convective (*Qcv*), radiative (*Qrad*), respiratory (*Qresp*), and skin evaporation (*Qskin*) are being predicted where it has been assumed that 30% of the pig's surface area is coated with water (see Livestock Housing, 2013 for complete model development). For predicting indirect cooling, a 70% efficient evaporative cooling system was assumed. In all three climates presented, the predicted cooling benefit of direct cooling far outweighs the more traditional indirect cooling *via* evaporative pad cooling. Even when indirect is used along with direct cooling methods, the added advantage over direct cooling by itself is minimal. In terms of the Capacity to Displace Heat (CDH), direct cooling yields by far the largest CDH and the added benefit of combined indirect with direct cooling is minimal and unwarranted.

Table 1. Comparison between indirect and direct cooling methods for three representative climates.

Case	T	RH	Climate Description	Cooling Method	Qcv	Qrad	Qresp	Qskin, evap	**Total**
	°C	%			W	W	W	W	**W**
1	30	40	warm and moderately dry	Indirect	143	144	92	0	**379**
				Direct	71	74	123	693	**961**
				Both	143	144	92	621	**1,000**
2	30	10	warm and dry	Indirect	194	189	77	0	**460**
				Direct	71	74	123	874	**1,142**
				Both	194	189	77	763	**1,223**
3	35	60	hot and moist	Indirect	71	74	123	0	**268**
				Direct	21	19	152	446	**638**
				Both	71	74	123	399	**667**

In housing systems today where sprinkling and direct cooling are used, the control systems have not followed the physics of direct cooling. For example, sprinkler control systems for pigs today (and all others this author is aware of), have as user-input options the ability to *increase water application time* as barn temperature increases. The physics of direct cooling does not support this action. Why increase water application time when the animal surface area required taking advantage of direct cooling does not change with temperature? A clever direct cooling system would apply water for a fixed time that ensures sufficient area wetting *(A_{wetted})* and then monitors the environment *(T, RH, U_∞)* to reapply *this same amount of water after an appropriate water evaporation time*, thereby maximizing the direct cooling benefit and potentially saving significant water in the meantime. Physics of animal heat exchange must be allowed to dictate animal housing design and practices. TESA (Ramirez *et al.*, 2016) is currently being used to provide the climate inputs required to make these scenario assessments, in real time at the field-scale level, and in turn to develop control strategies to most effectively alleviate the negative production consequences associated with heat stress.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

This paper has attempted to review some of the ventilation and environmental control strategies for maximizing production efficiency, focussing on pig production and hot weather scenarios. Animal well-being and production efficiency are intimately related to the thermal energy exchange occurring between the animal and its surroundings. Animal housing systems have evolved to take advantage of this linkage. Production efficiency demands tighter control over all variables that affect animal performance. Better climate assessment through tools such as TESA (Ramirez *et al.*, 2016) can be used to provide the necessary climate feedback that allows for improved heat stress mitigation strategies. Concerns related

to global warming have forced housing systems to rethink heat stress control and many housing modifications are related with this topic.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the Iowa Pork Producers Association for providing the funds required to develop TESA.

REFERENCES

Albright, L.D. 1990. *Environmental Control for Animals and Plants*. ASAE Publishing, St. Joseph, MI

ASABE. 2006. *ASAE Standards 2006*. ASAE 2950 Niles Road, St. Joseph, MI 49085-9659.

Brody, S., J.E. Comfort and J. S. Matthews. 1928. Further investigations on surface area with special reference to its significance in energy metabolism. Mo. Agr. Exp. Sta. Bull. 115.

Livestock Housing. 2013. *Modern management to ensure optimal health and welfare of farm animals*. A. Aland and T. Banhazi editors, Wageningen Publishers, The Netherlands.

MWPS. 1989. MWPS-33. Natural ventilation systems for livestock housing. MWPS, Elings Hall, Iowa State University, Ames IA 50011.

Ramirez, B.C., Y. Gao, and S.J. Hoff. 2016. Development and validation of a spatial and temporal Thermal Environment Sensor Array and data acquisition system. Presented at American Society of Agricultural and Biological Engineers Annual International Meeting 2016, Orlando, FL. Paper No. 2449936.

Importancia de las infecciones por *Salmonella* en cerdos en Argentina y en el marco de regulaciones internacionales

MV Dr Julián Parada.

Grupo Salud Porcina. Departamento de Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Contacto: jparada@ayv.unrc.edu.ar

En los últimos años, las infecciones por diferentes serovariedades de *Salmonella enterica* han cobrado importancia a nivel mundial, no solo por su impacto en la salud y producción de los cerdos, sino también porque estos constituyen luego una fuente de infección para los humanos. En el presente artículo, trataremos de responder algunas de las preguntas más frecuentes y que debemos tener en cuenta para mantener un buen estado sanitario en nuestras piaras.

La salmonelosis es la enfermedad producida principalmente por *Salmonella enterica,* bacteria Gram negativa, en su mayoría móvil, posee una gran diversidad de factores de virulencia, así como de variedades, ya que se conocen más de 2400 serovariedades. Estas bacterias están ampliamente distribuidas en la naturaleza, se las encuentra en el tracto gastrointestinal de mamíferos domésticos y salvajes, reptiles, aves e insectos, causando un amplio espectro de enfermedades en el hombre y en los animales. Además, pueden sobrevivir en el suelo por largos periodos de tiempo. Se conocen estudios que reportaron más de 6 meses de sobrevida.

Las infecciones por *Salmonella* spp. en cerdos son de importancia por dos razones principales. Por un lado, la salmonelosis clínica en los cerdos produce grandes pérdidas económicas por impactar sobre índices productivos como la mortalidad, ganancia diaria de peso (GDP) y conversión alimenticia (IC). Pero además, desde el punto de vista de la Salud Pública, las infecciones causadas por *Salmonella* spp. en el hombre constituyen una de las enfermedades zoonóticas más importantes en el mundo.

Específicamente en nuestras piaras, según algunas investigaciones recientes, los cuadros de salmonelosis que cursan con diarrea y fiebre como signo clínico de un cuadro agudo, pueden producir un desmejoramiento entre 0,1 y 0,3 en el IC de la granja, con pérdidas de hasta 118 gramos en la GDP, y aumentar entre 5 y 20 días el tiempo en el que los cerdos alcanzan el peso de faena. Esto se relaciona no solo a los cuadros clínicos digestivos, sino también a presentaciones donde la diarrea no es tan evidente (**subclínico**), donde se comprobó que la presencia de *Salmonella* spp. afecta la maduración y composición normal de la microbiota intestinal, cambios que podrían significar un detrimento en el desempeño productivo de los animales infectados durante gran parte de su vida productiva. En este punto vemos la

importancia que tienen los cuadros entéricos subclínicos dentro de nuestras granjas, por generar grandes pérdidas económicas en forma silenciosa.

Signos clínicos y lesiones

La salmonelosis se presenta principalmente en cerdos durante el post-destete, aunque todas las edades son susceptibles a la enfermedad. Se pueden observar diferentes cuadros clínicos, como el generalizado o septicémico, nervioso, respiratorio, abortivo y digestivo.

En los cuadros septicémicos se puede observar fiebre, depresión, anorexia, dificultad respiratoria, decoloración rojo-azul-purpura de la piel, más marcado en extremidades, orejas y trompa; e inclusive muerte súbita. La presencia de neumonía intersticial, en algunos casos asociado a serositis fibrinosa, linfoadenopatía y necrosis hepática multifocal, son los hallazgos patológicos más frecuentes.

Los cuadros entéricos se caracterizan clínicamente por la presencia inicial de diarrea cremosa o líquida amarilla-verdosa, en 10 al 15% de los cerdos, y que en pocos días puede afectar a una gran proporción de los animales. Si bien la diarrea tiene una duración entre tres y siete días, suele presentarse en forma recurrente por varias semanas. Las lesiones patológicas se presentan principalmente en el intestino grueso (ciego y colon), con una importante inflamación con presencia de erosiones y úlceras cubiertas por fibrina (membranas pseudodiftéricas)

Factores de riesgo

Existen numerosas formas en las que este patógeno puede ingresar a nuestra granja, ya sea a través de las aves, cerdos o reptiles silvestres, hasta por el alimento o grano, por las hembras de reemplazo o el mismo veterinario asesor o empleado. Dentro de la granja, se considera que la principal ruta de transmisión de serotipos virulentos de *S. enterica* entre cerdos es el contacto fecal-oral. Sumado a esto, el contagio puede producirse por contacto directo a través de secreciones o desde el ambiente contaminado al cerdo. Es por esto que una adecuada limpieza y desinfección de los corrales, así como un adecuado periodo de vacío sanitario, son fundamentales para disminuir la cantidad de animales afectados, sobre todo considerando lo que mencionamos anteriormente sobre la importante sobrevida en el ambiente de esta bacteria.

Diagnóstico y control

La mejor manera de abordar este problema es en forma integral, utilizando herramientas como el **monitoreo clínico**, que nos permite conocer el comportamiento de la enfermedad en nuestra granja, lo que es fundamental para diseñar estrategias de control a medida, junto con un **monitoreo patológico** en busca de lesiones en animales con el signo clínico, necesario para atribuir el cuadro clínico a la bacteria. Y por supuesto, un **monitoreo etiológico**, para aislar e identificar la *Salmonella* de nuestra granja. Esto último es de fundamental importancia ya que nos permite realizar un antibiograma del aislamiento y conocer cual/cuales de los antibióticos disponibles nos ayudará en el control y cual no.

El análisis de sensibilidad a los antimicrobianos de uso frecuente es fundamental en bacterias como *Salmonella,* que han desarrollado una gran diversidad de mecanismos de resistencia. Según la casuística y algunos estudios de prevalencia que realizamos en estos últimos años, hemos aislado cepas resistentes a antimicrobianos como amoxicilina, florfenicol, fosfomicina, tiamulina, entre muchos otros. Esta resistencia casi siempre está vinculada a un uso irracional de antibióticos en la granja, como por ejemplo dosis más bajas que lo recomendado, administración en el alimento por largos periodos de tiempo, medicación "por las dudas" o "para prevenir", combinación inadecuada de drogas, que son algunas de las prácticas de manejo sanitario que, equivocadamente, se utilizan en forma rutinaria en nuestras granjas.

La vacunación es la medida de elección para el control en el mediano a largo plazo en granjas con problemas frecuentes, aunque deben tenerse ciertos cuidados. Por un lado, existen pocas vacunas comerciales, y hasta donde conocemos, no están disponibles en el país. Pero el principal problema es que la gran diversidad de serovariedades que pueden estar presentes en la granja tienen poca protección cruzada entre sí, por lo que los mejores resultados se obtienen cuando se trabaja con autovacunas (de buena calidad) producidas a partir de la bacteria aislada en la granja. Además, dada la variabilidad de la presentación de esta bacteria, hace que sea recomendable renovar la cepa de la vacuna cada cierto tiempo.

Situación nacional e internacional

En nuestro país, según datos obtenidos por el Grupo de Salud Porcina de la Universidad Nacional de Río Cuarto, en un trabajo donde se tomaron muestras de materia fecal de cerdos en edad de faena en 52 granjas confinadas, de más de 200 cerdas madre, ubicadas en 7 provincias de la zona central del país, el 42% de las granjas fue positiva a *Salmonella*. Además, en cada granja positiva, alrededor del 5% de los cerdos excretaba activamente la bacteria en las heces. En este muestreo se pudieron identificar 12 serovariedades, entre las que *S.* Typhimurium y *S.* Derby fueron las más frecuentemente aisladas. Como vemos, esta bacteria está ampliamente distribuida en nuestras granjas y el hecho de que este trabajo se realizara en animales en edad de faena sugiere una importante presentación de la enfermedad en el engorde, lo que constituye también un riesgo de transmisión al hombre, ya que son los animales que están próximos al consumo. Además, según reportes del INEI-ANLIS Carlos G. Malbrán, centro de referencia en enfermedades infecciosas en humanos en Argentina, *S.* Typhimurium es la serovariedad de mayor frecuencia de presentación en casos clínicos en humanos.

La creciente aparición de infecciones clínicas y sobre todo subclínicas por *Salmonella* spp. en la producción porcina mundial, sumado a la importancia de los subproductos del cerdo como intermediario en la transmisión de este patógeno al hombre, originó el desarrollo internacional de diversos programas de control y erradicación de *Salmonella* en granjas porcinas. A tal punto se considera un problema, que actualmente la Organización Mundial de la Salud, a través de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se encuentran desarrollando normativas para el control de *Salmonella* en porcinos y bovinos que serán incorporadas al Código Alimentario Internacional. Estas directivas se basan en el

establecimiento de buenas prácticas y puntos críticos de control que regulan principalmente la faena de los animales. Además, la OiE también se encuentra preparando un documento técnico sobre el control de *Salmonella* en la producción primaria, que pretende complementar las directivas para la faena de animales.

Estas normativas regirán el comercio internacional de los países pertenecientes a las Naciones Unidas, factor que se deberá tener en cuenta en caso que la Argentina desarrolle su potencial de exportación.

Emergencia de virus ARN causales de enfermedades vesiculares, diarrea en lechones y problemas asociados a salud pública

Pablo Piñeyro

Department of Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, Iowa, USA

Enfermedades vesiculares. Senecavirus A

Senecavirus A (SVA), anteriormente conocido como Seneca Valley Virus (SVV), es un virus ARN no envuelto, de cadena simple, de polaridad positiva, que pertenece al género *Senecavirus* y la familia *Picornaviridae*. Este virus fue primeramente descripto como contaminante de cultivos celulares PERC6 y de gran efecto citopático, por lo cual ha generado un gran interés como virus oncolítico para viroterapia de tumor neuroendocrinos. SVA codifica una poliproteína la cual es escindida postraduccionalmente en 4 proteínas estructurales VP1-VP4 y 7 proteínas no estructurales, 2a, 2c, 3a-3d. El rol patogénico de las proteínas de SVA es desconocida, pero sin embargo se considera que VP1 es la proteína con capacidad inmunogénica mas importante dentro de los virus de la familia *Picornaviridae*.

La enfermedad idiopática vesicular (EIV), es una condición esporádica y transitoria que ha sido descripta en cerdos en confinamiento en Australia, Nueva Zelanda y los Estados Unidos. No fue hasta el año 2007 que la presencia de SVA se asoció con la presencia EIV en un brote producido en Canadá. Más recientemente, SVA se detectó en brotes esporádicos de EIV en Estados Unidos, Brasil y China. Las lesiones observadas en casos de EIV asociadas con SVA están caracterizadas por formaciones de vesículas cutáneas, que progresan a áreas de ulceración cutánea, las cuales se pueden observar en bandas coronarias, plano nasal y cavidad nasal. Los animales afectados presentan fiebre transitoria con una duración de no más de 48 hs, asociada con cojeras. Las lesiones vesiculares producidas por SVA, no se pueden distinguir macroscópicamente de las causadas por otros virus vesiculares como el virus de aftosa, estomatis vesicular, enfermedad vesicular del cerdo y exantema vesicular del cerdo. Además, numerosos reportes han asociado la presencia de SVA con incremento de mortalidad en lechones con menos de 7 días de edad.

A pesar que la presencia de SVA se ha descrito en la población de cerdos en los Estados Unidos desde la década del 80, debido al aumento en la incidencia y distribución geográfica de casos de enfermedad vesicular asociados con la presencia de SVA, hoy se la considera una enfermedad infecciosa emergente. A partir de Julio del 2015 se observó un incremento de casos de enfermedad vesicular, así como mortalidad neonatal asociada con la presencia de SVA en los Estados unidos, Brasil y China. Las granjas afectadas reportaron un incremento de morbilidad y mortalidad neonatal que vario entre el 30% al 70%, afectando a cerdos con menos de 7 días de edad. La mortalidad neonatal asociada con SVA no presenta signos clínicos específicos, ni lesiones patognomónicas de esta infección. Sin embargo, SVA fue detectado consistentemente en numerosos tejidos (cerebro, tonsila, pulmón, bazo, riñón,

intestino) así como en materia fecal, fluidos orales y suero. El análisis filogenético basado en el genoma completo o en la proteína VP1 ha mostrado que la cepa contemporánea de SVA detectada en los Estados Unidos forma un grupo filogenéticamente relacionado con la cepa descripta durante el 2015 en Brasil y es filogenéticamente distante de la cepa histórica de SVV descripta en los Estados Unidos.

Actualmente el diagnóstico de SVA está basado en la detección de ácido nucleico por la técnica de PCR. Las técnicas más comúnmente utilizadas tienen como objetivo la identificación de secuencias en la región que codifica la proteínaVP1 o secuencias de la región UTR5'. La confirmación diagnóstica se lleva a cabo por aislamiento viral en células CT, C6 o H466. Se han descriptos anticuerpos disponibles para diagnostico *in situ* por inmunohistoquímica y también se puede realizar el diagnostico *in situ* a través de la técnica de hibridación *in situ*. Previos reportes han demostrado la presencia de anticuerpos contra SVA a través de la técnica de ELISA competitivo y virus neutralización. La evaluación serológica mediante estas técnicas ha demostrado la presencia de anticuerpos contra SVA en roedores y también en rumiantes. Recientemente otros estudios han demostrado la presencia de anticuerpos contra SVA con la técnica de ELISA desarrollada partir de la proteína VP1 recombinante.

Hasta el momento no hay estudios que hallan evaluado la inmunidad contra SVA en forma experimental. En julio del 2015 un estudio longitudinal mostro el perfil serológico y de eliminación viral en una granja de reproductoras que presentó un brote de enfermedad vesicular e incremento de mortalidad neonatal. En este estudio la presencia de SVA se confirmó sistemáticamente en cerdas que presentaron lesiones vesiculares, así como en cerdas clínicamente normales. Ambos grupos de animales alojados en el mismo galpón de gestación. Luego del parto se evaluaron lechones de ambos grupos de cerdas. Durante esta investigación se observó que las lesiones vesiculares en cerdas eran transitorias y no duraba más de 2 semanas lo cual hace que el valor del diagnóstico clínico se reduzca rápidamente. En contraste con la presencia de signos clínicos, los anticuerpos específicos contra SVA se detectaron en el 100% de los animales evaluados independientemente de su estatus clínico. Notablemente, los niveles de IgG en cerdas mostraron un incremento durante las tres primeras semanas después de las apariciones de lesiones vesiculares, lo cual sugiere el rol activo de SVA. La presencia de SVA se confirmó en diferentes especímenes (suero, hisopados de tonsila y materia fecal), sin embargo, la detección de ácido nucleico fue aleatoria entre los especímenes y los diferentes puntos muestréales sugiriendo inconsistencia en el patrón de eliminación, o una variación de la cantidad de virus en los especímenes evaluados. Hasta el momento no hay información clara relacionada con el patrón de viremia en animales naturalmente o experimentalmente infectados por SVA. En este trabajo la detección del ácido nucleico alcanzo valores indetectables tres semanas después del comienzo del cuadro clínico. Esto estuvo en concordancia con el momento que se detectó mayores niveles IgG específicos contra VP1-SVA. El patrón de IgG contra SVA que se observó en los lechones detectados por el ELISA-VP1 recombinante, mostro un perfil decreciente de anticuerpos desde la primera semana llegando a valores basales a las 6 semanas de vida, lo cual es consistente con un perfil de anticuerpos adquiridos por trasferencia pasiva. La viremia se detectó en lechones durante las tres primeras semanas de

vida. No se sabe fehacientemente si lo anticuerpos detectados tempranamente son neutralizantes, lo cual podría ayudar a reducir la eliminación viral o presentación de la manifestación clínica, o solamente son IgG no neutralizantes. Sobre la base de este estudio clínico se puede concluir que la infección con SVA induce una respuesta inmune temprana en cerdas y que las cerdas afectadas durante la gestación pueden transmitir anticuerpos a sus crías. Sin embargo, el rol protector de los anticuerpos trasmitidos durante la lactancia se desconoce.

Finalmente, no hay información referente a la trasmisión de SVA. Estudio recientes ha demostrado la presencia de ácido nucleico de SVA en ratones capturados en áreas vecinas a granjas que presentaron brotes de enfermedad vesicular. Además, este mismo estudio demostró la presencia de ácido nucleico en mosca. Esto sugiere el rol de los roedores e insectos como posibles vectores de la enfermedad. Sin embargo, todavía no se han realizado estudios de transmisión para demostrar esta hipótesis. La presencia de SVA se ha detectado en numerosos fómites como camiones, muestras ambientales, lo que hace necesario incrementar las medidas de bioseguridad para disminuir la trasmisión de este agente.

Sobre la base de la información presentada se puede concluir que SVA es un problema emergente. La importancia del diagnóstico de laboratorio radica no solo en la similitud de las lesiones con otras enfermedades vesiculares, sino también en el patrón inconsistente de eliminación viral. El patrón de eliminación viral hace necesario el uso de técnica serológicas para la confirmación diagnóstica de granjas afectadas, así como determinar la prevalencia intra-granja. La variación filogenética observada en las cepas de SVA detectada recientemente hace pensar que las nuevas variables de SVA son más patogénicas o que la respuesta inmune conferida por la infección con cepas históricas de SVV no induce protección cruzada con SVA.

Diarrea en lechones. Orthoreovirus

En mayo del 2013 se reportó por primera vez un brote de diarrea epidémica porcina en USA. La mortalidad durante este brote alcanzo en muchos casos hasta un 100% en animales de menos de 10 días lo cual significo una pérdida económica de 8 millones de dólares. Durante estos brotes, el virus de diarrea epidémica porcina (PEDV) y delta coronavirus porcino (PDCoV) fueron aislados y caracterizados. A pesar de las intensas medidas de bioseguridad adoptadas para prevenir la diseminación de estos agentes y la implementación de planes de vacunación con vacunas aprobadas con licencia condicional, este brote ha continuado y se ha diseminado a muchos otros países, incluyendo México, Perú, República Dominicana, Canadá, Colombia, Ecuador y Ucrania. Sin embargo, a pesar de todos los esfuerzos diagnósticos y de medidas de bioseguridad implementadas después de la aparición de coronavirus entérico porcino, se siguieron observando brotes de cuadros entéricos neonatales asociados con alta mortalidad sin diagnostico etiológico especifico. Investigaciones recientes han demostrado que el orthoreovirus-3 (MRV3) puede estar asociado con cuadros entéricos neonatales. Previos reportes han asociado este virus con cuadros entéricos y cuadros respiratorios en lechones. Recientemente MRV3 se ha detectado en heces y en harina de sangre deshidratada. MRV3 aislado de alimento se ha utilizado para reproducir la enfermedad experimentalmente causando diarrea severa y gastroenteritis aguda.

El orthoreovirus mamífero (MRV) es un virus ARN, no envuelto de cadena doble, perteneciente a la familia *reoviridae* la cual está compuesta de 15 géneros virales. Su estructura genómica está compuesta de 10 segmentos virales los cuales codifican entre 12 y 13 proteínas. El orthoreovirus ha sido aislado de una gran variedad de animales; incluyendo murciélagos, aves, gatos, reptiles, cerdos y humanos. Debido a la organización genética de este virus, se cree que hay una predisposición al reordenamiento intragenico. El intercambio de segmentos de ARN entre distintos virus de esta familia puede llevar a generar una gran diversidad molecular y evolución viral con lo que se podría esperar un incremento en la virulencia, así como un incremento en el rango de hospedadores afectados. A pesar de este reciente hallazgo relacionado con MRV3 en el pasado, escasos reportes han asociado los serotipos MRV1 y MRV3 con enteritis, neumonía y encefalitis debido a infecciones naturales en cerdos. Debido al gran rango de hospedadores que puede afectar MRV3 su potencial carácter zoonotico ha tomado un papel muy importante.

Poco se conoce de la transmisión y patogenia de este virus. Recientemente el análisis de harina de sangre proveniente de diferentes orígenes de manufactura, así como materia fecal de cerdos con diarrea epidémica de granjas provenientes de Carolina del Norte, Minnesota y Iowa, demostró la presencia de MRV3-S1. Subsecuentes intentos de aislamientos viral demostraron severo efecto citopático y formación de sincitia en células BHK21 entre 48 y 72 horas pos infección, característico por la infección con MRV. Se observó que más del 80% de las muestras de harina de carne, así como un 37,5% de muestras de materia fecal originadas en casos de coronavirus entérico porcino fueron positivas a esta nueva variable de MRV3.

En este trabajo también se demostró que esta nueva cepa de MRV3 es altamente patogénico en cerdos neonatos y que puede producir enfermedad entérica letal. Animales experimentalmente infectados con virus obtenido de harina de carne contaminada, desarrollaron enfermedad clínica severa caracterizada por pérdida de actividad física, diarrea severa y pérdida de peso corporal. Después de la infección los signos clínicos aparecieron rápidamente entre uno y tres días post infección. Las lesiones anatomopatológicas fueron desde enteritis catarral hasta intususcepción. Histológicamente las lesiones no se diferencian mayormente de otra patología entérica de etiología viral. Las lesiones predominantes son acortamiento y fusión de las vellosidades con una relación cripta/vellosidad de 1:1 a 1:4. Se observó formación de sincitia a nivel de epitelio intestinal, edema intracitoplasmico, y necrosis multifocal de la mucosa intestinal. Otros cambios histológicos secundarios asociados con la infección por MRV3 estuvieron caracterizados por presencia de cilindros proteicos intratubulares en riñón, lipidosis hepática, y también bronconeumonía supurativa. Ultraestructuralmente se observó que las células sincitiales multinucleadas presentaron cuerpos apoptóticos. Las partículas virales se localizaron en regiones del citoplasma que no contienen las típicas estructuras de organelas. Una gran cantidad de partículas virales, son eliminadas debido al efecto citolitico de MRV3 en los enterocitos. La replicación viral en el intestino y la eliminación del virus en las heces de cerdos infectados se confirmó por aislamiento viral en cultivo celular y por detección de segmento S1 por RT-PCR.

A pesar que se ha demostrado experimentalmente que MRV3 puede causar diarrea clínica, datos sobe la prevalencia de esta infección en casos de campo es limitada o desconocida en

muchos países. Estudios realizados en Corea demostraron que la prevalencia de orthoreovirus fue del 19% en muestras de materia fecal obtenidas en cuadros de diarrea y que la prevalencia de establecimientos afectados fue de 51%. Todavía queda por demostrar si en condiciones de campo MRV3 porcino es responsable primario o necesita la asociación con otros virus, como coronavirus porcino, para causar cuadros de diarrea epidémica en lechones. En el mismo estudio realizado en Corea se observó que el 93.3% de muestras positivas fueron también positivas a otros patógenos.

En conclusión, se ha determinado el rol patogénico de MRV3 en cerdos y la potencial infección a partir de materias primas contaminadas con este virus. Sin embargo, más estudios serán necesarios para determinar la prevalencia de MRV3, su papel como patógeno primario, así como patógeno secundario asociado a la presencia de infecciones primarias causadas por otro patógenos entéricos. Es importante también monitorear y desarrollar medidas para disminuir o desactivar este patógeno en la materia prima y establecer su papel en la transmisión a piaras porcinas. Por último, se destaca que debería considerarse el potencial carácter zoonotico de este patógeno.

Problemas asociados a salud pública. Virus de Hepatitis E

El virus de hepatitis E (HEV) es una de las causas más comunes de hepatitis aguda que afecta a seres humanos en el mundo. Desde la primera descripción de un brote de HEV en 1956, se han reportado brotes esporádicos de esta enfermad en humanos en numerosos países, principalmente en áreas con programas sanitarios deficientes. El carácter zoonotico de esta enfermedad es muy importante debido al contagio por consumo de carne mal cocida contaminada con HEV. A pesar que la infección con HEV se considera autolimitante hay un grupo de pacientes de alto riesgo, el que incluye mujeres embarazadas y pacientes inmunocomprometidos, en el cual la mortalidad puede alcanzar un 30% de los pacientes afectados.

El HEV pertenece a la familia *Hepeviridae*, la cual recientemente se ha sugerido dividirla en *Orthohepevirus* (cepas que afectan a las aves y mamíferos) y *Piscihepeviru* (cepas que afectan a las truchas). A su vez los miembros de la familia *Orthohepevirus* se subdivide en cuatro grupos denominados A-B-C-o D. El grupo A está compuesto por aislamientos en humanos, cerdos comerciales, cerdos salvajes, ciervos, conejos y camellos, el grupo B incluye aislamientos aviares, el grupo C en ratas, bandicuts, musarañas, hurones, y visones y el grupo D incluye aislamientos en murciélagos. Este es un virus ARN de cadena simple y polaridad positiva compuesto por tres marcos de lecturas (ORF-1-3) donde el marco 2 y 3 presenta una región solapada, y un UTR 5'. El ORF1 codifica para la mayoría de las proteínas no-estructurales, así como todas las enzimas necesarias para su replicación, el ORF2 codifica la cápside viral y el ORF3 codifica una pequeña fosfoproteína accesoria la cual se le ha atribuido más de una docena de funciones, pero se cree que es esencial para la replicación en Rhesus macaques y cerdos.

El primer caso de hepatitis descripta en animales fue descubierto en el cerdo en el año 1997. El aislamiento y secuenciación de este primer virus detectado en cerdos demostró que estaba genéticamente relacionadas con dos cepas humanas previamente aisladas en los Estados

Unidos y que además tenían reacción cruzada contra anticuerpos de la cápside de cepas humanas. La infección cruzada entre especies se demostrado experimentalmente entre cerdos y chimpancé, mientras que la cepa US-2 aislada en humanos también demostró su infectividad en cerdos. Con estos antecedentes el cerdo tiene un papel importante como portador y de ahí el potencial zoonótico y xenozoonótico de la infección con HEV en cerdos.

La presencia de este virus en granjas de producción porcina se ha reportado en la mayoría de los países productores de cerdos. Estudios realizados en Canadá han detectado HEV ARN en materia fecal y plasma en el 98% y el 43% de las muestras evaluadas respectivamente. Otros estudios de seroprevalencia detectaron un 88% de cerdos positivos en Quebec, 80.1% en Ontario y 25% en la Isla del Príncipe Eduardo. En Japón se evaluaron un total 3925 cerdos de entre 1 a 6 meses de edad observándose que un 93% (109/117) de las granjas y un 57% de los cerdos evaluados presentaron IgG anti HEV y que a los 6 meses de edad el 84% de los animales fueron seropositivos. Otros estudios realizados en Japón han demostrado que el virus esta también ampliamente distribuido en la población de cerdos salvajes observándose entre un 4-5% a un 34% de animales seropositivos, y entre un 11% a un 13.3% en animales positivos por PCR. En Holanda se observó la mayor prevalencia por PCR en sueros (53%) en una granja de flujo continuo que criaba animales desde las 5 a las 27 semanas de edad. Por otro lado, un estudio retrospectivo en España demostró que el 98% (204/210) de las granjas evaluadas en 1985 fueron seropositivas, lo cual indica que el virus ha sido endémico en Europa por un largo periodo de tiempo. En un relevamiento llevado a cabo en del 2003, a partir de cerdos de 2-3 meses de edad demostró que el 80% al 100% de los animales comerciales son positivos en los Estados Unidos. Otro estudio, donde se evaluó la presencia de HEV en las fosas de materia fecal, así como las lagunas de desecho mostraron una alta presencia del virus en las granjas evaluadas. Luego se demostró que el virus detectado por PCR fue infectivo, produciendo no solo lesiones, pero también seroconversión en cerdos experimentalmente infectados. En el mismo estudio, se evaluaron todas las fuentes de agua de consumo de los animales obteniendo resultados negativos. Así se pude concluir que las fosas y las lagunas de desecho pueden ser un reservorio importante del virus en la granja; perpetuando la infección y la recirculación viral. En un estudio llevado a cabo en Argentina durante el año 2006, HEV fue detectado en Carmen de Patagones (Buenos Aires), Esperanza (Santa Fe), Pedernera (San Luis), Sierra Grande (Rio Negro) y Neuquen (Neuquen). Este estudio demostró por primera vez la circulación de HEV en cerdos en Sudamérica. La seroprevalencia en este estudió vario del 5% al 58%, siendo más alta en animales de aproximadamente 6 meses de edad. El virus de HEV se considera endémico en Suramérica y se ha detectado en piaras asintomáticas en Brasil y Colombia.

El modelo de hepatitis en cerdo ha sido de tremenda importancia para el estudio de esta enfermedad. A pesar que el cerdo no desarrolla signos clínicos, este modelo ha sido de gran utilidad para estudiar replicación viral, patogenicidad, e infección cruzada entre especies. Los signos clínicos en los cerdos afectados son generalmente ausentes o inaparentes, los animales infectados desarrollan lesiones histológicas características en hígado y linfonodos asociados. Las lesiones están caracterizadas por hepatitis linfoplasmocitaria periportal y necrosis hepatocelular moderada. Durante un estudio de infección experimental no se pudieron detectar lesiones macroscópicas en los siguientes tejidos, hígado, riñón, bazo, intestino

delgado y grueso, tonsila y páncreas. Sin embrago las lesiones histológicas caracterizadas por hepatitis y enteritis linfoplasmocitaria, y nefritis intersticial linfoplasmocitaria fueron consistente en todos los animales estudiados. Las lesiones anatomopatológicas no ha sido estudiadas en cerdos salvajes, sin embargo, debido a la similitud entre las cepas que afecta tanto a cerdos comerciales como a cerdos salvajes se cree que los efectos patológicos de HEV son similares.

Los cerdos comerciales son generalmente infectados entre los 2 y los 4 meses de edad, presentado viremia por un corto periodo que dura de una a dos semanas, seguido por un periodo de eliminación viral que dura entre tres a sietes semanas. En granjas endémicas se observó que a las 18 semanas de edad el 86% de los animales ya se ha encontrado infectado. La fuente de infección se cree que es vía fecal-oral debido a la gran cantidad de virus que es eliminado en la materia fecal. En cerdos naive se ha observado que el virus se puede diseminar a través del contacto directo o por la contaminación del alimento y el agua con materia fecal. Después que los anticuerpos maternales desaparecen aproximadamente a las 8 semanas de vida, los lechones se infectan con HEV y seroconvierten observándose una producción de IgM anti HEV que alcanza su pico junto con el momento de máxima eliminación viral, seguido por una la producción de IgG la cual llega a su pico a los 4 meses de edad con la subsecuente desaparición del virus en la materia fecal.

Como conclusión el cerdo es uno de los mejores candidatos para el estudio de HEV humana, ya que puede desarrollar la infección experimental con los genotipos E y D y también actúa con el mayor reservorio viral para la infección a través de los alimentos a humanos. Por lo tanto, la ocurrencia natural de infección con HEV en cerdos ha sido muy importante para el estudio de varios aspectos de la infección con HEV como replicación viral, patogenia, infección cruzada entre especies. La infección natural en cerdos con HEV parece no jugar un papel importante como causal de enfermedad clínica la cual pueda llegar a afectar parámetros productivos. Sin embargo, el potencial carácter zoonotico de esta infección hace que debamos aumentar las medidas de vigilancia en los sistemas de producción.

Referencias

Enfermedades vesiculares. Senecavirus A

1. Amass, S.F., Schneider, J.L., Miller, C.A., Shawky, S.A., Stevenson, G.W., Woodruff:, M.E., 2004. Idiopathic vesicular disease in a swine herd in Indiana. Journal of Swine Health and Production 12, 192-196.
2. Bracht, A.J., O'Hearn, E.S., Fabian, A.W., Barrette, R.W., Sayed, A., 2016. Real-Time Reverse Transcription PCR Assay for Detection of Senecavirus A in Swine Vesicular Diagnostic Specimens. PLoS One 11, e0146211.
3. Canning, P., Canon, A., Bates, J.L., Gerardy, K., Linhares, D.C.L., Piñeyro, P.E., Schwartz, K.J., Yoon, K.J., Rademacher, C.J., Holtkamp, D., Karriker, L., 2016. Neonatal Mortality, Vesicular Lesions and Lameness Associated with Senecavirus A in a U.S. Sow Farm. Transboundary and Emerging Diseases, n/a-n/a.
4. Gimenez-Lirola, L.G., Rademacher, C., Linhares, D., Harmon, K., Rotolo, M., Sun, Y., Baum, D.H., Zimmerman, J., Piñeyro, P., 2016. Serological and Molecular detection of

Senecavirus A associated with an outbreak of Swine Idiopathic Vesicular Disease and Neonatal Mortality. Journal of Clinical Microbiology.
5. Hales, L.M., Jones, B.H., Vasko, A.-J., Knowles, N.J., Police, S.R., Hallenbeck, P.L., 2006. 481. EPIDEMIOLOGY of Seneca Valley Virus (SVV-001), a Novel Oncolytic Picornavirus for the Systemic Treatment of Patients with Solid Cancers with Neuroendocrine Features. Mol Ther 13, S187-S187.
6. Hales, L.M., Knowles, N.J., Reddy, P.S., Xu, L., Hay, C., Hallenbeck, P.L., 2008. Complete genome sequence analysis of Seneca Valley virus-001, a novel oncolytic picornavirus. Journal of General Virology 89, 1265-1275.
7. Leme, R.A., Zotti, E., Alcântara, B.K., Oliveira, M.V., Freitas, L.A., Alfieri, A.F., Alfieri, A.A., 2015. Senecavirus A: An Emerging Vesicular Infection in Brazilian Pig Herds. Transboundary and Emerging Diseases 62, 603-611.
8. Livak, K.J., Schmittgen, T.D., 2001. Analysis of Relative Gene Expression Data Using Real-Time Quantitative PCR and the 2−ΔΔCT Method. Methods 25, 402-408.
9. Montgomery, J.F., Oliver, R.E., Poole, W.S., 1987a. A vesiculo-bullous disease in pigs resembling foot and mouth disease. I. Field cases. New Zealand veterinary journal 35, 21-26.
10. Montgomery, J.F., Oliver, R.E., Poole, W.S.H., 1987b. A vesiculo-bullous disease in pigs resembling foot and mouth disease I. Field cases. New Zealand Veterinary Journal 35, 21-26.
11. Munday, B.L., Ryan, F.B., 1982. Vesicular lesions in swine — possible association with the feeding of marine products. Australian Veterinary Journal 59, 193-193.
12. Pasma, T., Davidson, S., Shaw, S.L., 2008. Idiopathic vesicular disease in swine in Manitoba. The Canadian Veterinary Journal 49, 84-85.
13. Poirier, J.T., Reddy, P.S., Idamakanti, N., Li, S.S., Stump, K.L., Burroughs, K.D., Hallenbeck, P.L., Rudin, C.M., 2012. Characterization of a full-length infectious cDNA clone and a GFP reporter derivative of the oncolytic picornavirus SVV-001. Journal of General Virology 93, 2606-2613.
14. Singh, K., Corner, S., Clark, S., Scherba, G., Fredrickson, R., 2012. Seneca Valley Virus and Vesicular Lesions in a Pig with Idiopathic Vesicular Disease. J Vet Sci Technol 3, 123.
15. Vannucci, F.A., Linhares, D.C., Barcellos, D.E., Lam, H.C., Collins, J., Marthaler, D., 2015. Identification and Complete Genome of Seneca Valley Virus in Vesicular Fluid and Sera of Pigs Affected with Idiopathic Vesicular Disease, Brazil. Transbound Emerg Dis 62, 589-593.
16. Venkataraman, S., Reddy, S.P., Loo, J., Idamakanti, N., Hallenbeck, P.L., Reddy, V.S., 2008. Structure of Seneca Valley Virus-001: An Oncolytic Picornavirus Representing a New Genus. Structure 16, 1555-1561.
17. Willcocks, M.M., Locker, N., Gomwalk, Z., Royall, E., Bakhshesh, M., Belsham, G.J., Idamakanti, N., Burroughs, K.D., Reddy, P.S., Hallenbeck, P.L., Roberts, L.O., 2011. Structural Features of the Seneca Valley Virus Internal Ribosome Entry Site (IRES) Element: a Picornavirus with a Pestivirus-Like IRES. Journal of Virology 85, 4452-4461.

18. Wu, Q., Zhao, X., Chen, Y., He, X., Zhang, G., Ma, J., 2016. Complete Genome Sequence of Seneca Valley Virus CH-01-2015 Identified in China. Genome Announcements 4.
19. Yang, M., van Bruggen, R., Xu, W., 2012. Generation and diagnostic application of monoclonal antibodies against Seneca Valley virus. J Vet Diagn Invest 24, 42-50.
20. Zhang, J., Piñeyro, P., Chen, Q., Zheng, Y., Li, G., Rademacher, C., Derscheid, R., Guo, B., Yoon, K.-J., Madson, D., Gauger, P., Schwartz, K., Harmon, K., Linhares, D., Main, R., 2015. Full-Length Genome Sequences of Senecavirus A from Recent Idiopathic Vesicular Disease Outbreaks in U.S. Swine. Genome Announcements 3.

Diarrea en lechones. Orthoreovirus

1. Elazhary, M.A., Morin, M., Derbyshire, J.B., Lagace, A., Berthiaume, L., Corbeil, M., 1978. The experimental infection of piglets with a porcine reovirus. Research in veterinary science 25, 16-20.
2. Fukutomi, T., Sanekata, T., Akashi, H., 1996. Isolation of reovirus type 2 from diarrheal feces of pigs. The Journal of veterinary medical science / the Japanese Society of Veterinary Science 58, 555-557.
3. Hirahara, T., Yasuhara, H., Matsui, O., Kodama, K., Nakai, M., Sasaki, N., 1988. Characteristics of reovirus type 1 from the respiratory tract of pigs in Japan. Nihon juigaku zasshi. The Japanese journal of veterinary science 50, 353-361.
4. Kwon, H.-J., Kim, H.-H., Kim, H.-J., Park, J.-G., Son, K.-Y., Jung, J., Lee, W.S., Cho, K.-O., Park, S.-J., Kang, M.-I., 2012. Detection and molecular chracterization of porcine type 3 orthoreoviruses circulating in South Korea. Veterinary Microbiology 157, 456-463.
5. Lecce, J.G., King, M.W., Mock, R., 1976. Reovirus-like agent associated with fatal diarrhea in neonatal pigs. Infection and Immunity 14, 816-825.
6. McNulty, M.S., Pearson, G.R., McFerran, J.B., Collins, D.S., Allan, G.M., 1976. A reovirus-like agent (rotavirus) associated with diarrhoea in neonatal pigs. Veterinary Microbiology 1, 55-63.
7. Thimmasandra Narayanappa, A., Sooryanarain, H., Deventhiran, J., Cao, D., Ammayappan Venkatachalam, B., Kambiranda, D., LeRoith, T., Heffron, C.L., Lindstrom, N., Hall, K., Jobst, P., Sexton, C., Meng, X.-J., Elankumaran, S., 2015. A Novel Pathogenic Mammalian Orthoreovirus from Diarrheic Pigs and Swine Blood Meal in the United States. mBio 6.
8. Zhang, C., Liu, L., Wang, P., Liu, S., Lin, W., Hu, F., Wu, W., Chen, W., Cui, S., 2011. A potentially novel reovirus isolated from swine in northeastern China in 2007. Virus Genes 43, 342-349.

Problemas asociados a salud pública. Virus de Hepatitis E

1. Banks, M., Heath, G.S., Grierson, S.S., King, D.P., Gresham, A., Girones, R., Widen, F., Harrison, T.J., 2004. Evidence for the presence of hepatitis E virus in pigs in the United Kingdom. Vet Rec 154.
2. Bouwknegt, M., Frankena, K., Rutjes, S.A., Wellenberg, G.J., de Roda Husman, A.M., Poel, W.H.M.v.a.n.d.e.r., de Jong, M.C.M., 2008. Estimation of hepatitis E virus transmission among pigs due to contact-exposure. Vet Res 39.
3. Bouwknegt, M., Lodder-Verschoor, F., Poel, W.H.M.v.a.n.d.e.r., Rutjes, S.A., de Roda Husman, A.M., 2007. Hepatitis E virus RNA in commercial porcine livers in The Netherlands. J Food Prot 70.
4. Bouwknegt, M., Rutjes, S.A., Reusken, C.B., Stockhofe-Zurwieden, N., Frankena, K., de Jong, M.C., de Roda Husman, A.M., van der Poel, W.H., 2009. The course of hepatitis E virus infection in pigs after contact-infection and intravenous inoculation. BMC Veterinary Research 5, 1-12.
5. Casas, M., Pujols, J., Rosell, R., de Deus, N., Peralta, B., Pina, S., Casal, J., Martín, M., 2009. Retrospective serological study on hepatitis E infection in pigs from 1985 to 1997 in Spain. Veterinary Microbiology 135, 248-252.
6. Cossaboom, C.M., Córdoba, L., Sanford, B.J., Piñeyro, P., Kenney, S.P., Dryman, B.A., Wang, Y., Meng, X.-J., 2012. Cross-species infection of pigs with a novel rabbit, but not rat, strain of hepatitis E virus isolated in the United States. Journal of General Virology 93, 1687-1695.
7. de Deus, N., Seminati, C., Pina, S., Mateu, E., Martin, M., Segales, J., 2007. Detection of hepatitis E virus in liver, mesenteric lymph node, serum, bile and faeces of naturally infected pigs affected by different pathological conditions. Vet Microbiol 119.
8. Feagins, A.R., Opriessnig, T., Guenette, D.K., Halbur, P.G., Meng, X.J., 2007. Detection and characterization of infectious Hepatitis E virus from commercial pig livers sold in local grocery stores in the USA. J Gen Virol 88.
9. Ha, S.K., Chae, C., 2004. Immunohistochemistry for the detection of swine hepatitis E virus in the liver. J Viral Hepat 11.
10. Halbur, P.G., Kasorndorkbua, C., Gilbert, C., Guenette, D., Potters, M.B., Purcell, R.H., Emerson, S.U., Toth, T.E., Meng, X.J., 2001. Comparative pathogenesis of infection of pigs with hepatitis E viruses recovered from a pig and a human. J Clin Microbiol 39.
11. Hu, W.P., Lu, Y., Precioso, N.A., Chen, H.Y., Howard, T., Anderson, D., Guan, M., 2008. A Double-Antigen Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Detection of Antibodies to Hepatitis E Virus in Human or Swine Sera Clin Vaccine Immunol.
12. Kasorndorkbua, C., Opriessnig, T., Huang, F.F., Guenette, D.K., Thomas, P.J., Meng, X.-J., Halbur, P.G., 2005. Infectious Swine Hepatitis E Virus Is Present in Pig Manure Storage Facilities on United States Farms, but Evidence of Water Contamination Is Lacking. Applied and Environmental Microbiology 71, 7831-7837.
13. Kenney, S.P., Meng, X.-J., 2015. Therapeutic targets for the treatment of hepatitis E virus infection. Expert Opinion on Therapeutic Targets 19, 1245-1260.

14. Leblanc, D., Ward, P., Gagné, M.-J., Poitras, E., Müller, P., Trottier, Y.-L., Simard, C., Houde, A., 2007. Presence of hepatitis E virus in a naturally infected swine herd from nursery to slaughter. International Journal of Food Microbiology 117, 160-166.
15. Meng, X.J., 2003. Swine Hepatitis E Virus: Cross-Species Infection and Risk in Xenotransplantation, In: Salomon, D.R., Wilson, C. (Eds.) Xeno-transplantation. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 185-216.
16. Meng, X.J., Halbur, P.G., Haynes, J.S., Tsareva, T.S., Bruna, J.D., Royer, R.L., Purcell, R.H., Emerson, S.U., 1998a. Experimental infection of pigs with the newly identified swine hepatitis E virus (swine HEV), but not with human strains of HEV. Archives in Virology 143.
17. Meng, X.J., Halbur, P.G., Shapiro, M.S., Govindarajan, S., Bruna, J.D., Mushahwar, I.K., Purcell, R.H., Emerson, S.U., 1998b. Genetic and experimental evidence for cross-species infection by swine hepatitis E virus. J Virol 72.
18. Meng, X.J., Purcell, R.H., Halbur, P.G., Lehman, J.R., Webb, D.M., Tsareva, T.S., Haynes, J.S., Thacker, B.J., Emerson, S.U., 1997. A novel virus in swine is closely related to the human hepatitis E virus. Proc Natl Acad Sci USA 94.
19. Munné, M.S., Vladimirsky, S., Otegui, L., Castro, R., Brajterman, L., Soto, S., Guarnera, E., Molina, V., Monfellano, M., Schlauder, G.G., González, J.E., 2006. Identification of the first strain of swine hepatitis E virus in South America and prevalence of anti-HEV antibodies in swine in Argentina. Journal of Medical Virology 78, 1579-1583.
20. Saskia, A.R., Willemijn, J.L., Froukje, L.-V., Harold, H.J.L.v.d.B., Harry, V., Erwin, D., Marion, K., Ana Maria de Roda, H., 2009. Sources of Hepatitis E Virus Genotype 3 in the Netherlands. Emerging Infectious Disease journal 15, 381.
21. Takahashi, M., Okamoto, H., 2014. Features of hepatitis E virus infection in humans and animals in Japan. Hepatology Research 44, 43-58.
22. Yoo, D., Willson, P., Pei, Y., Hayes, M.A., Deckert, A., Dewey, C.E., Friendship, R.M., Yoon, Y., Gottschalk, M., Yason, C., Giulivi, A., 2001. Prevalence of Hepatitis E Virus Antibodies in Canadian Swine Herds and Identification of a Novel Variant of Swine Hepatitis E Virus. Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology 8, 1213-1219.
23. Yugo, D.M., Cossaboom, C.M., Meng, X.-J., 2014. Naturally Occurring Animal Models of Human Hepatitis E Virus Infection. ILAR Journal 55, 187-199.

Gestión integral de la empresa porcina. Condición esencial para permanecer en sector

Agr. Msc. Daniel Campagna.
Docente-Investigador
Facultad de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional de Rosario
dacampag@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La actividad porcina de nuestro país se encuentra atravesando una etapa de profundos cambios y desafíos.

Para poder competir en un mundo globalizado y cambiante se hace necesario tener acceso a la información y al conocimiento.

Se promueve contribuir al desarrollo del sector a través de prácticas agronómicas y zootécnicas sostenibles, que conserven el potencial y la capacidad productiva de la tierra y protejan la salud humana tanto para los que producen como para aquéllos que solamente la consumen.

Hoy se puede afirmar que, tanto técnicos como productores manejan, en cierta medida, conocimientos actualizados sobre los temas fundamentales para lograr una producción eficiente.

Por otro lado, falta un enfoque sistémico de estos conocimientos, tanto por parte de los productores como a partir de los técnicos.

Además, por distintas razones, los establecimientos porcícolas tradicionales en general adolecen de un asesoramiento integral para sus explotaciones.

A esto se suma la dificultad de obtener datos fidedignos sobre las actividades y resultados logrados en las granjas.

GESTIÓN

Actualmente es más importante disponer de herramientas para resolver problemas que el acceso a la información.

Ciencia que trata de la distribución de recursos (dinero, suelo, alimentos, etc.) entre diferentes alternativas (animales, sistemas productivos, estrategias de manejo, etc.) para obtener unas metas previamente establecidas (por ejemplo: máximo beneficio, máxima productividad, máxima utilidad, mínimo costo).
Kadlec, 1985

Además, la optimización requiere tener en cuenta también las restricciones (legales, técnicas, económicas, etc.) asociadas a cada alternativa y que pueden ser determinantes para tomar la decisión final.

En definitiva, la gestión puede relacionarse directamente con el proceso de toma de decisiones que relacionará recursos, alternativas, objetivos y restricciones. Kay, 1986

¿Qué supone gestionar?

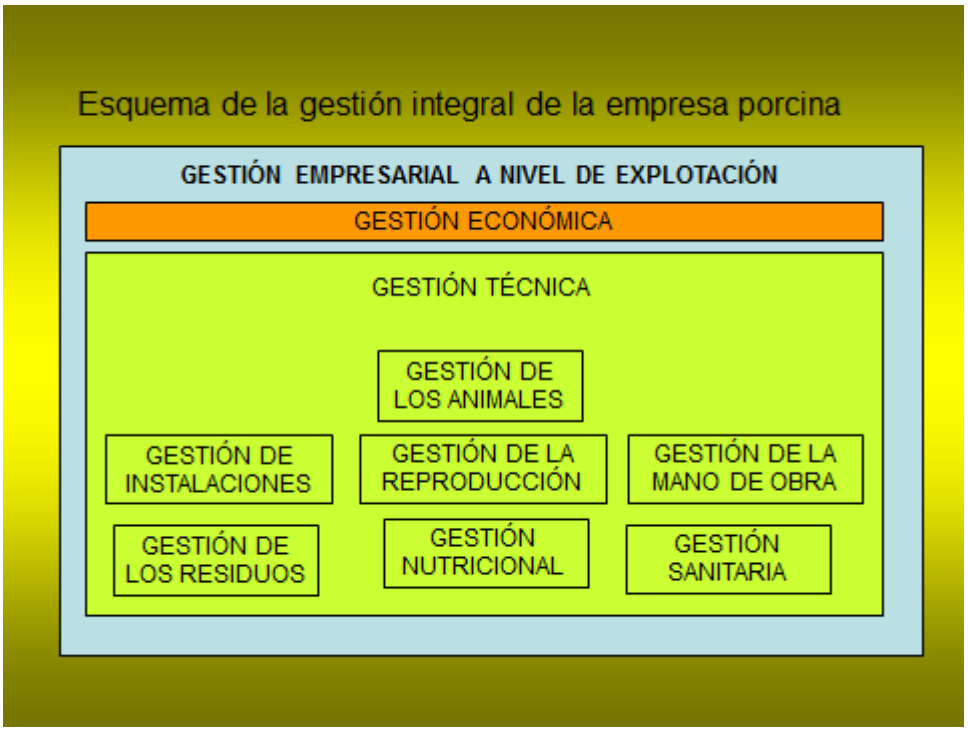
- Conocimientos profundos de los modelos de producción desarrollados y de las técnicas de producción, aplicadas o a aplicar.

- Medios adecuados (básicamente, datos y modelos de evaluación y comparación).

- Dedicación (tiempo), para el estudio y el análisis.

La carencia de alguno de estos tres elementos conduce, sin duda alguna, a corto-mediano plazo, al fracaso empresarial.

GESTIÓN INTEGRAL



- Para conseguir el objetivo de gestión integral, uno de los primeros pasos a realizar, consiste en el seguimiento y control operacional.

- Este se concreta, en la práctica, con la recolección de todos los datos que se producen cada día en el criadero y en la empresa (RELEVAMIENTO)

- Esta fase es esencialmente importante, dado que de su veracidad y eficiencia se derivarán repercusiones de largo alcance en las demás fases del ciclo de gestión (DIAGNÓSTICO y PROPUESTA).

- Así, si partimos de datos insuficientes o erróneos el análisis nos conducirá a un diagnóstico erróneo y no podremos tomar la decisión más acertada.

RELEVAMIENTO Y DIAGNÓSTICO (Adaptado de Vieites y col., 1986[1])

Una de las tareas profesionales más exigentes.

- En algunos casos existen motivos que llevan al productor, asesor o encargado de la granja, a suministrar información errónea:
    - Ignorancia sobre los hechos
    - Por orgullo y deseo de ocultar resultados negativos
    - Por confusión frente a la variada y compleja realidad de la actividad porcina
    - Otras causas

- Entran en juego elementos objetivos y subjetivos de apreciación.

- Del diagnóstico se derivan natural y lógicamente todas las medidas que se aconsejan posteriormente (por esto debe ser claro y preciso)

- Requiere el olvido de preconceptos o preferencias del evaluador y la comprensión de los hechos dentro de la realidad a la que responden

- Se realiza sobre una realidad preestablecida (esquema productivo, decisiones importantes ya tomadas, etc.). Se debe actuar como un reformador mas que como un revolucionario.

- Un diagnóstico correcto (zootécnico y económico) requiere la aplicación de una **metodología integral** que tienda a identificar y jerarquiza problemas y a englobarlos bajo un enfoque sistémico.

[1] Vieites, C. M.; Basso, L. R.; Basso, C. P. Diagnóstico de explotaciones porcinos (1986). Orientación Gráfica Editora. 61p.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN BÁSICA

RELEVAMIENTO	
1) Observación personal del lugar	-Disponer del tiempo necesario - Seguir un orden predeterminado en la visita - Respetar las normas de bioseguridad
2) Preguntas al responsable de la explotación	- Ser sistemático en el requerimiento de la información * por etapa productiva * por factor de la producción -Efectuar diferentes preguntas sobre los mismos hechos
3) Registro fotográfico	
Análisis de la información registrada	- Jerarquizar fortalezas y debilidades del sistema

DIAGNÓSTICO
- El diagnóstico no es un mero enunciado de elementos favorables y desfavorables de sistema. - No consiste solamente en plantear "que se está haciendo bien y que se está haciendo mal". - Con un buen diagnóstico de llega al origen de los principales problemas por los que atraviesa el sistema y se fortalecen los elementos favorables
De un correcto relevamiento se desprende naturalmente el diagnóstico. Un diagnóstico acertado allana el camino a la mejor propuesta.

PROGRAMAS DE GESTIÓN

En las granjas de porcinos se generan cada día gran cantidad de datos que, tratados de una forma adecuada, aportan información sobre el sistema de producción.

Con el objetivo de cubrir estas necesidades y de facilitar el trabajo al productor, a los operarios y a los técnicos surgieron los programas de gestión porcina.

Estos programas permiten el registro de gran cantidad de sucesos.

Cada productor (técnico) debe tener claro qué información mínima es la que le va a pedir a su programa de gestión y qué datos son los que necesita introducir para conseguirlo.

Registrar correctamente toda esta información requiere un mínimo esfuerzo para los usuarios de programas de gestión encargados de la introducción de datos, y sin embargo, contribuirá a enriquecer enormemente la base de datos y en último término las posibilidades de análisis se multiplicarán

Los datos deben ser fiables al 100% para que las conclusiones que se obtengan del análisis de los mismos también lo sean. Si no es así, es mejor no introducir esos registros.

Una vez que se tiene claro qué registros se necesitan y cuales no, es importante controlar la calidad de la introducción de datos.

CONCLUSIONES

- En un sector cada día más especializado y competitivo, es evidente la necesidad por parte de los productores de conocer a fondo su sistema de producción para poder analizar tendencias y predecir cambios.

- De ahí la importancia de contar con un buen sistema de gestión y análisis de datos que, utilizado correctamente y manteniéndolo con datos actualizados, contribuirá al aumento de la rentabilidad de la empresa.

- La autocapacitación permanente, el manejo de la información general, la adaptabilidad y la flexibilidad ante diferentes situaciones y el trabajo compartido son las herramientas que se deben utilizar para crecer en la empresa.

Estrategias de manejo en la etapa de parto y lactancia en sistemas eficientes de pequeña y mediana escala productiva

Med. Vet. MSc. Jorge Brunori.
Brunori.jorge@inta.gob.ar
Grupo Porcino – INTA Marcos Juárez

1. PARTO.

1.1. Preparto.

En esta etapa es importante que la cerda sea llevada a la paridera con cierta anticipación a la fecha estimada del parto; lo más aconsejable es hacerlo cuatro días ante del mismo (Brunori y col. 2004), , esto permite que el animal se adapte al lugar de parición. El traslado debe realizarse de la forma más cuidadosa posible, con tranquilidad y sin malos tratos; en épocas de calor efectuarlo en las horas más frescas del día. No es conveniente realizar tareas que impliquen pasar el animal por mangas o cepo, pues los traumatismos en esta etapa de la gestación pueden producir abortos.
Es importante que las cerdas madres estén desparasitadas interna y externamente antes del parto, para que no actúen como transmisores de parásitos a los lechones. Una de las armas más efectivas para lograr controlar el "piojo de los cerdos" en sistemas a campo es lograr que la madre no sea un agente transmisor del parásito.
También es un momento adecuado para realizar las vacunaciones que se consideren adecuadas.
Dada las condiciones en que se realiza el parto en los sistemas a campo no es necesario realziar el lavado de la zona de ubre y vulvas.
La paridera debe ser cambiada de lugar para que el parto no se produzca en el mismo sitio que el anterior, si fuera una paridera con piso de lajas de cemento se aconseja lavarlo y desinfectarlo. La cama vieja debe ser retirada y quemada, se le debe colocar una cama nueva para lo cual se aconseja un fardo de paja de trigo por paridera.
Es de suma importancia mantener como se mencionara en los apartados anteriores el manejo en bandas de parición del rodeo dado que facilita toda la implementación de todas las estrategias de manejo que se querían implementar en todo el proceso del parto.
Por último es de suma importancia en esta etapa la vigilancia de los síntomas preparto de la cerda, de los cuales los dos más fidedignos predictores del comienzo del parto en este sistema son la preparación del nido y el aumento del tamaño de la “panza” y de las glándulas de mamarias, en algunas ocasiones con salida de calostro (Lagrecca, 1998 a y b. English, 1985. a. Spilsbury, 1990. Thornton, 1990).

1.2. Parto.

Es este período el que demanda más atención por parte del productor, ya que en este momento y en los primeros días posparto es donde el lechón afronta el reto más importante como es "luchar por sobrevivir". Por esta razón la aplicación de prácticas integrales, sistemáticas y con conocimientos de las necesidades fisiológicas de la madre y su camada es lo necesario para este momento productivo.

Dentro de este concepto siempre que se piensa en la parición, es el diseño de la paridera lo que quizás a priori más atención demanda. Un correcto diseño de paridera forma parte de un conjunto de normas que hacen al éxito del parto, y que incluyen entre otras cosas calidad genétia y maternal de la cerda, correcta alimentación, técnicas de manejo criteriosas, personal capacitado, etc.

En lo referente al diseño de parideras para sistemas de producción intensiva de cerdos a campo, es muy grande la variedad que se observa en nuestro país, es por esto que este punto debería ser tratado más en extenso lo que escapa al objetivo de este trabajo. Sí mencionaremos algunos de los requisitos indispensables que debería reunir una paridera para sistemas a campo, como son: tener ***dimensiones*** adecuadas, ser ***transportable,*** construidas con ***materiales resistentes y térmicamente adecuados, cerradas*** en el invierno y ***ventiladas*** en el verano. En esto quisieramos agregar la importancia de pensar en el "confort térmico" en especial para el verano pues consideramos que en nuestro país cuando se diseña una paridera para sistemas a campo, se debe tener en cuenta más el calor que el frío. Debe estar provista de ***sistemas de defensa paral lechones***, estar ***amarradas para evitar*** voladura por los vientos, y ser lo más económicas posible (Caminotti y col. 1994. Echeverria y col. 1992).

En el momento mismo del parto es fundamental para poder prestar ayuda cuando ésta fuese necesaria, tener los conocimientos necesarios para determinar cuáles son los aspectos normales del parto y cuáles son los anormales ya que estos nos indican la necesidad de una ayuda primaria o una rápida consulta al profesional veterinario. Volvemos a mencionar la necesidad de personal capacitado en estos aspectos para atender en este momento crucial en la etapa productiva, ya que si somos eficaces en este período una parte importante del éxito estará asegurada:

Las practicas de manejo a implementar en esta etapa se basan en la vigilancia durante el proceso mismo del parto y siempre teniendo en cuenta los parámetros fisiológicos normales para esta especie como que el parto dura de promedio 2.5 horas, que el intervalo de nacimiento es de 15 minutos entre lechón, que la presentación normal es de cabeza o nalga, que la expulsión de la placenta se produce entre 1 y 4 horas de terminado el mismo, que los valores esperados de partos con problemas son del 1 % y que el numero de lechones nacidos muertos normales para esta especie es del 4 %. (Andrada. 1996. English. 1985.c. English. 1985.d.).

Teniendo en cuenta estos parámetros y remarcando fundamentalmente el escaso porcentaje esperado de cerdas con parto distócicos, queda claro que la atención en esta etapa debe apuntar fundamentalmente al lechón quien es realmente el que debe enfrentar varios obstáculos para poder sobrevivir. Entre ellos podemos mencionar el fuerte cambio térmico que experimenta después del nacimiento pasando de los 39 º C del útero a los 18 a 20 ºC de una sala de parto o menos en una paridera de campo, la escasa capacidad para regular su temperatura corporal (muy poca reserva de glucidos y lípidos, 1000 a 1200 kcal., escaso pelaje, piel fina)y la necesidad que este cambio térmico sea recuperado lo antes posible para que el lechón no entre en hipotermia (Andrada. 1996. English. 1985.b. English. 1985. c.English.d. English.1997.Lagraca y col. 1997. Riart. 2000.).

El lechón requiere en la primera semana de vida de 32 a 35ºC de temperatura ambiente, por debajo de esto los animales deben aumentar su metabolismo y producción de calor para mantener su temperatura corporal. Esto alcanza un límite cuando la temperatura ambiente llega a los 18ºC., por debajo de este punto se produce una reducción de la temperatura

corporal de más de 2 ºC lo que desencadena el complejo enfriamiento – inanición y muerte.. (Riart 2000.)
A esto se le suma la urgente necesidad de ingerir calostro que le preverá energía, las defensas inmunológicas y las proteínas necesarias para el desarrollo muscular. Para esto es fundamental que el lechón ubique rápidamente la ubre dado que la calidad inmunólogo y la capacidad de absorción del calostro disminuyen rápidamente con el correr de las horas, siendo casi nula a las 48 horas de nacido. El lechón ingiere durante el primer día de vida 150 a 170 gramos de calostro por kilogramo de peso vivo (220 a 250 grs. para un lechón de 1.4 kg.)
A esta problemática se le suma la competencia que debe realizar con sus hermanos para posicionarse sobre una de las tetas, dado que existen diferencias productivas dada por la exposición y tamaño entre las anteriores o torácicas y las posteriores o abdominales, esto juega un papel importante no solo en la supervivencia del animal sino también en su peso al destete, registrándose diferencias de mas del 20 % entre los lechones al momento del destete (English. 1985. c. Lagreca y col. 1997. Lagreca y col. 1998. a. Spilsbury. 1990).
Otro aspecto que debemos tener en cuenta en esta etapa es la factibilidad de utilizar oxitoxina hormona que nos permite por su acción sobre el músculo uterino y los alvéolos glandulares, acelerar el proceso del parto, facilitar la bajada de leche y la expulsión de líquidos post parto y placenta. La dosis y la estrategia de aplicación de esta hormona siempre deben ser recomendadas y supervisadas por el profesional veterinario

1.3. Periparto

Terminado el parto, el tratamiento más conveniente para la cerda y su carnada es la tranquilidad, por lo tanto no realizar tareas innecesarias para este tipo de sistema' como el descolmillado de los lechones, el corte y desinfección de cordón umbilical y el descole, esta última maniobra si debería realizarse si el animal es conducido para su desarrollo y terminación a instalaciones confinadas como pistas de recría terminación o galpones.
En este momento si es aconsejable retirar la cama húmeda y sustituirla por cama seca, evitar las corrientes de aire en el interior de la paridera que implican un aumento de las necesidades de temperatura del lechón y retirar los lechones que nacieron muertos.
Otro aspecto de suma importancia en el manejo de esta etapa del periparto es la transferencia de lechones entre camadas, estas se pueden realizar para igual número, igualar tamaño o de emergencia ante la muerte de una madre o un cuadro de agalaxia en la misma (Sobestiansky y col. Riart. 2000)..Los aspectos que debemos contemplar antes de realizar esta maniobra son: evaluar la capacidad materna de la madre que recibe los lechones, tener en cuenta el numeró de pezones funcional que posee, transferirlos lo antes posible de preferencia no mas de dos días de producido el parto de la cerda receptora dado que las glándulas que nos son succionadas se secan en el término de 3 días, permitir al lechón que se transfiere la succión de calostro de su madres para lo cuál se estima que es necesario que permanezca 3 a 4 horas con ella antes de ser transferido y por último se aconseja siempre transferir los lechones de mas peso.

2. LACTANCIA

En este punto es importante recordar la conveniencia de que la cerda y su carnada necesitan de tranquilidad en especial en las primeras semanas de vida de los lechones, esto repercute en la producción láctea de la cerda madre y también en su comportamiento. También debemos tener en tener en cuenta en los aspectos de comportamiento de la cerda y su camada que: a las 72 horas de producido el parto el 60 % de los lechones tienen elegida su teta y la inestabilidad en este orden genera peleas e intranquilidad, que la mama elegida es reconocida por su posición, olfato y tacto, que.mientras que la eyección de calostro es continuo la de leche es cíclica (45 a 65 min.), que el amamantamiento dura 2 a 8 minutos, la eyección de leche dura 10 a 20 segundos y el lechón ingiere 20 a 30 gramos de leche en cada mamada (Lagreca y col. 1998. Spilsbury. 1990).

No es necesario suministrar hierro en este tipo de sistemas de producción a campo, ya que el inmediato contacto que el lechón tiene con el suelo, le proporciona este mineral (brunori y col.1994). .

La castración de los machos se recomienda efectuarla a una edad temprana (7 a 10 días) ya que es menor el proceso inflamatorio que se produce por esta maniobra y la cicatrización es más rápida. Se debe antes de realziar esta practica recordar la necesidad de realizar una correcta limpieza y desinfección del área testicular y la observación de posible presencia de hernias escótales, si esto se diera no castrar al animal.

Otro aspecto de suma importancia es el manejo de la alimentación balanceada para la madre y su carnada; el suministro de alimentó para los lechones debe ser paulatino para lograr una adaptación adecuada al alimento sólido y evitar disturbios intestinales que desencadenan diarreas, se recomienda en lactancia de 28 días comenzar a partir de los 10 días de vida. En lo referente a la cantidad de fases a utilizar en la esta etapa y el post destete, donde se suministra pre iniciador e iniciador respectivamente, para los sistemas de producción de cerdos a pequeña y mediana escala es muy importante seguir las recomendaciones de los técnicos de la empresa de nutrición que nos provee el alimento.

En lo que respecta a las cerdas madres se debe implementar una estrategia de alimentación que comience no suministrando comida en el primer días pos parto, con suministro de poca comida en los primeros días de lactancia (2 a 2,5 kg. por cerda y por día) y con aumentos paulatino de volumenes hasta alcanzar entre los 5 a 7 días post parto un consumo a voluntad de la cerda, para responder a la alta exigencia de producción láctea que ronda los 7 a 9 kg por día, que rondara los 5 a 7 kg. de alimento balanceado por día.

Otro aspecto que tiene fundamental importancia en la productividad del establecimiento y por lo tanto hace a la eficiencia y rentabilidad del mismo, es tratar de mantener bajos los niveles de mortandad de lechones en el período parto destete en niveles que según los datos publicados para estos tipos de sistemas, no debe pasar del 15 % sobre lechones nacidos vivos (caminotti y col. 1994. Echevarria y col. 1992. Manteca y De la Torre. 2004. a y b. Riart. 2000)..

Entre las causas que hacen a la mortandad de lechones las que se destacan como más importantes son inanición, aplastados, traumatizados y nacidos muertos (intrapartum).

Varias son las causas que pueden influenciar en la muerte de lechones principalmente en la primera semana de vida, lo que hace difícil describirlas en este trabajo, pero sí quiero remarcar la importancia que tiene en la sobrevida del lechón su peso al nacer**,** esto le otorga el vigor necesario para poder contrarrestar los peligros que enfrenta en estas cruciales horas de su vida. Otro componente de suma importancia para el manejo de esta etapa es la utilización de hembras cuyo componente racial sea el adecuado, en este aspecto recomendamos el uso de hembras cruzas (Híbridas o Trihibridas) de razas Landrace o

Yorkshire por Duroc Jersey o Hampshire ya que en este cruzamiento se conguja la aptitud materna y rusticidad necesaria para las condiciones del sistema.
Sin duda toda vez que se quiera implementar técnicas para disminuir los niveles de mortandad se deberá hacerlo en varios frentes y además de los mencionados, no debemos olvidarnos de implementar adecuadas normas de manejo del periparto, correcta alimentación de las cerdas, diseño de parideras, peso de la madre al parto, transferencia de lechones, implementación de tareas preventivas y terapéuticas, capacitación del personal entre otras, si es que se quiere lograr el éxito esperado (Manteca y De la Torre. 2004. a y b. Riart. 2000).
En lo que respecta al manejo sanitario en el período de lactancia es poco frecuente en este tipo de sistema la presencia de enfermedad entéricas (diarreas) y problemas de agalaxia o hipoagalaxias, que son comunes en sistemas confinados. Para que estas enfermedades no se presenten es necesario que el productor cumpla con uno de los requisitos básicos de estos sistemas que es la rotación periódica del sector de lactancia, para evitar la contaminación del mismo por el uso continuado. Es conveniente además, como se mencionara en el manejo del pre parto, rotar la paridera de lugar entre cada parición, quemando la cama vieja; estas simples tareas de manejo en muchas oportunidades no se cumplen y es en estos casos donde encontramos problemas sanitarios graves.
Son estos algunos de los aspectos que se deben tener en cuenta en el manejo de la lactancia en sistemas intensivos de producción de cerdos a campo, que como se mencionara anteriormente deben formar un paquete de técnicas adecuadas a cada establecimiento y que sean de fácil aplicación. Quisiera remarcar este último concepto pues muchas veces podemos llegar a fracasar en el intento de implementar tareas de manejo de difícil ejecución, las técnicas a implementar en lactancia a campo deben ser analizadas por su efectividad y fundamentalmente por su practicidad.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

* Ambrogi, A. 2000. Problemas reproductivos estacionales en sistemas al aire libre. Resúmenes de charlas técnicas y conferencias. Fericerdo 2000. Estación Experimental INTA Marcos Juárez. Pp 6-13.

* Andrada, D. A. 1996. Producción y manejo del lechón lactante. En Buxade, C. Zootecnia. Bases de producción animal. Porcinocultura intensiva y extensiva. Tomo 1 V. Edición Mundi Prensa. España. pp 151-168.

* Brunori, J.; Spiner, N.; Caminotti, S.; Pisitelli, H. 1994.. Evaluación de la suplementación con hierro dextrano en lechones nacidos en parideras al aire libre. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 14. Sup. 1. SIN- 326-0550. pp 20.

* Brunori, J.; Spiner, N.; Franco, R.; Panichelli, H. 2004. Productividad de la cerda según el encierre previo al parto. Estación Experimental INTA marcos Juárez. Hoja Informativa Nº 360. 4 p.

* Caminotti S.; Brunori J; Spiner N. 1994. Manejo de los cerdos. Julio Hoja informativa 271. MEPROCER 14. Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos . Juárez.. 8 p.

* Caminotti S.; Spiner N.; Parideras portatiles de campo. Febrero1994. Hoja informativa 259. MEPROCER 9. Estación Experimental Agropecuaria INTA Marcos Juárez.. 4 p.

* CERES. Estación de Pruebas de Reproductores Porcinos. Manejo del Padrillo. Noviembre 1985.4 p.

* CERES. Estación de Pruebas de Reproductores. Porcinos. Manejo de la cachorra híbrida hasta el primer servicio. Pergamino. Enero 1996. 4 p.

* Echevarría, A.; Parsi, J.; Rinaudo, P. 1992. “Mortalidad predestete en un sistema mixto de producción porcina”. Memorias lll Jornadas Científico Técnicas. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. pp. 143.
*English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. a. “El parto”. En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 6. 2º Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 118-145.
* English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. b “Alojamiento para el parto: requerimientos básicos”. En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 7. 2º Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 146-173.
* English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. c. “La ubre: amamantamiento y lactancia”. En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 8. 2º Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 174-195.
* English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. d. “Manejo de la cerda lactante y su camada”. En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 8. 2º Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 196-223.
* English, P. 1997. “A review of outdoor farrowing and piglet rearing systems”. Memorias Vll Congreso Latinoamericano de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Río Cuarto. Argentina. pp: 61-75.
* Lagreca, L.; Muñoz Luna, A.; Marotta, E. 1998. a.“Fisiología del Comportamiento”. En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagreca, L.; Rouco, A. “Porcinotecnia Práctica y Rentable”. Editorial Luzan 5. Cap. 9. pp: 69-79.
* Lagreca, L.; Muñoz Luna, A.; Marotta, E.1998. b. “Manejo Zootécnico del parto y post-parto”. En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagreca, L.; Rouco, A. Porcinotecnia Práctica y Rentable. Editorial Luzan 5. Cap. 14. pp: 139-152.
* Lagreca, L.; Marotta, E.; Muñoz Luna, A.; 1998. d. “Aspectos fisiozootécnicos del lechón”. En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagreca, L.; Rouco, A. “Porcinotecnia Práctica y Rentable”. Editorial FORT DODGE. Cap. 8. pp: 61-69.

¿La diarrea es un problema en tu granja? Medidas prácticas para realizar clinimetría digestiva

Abel Estanguet

Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto.

Río Cuarto, Córdoba, República Argentina

1. Introducción

A medida que las explotaciones porcinas adquieren mayores dimensiones nucleando un alto número de animales, el impacto de las enfermedades se hace más evidente, afectando la eficiencia productiva de las mismas, sobre todo aquellas de presentación subclínica que son de diagnóstico clínico muy difícil para el veterinario rural. La diarrea es, dentro de las afecciones digestivas, un claro ejemplo de esto (Arenas *y col*., 1996; Johnston *y col*., 2001; McOrist 2005).

Agentes infecciosos como los virales, bacterianos y parasitarios han sido reconocidos como los principales causales de este signo clínico (Jacobson *y col*., 2003; Thomson y Friendship 2012; Viott *y col*., 2013). Según Radostits *y col*., (2000), la diarrea ha sido definida como un aumento en la frecuencia de defecación acompañado de heces con un incremento en la concentración de agua y una disminución en el contenido de materia seca. Este signo ha sido señalado como uno de los problemas más frecuentes en granjas porcinas comerciales de todo el mundo en animales de recría y terminación (Guedes 2004; Burch 2004). Esto nos haría suponer que la diarrea es un signo clínico visible, y de frecuente presentación en las granjas de todo el mundo. Sin embargo, como se demostró en el trabajo de Corrales Morales (2014), los procesos diarreicos suelen ser difíciles de detectar, donde solo un 33% de los profesionales o encargados de granjas fueron capaces de reconocer que tenían problemas de diarrea en animales de desarrollo-terminación, mientras que las observaciones realizadas por los investigadores determinaron que el 82% de las granjas presentaban episodios de diarrea. La variación en la evaluación clínica de las diarreas entre productores y profesionales veterinarios, ha sido reconocida y estudiada por Pedersen y Strunz (2013).

Si bien se han propuesto algunas metodologías para la evaluación de la consistencia de las heces y la identificación de los cerdos con diarrea (Pedersen *y col.,* 2011a), y existen diversas escalas de caracterización (Gueller *y col*., 2008; Pedersen y Toft 2011; Alfajaro *y col*., 2012), no existe un protocolo estandarizado para la clinimetría digestiva que permita evaluar una población y a su vez poder comparar diferentes observaciones. A esto se suma la subjetividad que tienen los observadores, que es propia de este tipo de clasificaciones y que ha sido demostrada por diferentes autores (Baadsgaard y Jørgensen 2003; Pedersen *y col*., 2011b; Pedersen y Toft, 2011).

La identificación objetiva de la presencia de diarrea, su caracterización en uno o varios animales permite establecer la dinámica de la presentación clínica en la población,

información que puede constituir una herramienta fundamental para el diagnóstico etiológico lo cual contribuye para establecer medidas estratégicas de control y prevención.

En síntesis, es necesario la implementación de un protocolo de clinimetría digestiva estandarizado, medible, que nos permita obtener datos válidos de la presencia del signo clínico DIARREA en explotaciones porcinas, con un alto nivel de repetitividad y fiabilidad, y que permita una fácil aplicación y comprensión tanto en la investigación como en la práctica veterinaria, lo cual es la finalidad de la presente charla.

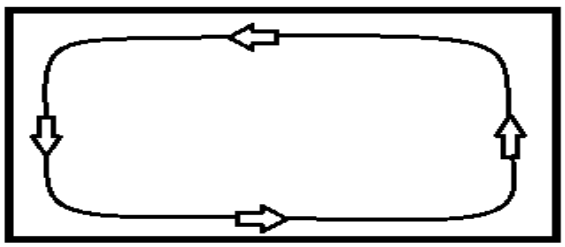
2. Protocolo Propuesto

2.1. Estimulo de los animales

Ingreso a las granjas cumpliendo con todas las medidas de bioseguridad que exige cada una de las mismas, al ingresar se solicita al responsable del establecimiento (encargado de la granja) una planilla con la ubicación, edad y cantidad de animales presentes en Sitio III. Antes de ingresar a los galpones se corrobora si los datos de las planillas aportadas por el encargado son correctos. Luego se sortea al azar (utilizando una moneda por ejemplo), uno de los corrales por edad a evaluar.

- Momento 0: El ingreso se realiza con tranquilidad (evitando que los animales se asusten), comenzando por el corral de inicio (sorteado por la moneda), una vez dentro del corral se procede a ubicarse en la mediana del mismo, de manera de poder observar la totalidad de los animales presentes, siempre con tranquilidad se registra la clinimetría digestiva utilizando la planilla (variables periné manchado y pisos con heces diarreicas en el momento 0).
- Momento 1: se procede a movilizar los animales mediante estímulos auditivos (palmas y gritos), alrededor del corral durante 1 minuto. (como indica la figura 1). Terminado el estímulo se procede a la clinimetría digestiva utilizando las planillas de registro durante 3 minutos (caracterización de las diarreas que se presenten).

Figura 1: Esquema que muestra cómo realizar el estímulo en los animales dentro de un corral, el operador comienza en una esquina del corral y empieza a caminar arreando los animales mediante el uso de estímulos auditivos (palmas y gritos) de manera de lograr que el mismo sea continuo y en un solo sentido, durante el tiempo que sea necesario (1 min) cronometrado con un cronometro digital.



2.2. Escala descriptiva de clasificación fecal, según su consistencia:

CONSISTENCIA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Formadas*	De textura firme, puede variar en la dureza y suavidad. La forma es cilíndrica uniforme, o puede separarse en trozos (como en cuentas de rosario). Uniformidad de excreción en cuanto al grosor. Mantienen su forma original después de ser expulsadas del recto. Apariencia opaca.	
Pastosas	De textura más suelta. Uniformidad de excreción de un grosor menor. No mantienen su forma original, se aplastan. Apariencia brillante.	
Cremosas	Textura suelta, como papilla. No tienen uniformidad de excreción, no conservan su forma. Más brillante que las pastosas, con mayor contenido de agua.	
Acuosas	No tiene forma, totalmente suelta. Muy poco contenido sólido, apariencia liquida. Excreción profusa, mancha paredes del corral, periné de los cerdos.	

* De estas categorías de consistencia para la materia fecal, las **Formadas** no son heces diarreicas, por eso no están contempladas en la planilla de registro clinimétrico, sin embargo es necesaria su mención y descripción, para tenerlo en cuenta a la hora de caracterizar las heces y tomar registro de las mismas.

2.3. Caracterización en base al color

De manera conjunta, a la caracterización de materia fecal en base a su consistencia, se caracteriza a las mismas por su color, usando una escala que consta de 4 categorías (Figura 1).

Como podemos observar se diseñó una escala que consta de 4 categorías, cada una agrupa imágenes de materia fecal con diferentes tonalidades de color.

2.4. Comportamiento con respecto al periné

Momento 0: Antes de comenzar con la primer lectura de clinimetría digestiva (momento 1: estimulo de 1 min) se registran en la planilla los perinés que se encuentran manchados en animales del corral.

Momento 1: Se evalúa durante la defecación normal del cerdo, post estimulación auditiva grupal por movimiento. Se registra en la planilla de datos de una forma categorizada, de la siguiente manera:

- **SI**: Cuando el contacto materia fecal y periné es prolongado dejando una mancha visible con restos de material.

- **NO**: No se ve ningún rastro del contacto, o contacto mínimo, entre la materia fecal y el periné del cerdo.

2.5. Pisos del corral en el momento 0.

Antes de comenzar con la lectura de clinimetría digestiva (momento 1), en cada uno de los corrales, se evaluará el piso de los mismos en búsqueda de la presencia de materia fecal, las cuales serán caracterizadas en base a su consistencia, registrando como corral positivo aquellos que presenten heces diarreicas (pastosas, cremosas y acuosas).

3. Bibliografía

1. *Alfajaro, MM.; Kim, HJ.; Park, JG.; Ryu, EH.; Kim, JY.; Jeong, YJ.; Kim, DS.; Hosmillo, M.; Son, KY.; Lee, JH.; Kwon, HJ.; Ryu, YB.; Park, SJ.; Park, SI.; Lee, WS.; Cho, KO.* (2012). Anti-rotaviral effects of Glycyrrhiza uralensis extract in piglets with rotavirus diarrea. *Virology Journal 9:310.*
2. *Arenas, A.; Maldonado, A.; Tarradas, C.; Astorga, R.; Carrasco, L.; Huerta, B. y Perea, A.* (1996). Descripción de un brote de Enteropatía Proliferativa Porcina. *ANAPORC, 154: 41-47.*
3. *Baadsgaard, N.P.; and Jørgensen, E.*; (2003). A Bayesian approach to the accuracy of clinical observations. *Prev. Vet. Med. 59: 189–206*.
4. Burch, D. G. S. (2004). Controlling diarrhoea in growing pigs – "the grey scour syndrome". Disponible en: http://www.octagon-services.co.uk/articles/diarrhoea.htm.
5. *Corrales Morales, PJ*. (2014). Características Epidemiológicas, Clínicas y Patológicas de *Lawsonia intracellularis* en granjas porcinas de Argentina. Tesis Magister en Salud y Producción Porcina. UNRC. Rio Cuarto. Córdoba. República Argentina.
6. *Guedes, R.* (2004). Diarréias em suínos de recria e terminação – agentes infecciosos e o processo diagnóstico. *Revista suínos & Cia*, ano II, n 10, pag 36-39.
7. *Gheller, NB*.; *Santi, M.; Lippke, RT.; Gonçalves, MAD.; Ribeiro, AML.; Barcellos, DSEN.* (2008). Visual assessment of fecal consistency in pigs. *Proceedings of 20th International Pig Veterinary Society Congress, Durban, Africa do Sul, June 22 to 26,* p606.
8. *Jacobson, M.* (2003). Enteric diseases in pig from weaning to slaughter. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uphala, Swedish.

9. McOrist. S. (2005). Prevalence and Impact of Proliferative Enteropathy = Ileitis, in East Asia. Proceedings of the 2nd Asian Pig Veterinary Society Congress. September 19-21. EDSA Shangri-La, Pasig City. Philippines, p. 25-36.
10. *Pedersen, KS.; Holyoake, P.; Stege, H.; Nielsen, J.* (2011). Observations of variable inter-observer agreement for clinical evaluation of faecal consistency in grow-finishing pigs. *Prev. Vet. Med. 98: 284–287.*
11. *Pedersen, KS. and Toft, N.* (2011). Intra- and inter-observer agreement when using a descriptive classification scale for clinical assessment of faecal consistency in growing pigs. *Prev. Vet. Med. 98: 288–291.*
12. *Pedersen, KS. and Strunz, A.M.* (2013) Evaluation of farmers' diagnostic performance for detection of diarrhoea in nursery pigs using digital pictures of faecal pools. *Acta Vet Scand 55:72.*
13. *Radostits, O.M.; Gay, C.C.; Blood, D.C.; Hinchcliff, K.W.* (2000). Diseases of the Alimentary Tract. *Vet. Med., 9th ed. WB Saunders, London 173.*
14. *Thomson, JR.; and Frindship, RM.* (2012). Digestive system. In Diseases of swine. 10th edition. Edited by Zimmerman JJ, Karriker LA, Ramirez A, Schwartz KJ, Stevenson GW. *Ames: Wiley-Blackwell* 199–226.
15. *Viott AM.; Lage AP.; Cruz Junior ECC.; Guedes RMC.* (2013). The prevalence of swine enteropathogens in Brazilian grower and finish herds. *Bra. J. of Micro*. 44,1: 145-151.

Resistencia antibiótica mediada por genes en cepas de *E. coli* comensales y verotoxigénicas aisladas de cerdos de diferentes edades y muestras medioambientales.

Nora Lía Padola

Inmunoquímica y Biotecnología. FCV-UNCPBA-CIVETAN-CONICET-CIC

La emergencia y diseminación de la resistencia antimicrobiana in bacterias, especialmente aquellas aisladas de animales que producen alimentos es consecuencia del uso intensivo de componentes antimicrobianos en agricultura y veterinaria. El riesgo potencial de la transferencia de la resistencia a través de la cadena alimentaria puede producirse por bacterias como *Escherichia coli* (*E. coli*) que es integrante normal del intestino de los mamíferos e inclusive por aquellas transmitidas por alimentos como *E. coli* productor de Toxina Shiga (STEC) con alto impacto en salud pública por sintetizar toxinas que son las responsables de producir desde cuadros diarreicos a Síndrome Urémico Hemolítico. Los integrones son cassettes genéticos que contienen genes codificantes de resistencia y que pueden ser transferidos vía horizontal entre bacterias. En nuestro grupo de investigación se han estudiado STEC aisladas de varios criaderos encontrando por PCR (Reacción en cadena de la polimerasa) que el 38% de las cepas portaban integrones 1 y 2 y tenían fenotipo multiresistente. En forma específica y analizando uno de los criaderos, el 14% de STEC poseían genes de integrones, con regiones codificantes para sulfas y compuestos del amonio cuaternario. Tenían fenotipo multiresistente, la mayoría a tetraciclinas, ácido nalídíxico, cloranfenicol y fosfomicina. Se secuenciaron dos aislamientos portadores de integrón de clase 1 determinando que la región variable portaba genes de resistencia a aminoglucósidos. Estudios utilizando microarray confirmó la presencia de genes multiresistentes en el genoma bacteriano. Para evaluar la distribución de *E. coli* comensales portadoras de integrones, se estudió un criadero con moderado uso de antibióticos, tomando muestras a madres en gestación y a 5 lechones/madre, 3 h posterior al nacimiento, a los 21 d y a los 70 d. Los animales de todas las edades eliminaron *E. coli* portadoras de integrones que conferían resistencia genetica a estreptomicina y espectinomicina, sulfas y compuestos del amonio cuaternario, multiresistentes también fenotípicamente. Se tomaron muestras de pozos de las salas de producción de cerdos, cámaras de tratamiento, y lagunas de tratamiento de residuos, aislando de todas ellas *E. coli* portadoras de integrones. Estos resultados permiten concluir que tanto los animales de las granjas como el medio ambiente pueden actuar como reservorios de bacterias portadoras de resistencia genética codificada en elementos móviles como los integrones.

La resistencia a antibióticos en bacterias asociadas con cerdos, no sólo afecta la producción porcina sino también tiene impacto en el ambiente de producción, por contaminación del suelo y el agua y tiene alto impacto en la salud pública por la transmisión de estas bacterias a través de la cadena alimentaria, y /o contacto directo del personal de la granja o trabajadores de la industria alimentaria.

Nuevas alternativas de control de micotoxinas

Lilia Cavaglieri
Universidad Nacional de Río Cuarto - CONICET

La contaminación de productos agrícolas y alimentos balanceados con micotoxinas es un problema de importancia mundial que afecta tanto a la salud pública como a la economía, provocando en los animales rechazo del alimento, disminución de la tasa de crecimiento y reducción de las funciones inmunológicas, que tienen efectos negativos sobre la producción. La creciente incidencia de problemas asociados a la presencia de micotoxinas en el sector agrícola y alimentario que se presenta año a año, nos da la pauta que estamos frente a un proceso muy dinámico y resultante de varios factores que posibilitan el crecimiento de los hongos y la consecuente producción de micotoxinas. La magnitud del problema además se manifiesta en la continua búsqueda de medidas de prevención y control de las micotoxicosis. Como consecuencia de esta situación, numerosos trabajos a nivel mundial se enfocan en el estudio de todas las variables que influyen en el desarrollo de hongos toxigénicos y la producción de toxinas. La prevención de la contaminación fúngica es muy dificultosa ya que puede ocurrir tanto en el campo durante el desarrollo del grano o del forraje, durante la cosecha o en la poscosecha (almacenamiento). Por ello, mientras la prevención permite reducir los niveles de micotoxinas, la detoxificación permite el saneamiento de los alimentos ya contaminados. Ambos tratamientos combinados reducirían al mínimo la entrada de las micotoxinas a la cadena alimentaria.

Existen métodos químicos y adsorbentes no biológicos para la detoxificación de micotoxinas, pero su uso y efectividad son limitados. La detoxificación química puede disminuir el valor nutricional de los alimentos y producir derivados con efectos secundarios desconocidos. La utilización de adsorbentes no biológicos se ve limitada al ser eficaz sólo contra determinadas micotoxinas, su eficacia *in vitro* no garantiza la eficacia *in vivo* y algunos no son específicos para micotoxinas, adsorbiendo también vitaminas, minerales y medicamentos. Como consecuencia, la búsqueda de nuevas alternativas de detoxificación surge como una necesidad.

La decontaminación biológica, mediante la utilización de microorganismos no patógenos, es una práctica que promueve la utilización de productos naturales y la reducción del uso de agentes químicos, causando menor impacto en el medio ambiente. Las levaduras y bacterias lácticas son microorganismos promisorios para ser utilizados como adsorbentes debido a las propiedades de sus paredes celulares. Por otra parte, numerosos estudios informan acerca del uso de estos microorganismos como probióticos en la alimentación animal, debido a que han sido reconocidos como microorganismos GRAS (Generally Recognized as Safe). Los probióticos incluyen una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que al ser administrados como aditivos a los animales provocan efectos benéficos mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo, manteniendo y reforzando los mecanismos de defensa ante patógenos sin perturbar las funciones fisiológicas y bioquímicas normales. Las levaduras o sus componentes (pared celular) más utilizados como

aditivos pertenecen al género *Saccharomyces.* Éstas constituyen una de las herramientas más importantes de la biotecnología y han sido utilizadas como agentes de transformación en la producción de etanol, la elaboración de la cerveza; han sido aisladas de alimentos fermentados y son utilizadas como fuentes de proteínas para la alimentación de animales. La producción, comercialización y aplicación de aditivos alimentarios a base de cepas de levaduras o sus paredes celulares se encuentra en un importante grado de avance en diferentes países del mundo. El consumo de la levadura viva o bien de los componentes propios de su pared celular, es capaz de reducir la toxicidad inducida por las micotoxinas, acomplejando y limitando su biodisponibilidad en el tracto digestivo de los animales. Nuestro grupo de investigación aisló varias cepas de *S. cerevisiae* con capacidad para adsorber aflatoxina B_1 (AFB_1), zearalenona (ZEA), ocratoxina A (OTA) y fumonisina B_1 (FB_1) además de mostrar características probióticas *in vitro* e *in vivo*. Por otro lado las bacterias ácido-lácticas (BAL) son bioconservantes de grado alimentario por excelencia, cuya diversidad metabólica y capacidad de producir biocidas naturales las convierte en una alternativa biológica versátil, tecnológicamente viable y con elevada relación beneficio/costo para el control fúngico y de micotoxinas. Las BAL probióticas han sido utilizadas para mejorar el equilibrio microbiano intestinal del ganado, además de la eliminación o reducción de microorganismos indeseables.

En trabajos recientes se ha observado la biotransformación de micotoxinas a través del uso de microorganismos vivos o preparados enzimáticos. La biodegradación de las aflatoxinas (AFs) por microorganismos y enzimas es un método de detoxificación promisorio cuyo mecanismo de acción aún está siendo estudiado ya que constituye una manera específica, eficaz y ecológica de detoxificar alimentos contaminados con micotoxinas. Entre los microorganismos que han demostrado biodegradar AFs se encuentran bacterias del suelo (*Flavobacterium aurantiacum, Nocardia asteroides, Corynebacterium rubrum, Mycobacterium fluoroanthenivorans, Rhodococcus erythropolis*), hongos filamentosos (*Aspergillus niger, Eurotium herbariorum, Rhizopus* sp.), protozoos (*Tetrahymena pyriformis*), bacterias del rumen (*Butyrivibrio fibrisolvens*), levaduras (*S. cerevisiae*) y bacterias acidolácticas (*Lactobacillus rhamnosus, Lactococcus* sp. y *Bifidobacterium* sp.). Varios estudios han documentado la biotransformación de otras micotoxinas como el deoxinivalenol (DON) y las toxinas T-2, HT-2 y ZEA a compuestos menos tóxicos por acción de microorganismos del suelo. La ZEA puede ser degradada por cepas fúngicas de *Rhizopus stolonifer, R. oryzae* y *R. microsporus*, como también por cepas bacterianas como *L. rhamnosus* GG, *L. rhamnosus* LC705, *L. plantarum* y levaduras como *Trichosporon mycotoxinivorans* a metabolitos menos tóxicos que la toxina original o sus derivados α y β-zearalenol.

En nuestro país la industria de alimentos para animales necesita la formulación y promoción de productos naturales, inocuos, de bajo costo y de alto valor nutritivo para asegurar la buena *performance* y condición sanitaria de los animales. La utilización productos que combinen la biotransformación o la adsorción biológica de micotoxinas con la actividad probiótica, permitirá obtener mejores efectos sobre el rendimiento de los animales de producción.

Antibioticoterapia en el agua: de la teoría a la práctica

Dr. Jérôme R. E. del Castillo, M.V., M.Sc., Ph.D.

Département de Biomédecine Vétérinaire, Université de Montréal

Conformemente con la máxima "hay que pegar fuerte y rápido" propuesta por el Dr. Paul Ehrlich en 1919, toda posología que maximice rápidamente la concentración del antibiótico en el foco infeccioso maximizará la probabilidad de cura clínica y minimizará el riesgo de selección de bacterias resistentes. Los resultados de investigación más recientes sugieren que la primera administración de antibiótico es altamente determinante de ambos factores, porque es durante ésta que la sensibilidad de las bacterias es la más grande y homogénea. Si la primera dosis es suficientemente alta, su administración provocará la disminución de la población bacteriana tanto en las células más sensibles como en las que lo son menos. En cambio, una primera dosis insuficiente eliminará únicamente las células más sensibles, lo que causará una disminución progresiva de la sensibilidad antibiótica y, por tanto, de la eficacia del antibiótico. El intervalo entre la detección de la enfermedad y el inicio de la terapia antibiótica tiene una importancia superior sino igual a la de la dosis suministrada: la tasa de proliferación de la población bacteriana en general es más alta cuando ésta no está expuesta al antibiótico. La talla de la población bacteriana favorece la probabilidad de aparición de células menos sensibles al antibiótico y, también, aumenta la concentración mínima inhibitoria del antibiótico. Por tanto, la eficacia terapéutica del antibiótico siempre es mayor cuando se inicia el tratamiento en las fases iniciales de la enfermedad.

Comparado con el tratamiento oral suministrado en el pienso, la terapia antibiótica en el agua de beber permite iniciar rápidamente el tratamiento de los animales enfermos. Además, el nivel de exposición sistémico alcanzado es generalmente mayor porque la absorción del fármaco soluble es mayor y más rápida comparada con la del pienso. Otra ventaja del uso del agua como vehículo de administración del antibiótico es que, al contrario del alimento, el consumo de agua es proporcional al peso del animal durante toda su vida y regular durante el ciclo diurno, lo cual es especialmente ventajoso para antibióticos de baja vida media en el organismo. Otra ventaja del agua con respecto al alimento es que las citocinas inflamatorias que están presentes en el animal enfermo no disminuyen su consumo diario.

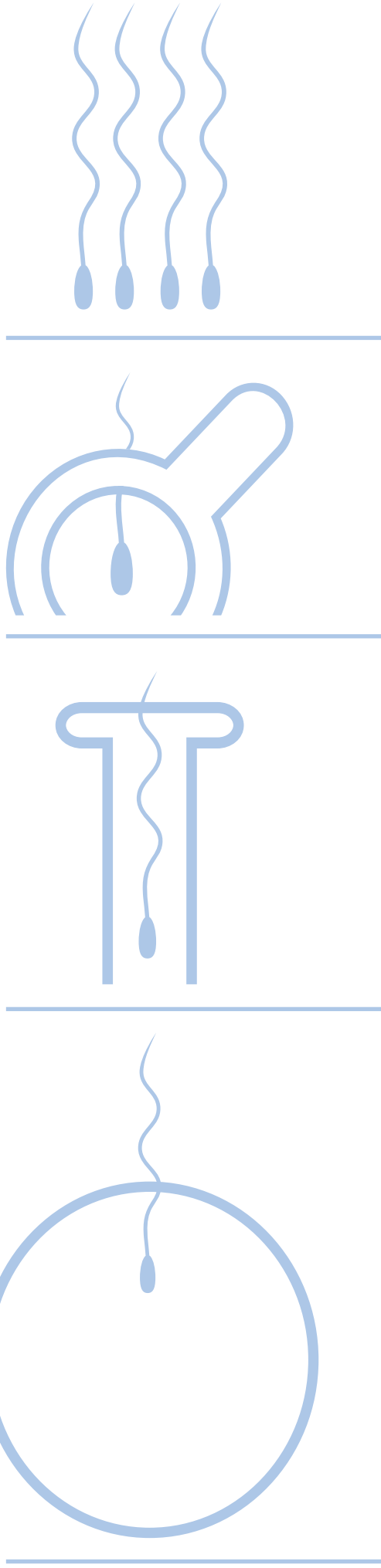
Pero el agua tiene la desventaja de no poder disminuir el mal sabor del antibiótico, lo que puede causar el rechazo por parte del animal. También, el antibiótico puede ser destruido por la acidez o la alcalinidad del agua, por la materia orgánica y la microflora presente en la tubería del corral. Otro elemento que se debe de tener en cuenta con el uso del agua como vehículo de administración del antibiótico es la solubilidad de éste, que puede disminuir en agua dura.

En esta presentación, estos temas serán explicados y se darán ejemplos de dosis calculadas para varios antibióticos solubles, varias enfermedades porcinas y varias fases del ciclo zootécnico del cerdo.

CATÁLOGO DE PRODUCTOS

genox

EXCELENCIA EN REPRODUCCIÓN PORCINA



LABORATORIO PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Sistema Integrado GENOX

SANIDAD PORCINA

COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE CORTISOL ENTRE CERDOS MACHOS CASTRADOS E INMUNOCASTRADOS.

Acerbo M[+1]; Miguez M[1]; Bayerl, V[2]; Pillado, S[3]; Ambros, L[4] ;Cisale H[5].
1.- Cátedra de Producción Porcina, Facultad de Ciencias Veterinarias UBA, Av. Chorroarín 280 CABA macerbo@fvet.uba.ar
2.- Cátedra de Bioestadística, Facultad de Ciencias Veterinarias UBA, Av. Chorroarín 280 CABA vbayerl@fvet.uba.ar
3.- Criadero de Cerdos, Facultad de Ciencias Veterinarias UBA, Av. Chorroarín 280
4.- Cátedra de Farmacología. Facultad de Ciencias Veterinarias UBA, Av. Chorroarín 280 CABA ambros@fvet.uba.ar
5.- Cátedra de Física Biológica, Facultad de Ciencias Veterinarias UBA, Av. Chorroarín 280 CABA. cisale@fvet.uba.ar

Introducción

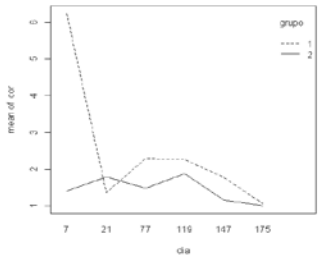
La castración del cerdo tiene como objetivo principal evitar el *"olor sexual"* de la carne, atribuido principalmente a la androstenona y al escatol. Actualmente se realiza en forma quirúrgica, sin anestesia, lo que induce cambios fisiológicos y comportamentales claramente indicativos de dolor. El objetivo de este trabajo fue determinar el impacto sobre el bienestar animal producido por la castración en el ganado porcino comparándolo con la inmunocastración.

Materiales y Métodos

Se evaluaron un total de 30 machos híbridos comerciales, obtenidos a partir de una triple cruza utilizando un padrillo terminal. Los animales, que estuvieron en la experiencia desde su nacimiento hasta el momento de enviarlos a mercado, fueron divididos en forma aleatoria en 2 grupos. Grupo 1 animales castrados quirúrgicamente (n=15). Grupo 2 animales inmunocastrados (n=15). La castración quirúrgica se realizó a los 7 días de vida mientras que la inmunocastración con Improvac® (Laboratorio Pfizer) se realizó a los 119 y 147 días según la indicación del laboratorio. El efecto de ambos procedimientos sobre el bienestar de los cerdos se estudió mediante la comparación de la cortisolemia. Se utilizó el test de Wilcoxon para determinar la existencia de diferencias significativas entre los valores de Cortisol obtenidos de las muestras extraídas de los cerdos en los diferentes días de prueba.

Resultados

En la Figura siguiente se observan los niveles de cortisol en los animales castrados quirúrgicamente e inmunocastrados a lo largo de la experiencia. El análisis de varianza realizado para los dos factores estudiados: edad y tipo de castración determinó que la diferencia en las concentraciones medias de Cortisol fue estadísticamente significativa (p=0.001) en los animales que fueron castrados quirúrgicamente a los 7 días (animales del grupo 1).



Niveles de Cortisol en animales castrados quirúrgicamente e inmunocastrados en función de la edad. El día 7 marca el momento de la castración.

En los resultados obtenidos se observan diferencias significativas entre los niveles de Cortisol (P <0,005), indicando que los animales castrados quirúrgicamente sufrieron un mayor nivel de estrés durante todo el proceso analizado.

Discusión

Los resultados obtenidos indican que la maniobra que se realiza en la inmunocastración no induce dolor o situaciones de estrés sobre los cerdos, como sucede en la castración quirúrgica, confirmado por la diferencia en los niveles de cortisol encontrados. Estos resultados nos permiten concluir que la inmunocastración muestra importantes ventajas con respecto a la castración quirúrgica, desde el punto de vista del bienestar animal lo cual redundará en una mayor productividad de la explotación. Debe recordarse que a partir de enero de 2012 la castración quirúrgica sin anestesia de cerdos, no está permitida en Bélgica y quedará definitivamente abolida como práctica para eliminar el olor sexual de la carne de cerdo a partir de enero de 2018 en la Unión Europea. En un futuro, las normativas sanitarias y el Bienestar Animal serán una *barrera paraarancelaria* que pondrán un freno a las exportaciones futuras. Anticipar este problema es crucial en este momento, para fortalecer el ingreso de divisas del sector agropecuario.

Bibliografía

Dunshea, F. R.; Colantoni, C.; Howard, K.; McCauley, I.; Jackson, P.; Long, K. A.; Lopaticki, S.; Nugent, E. A.; Simons, J. A.; Walker, J. and Hennessy, D. P. (2001) Vaccination of boars with a GnRH vaccine (Improvac®) eliminates boar taint and increases growth performance. Journal of Animal Science, 79: 2524-2535.

Prunier, A.; Bonneau, M. (2006). Y a-t-il des alternatius á la castration chirurgicale des porcelets?. INRA, Prod. Anim., 19 (5), 347 – 356.

Rydhmer, L.; Lundström, K.; Andersson, K. (2010). Immunocastration reduces aggresive and sexual behaviour in male pigs. Animal 4 965-972.

Pauly, C.; Spring, P.; O'Doherty, V.; Ampuero Kragten, S. and Bee, G. (2009). Growth Performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (Improvac®) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. Animal 3: Issue 7: 1057 – 1066.

CASTRACION DE LECHONES POSDESTETE: INCLUSION DE ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDES EN PROTOCOLOS ANESTÉSICOS

Montoya, L.[1]; Otero, I[1].; Albarellos, G[1].; Monfrinotti, A[1].; Acerbo, M.[1]; Onainty, D.[1]
1- Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA, Chorroarin 280, CABA, Republica Argentina

INTRODUCCIÓN:

En producción porcina intensiva, la castración quirúrgica sin anestesia se realiza aproximadamente en la primera semana de vida del lechón. Sin embargo, en explotaciones de tipo extensiva o semi-intensiva, esta práctica quirúrgica se realiza generalmente con animales de un rango etario mayor (post-destete). Dichos procedimientos, a pesar de ser rápidos, inducen en los animales una serie de cambios fisiológicos y comportamentales claramente indicativos de dolor y estrés (Prunier *et al*., 2006). Trabajos anteriores estudian el empleo de anestésicos locales, y drogas antiinflamatorias durante el prequirúrgico de la castración quirúrgica (Kluivers-Poodt y col., 2012). El meloxicam es un antiinflamatorio no esteroide preferencial COX-2 cuyo uso en la especie porcina, ya fue aceptado para desordenes locomotores no infecciosos (Keita y col., 2010). El ketoprofen también ha sido utilizado en modelos experimentales de inflamación, así como procedimientos quirúrgicos (Salichs y col. 2011) El objetivo del siguiente trabajo es incluir el uso de antiinflamatorios no esteroides como el Meloxicam o Ketoprofen y compararlos con el uso de anestésicos locales, para la castración de lechones de 90 días en un sistema de cría semi-intensivo (ciclo cerrado extensivo, ciclo abierto intensivo).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 37 lechones machos de 3 meses de vida, cruza terminal (Macho Pietrain- Hembra Landrace x Yorkshire), de 25 kg promedio, pertenecientes a ocho camadas diferentes. Dicha experiencia fue realizada en mayo del 2015, Trenque Lauquen, Provincia de Buenos Aires.

Los animales fueron castrados quirúrgicamente y previamente, separados en cuatro grupos en forma aleatoria. Previo a la cirugía, todas las unidades experimentarles fueron premedicadas con XIlacina 2mg/kg (Xilacine, Richmond) y tramadol 4mg/kg (Tramadol, John Martin).

Protocolo A: Solo premedicación, Protocolo B: Lidocaína HCl 2% (Lidocaine, Richmond) intratesticular, 3ml. Protocolo C: Meloxicam 0.4 mg/kg (Meloxivet John Martin) Vía IM + Lidocaína HCl 2%, intratesticular, 3ml. Protocolo D: Lidocaína HCl 2%, intratesticular, 3ml + Ketoprofen 3 mg/kg (Ketofen 10% Merial) Vía IM. Los protocolos B, C y D fueron administrados 10-15 minutos previos al acto quirúrgico.

Se midió previo y durante la castración presencia de, vocalización, movimientos de miembros anteriores y posteriores, tremores, emisión de micción o defecación, temperatura rectal y glucemia (OneTouch, Ultra Johnson-Jhonson).

Una vez finalizada la maniobra se evaluaron distintos patrones de comportamiento (presencia de postración, aislamiento, movimientos de cola, tremores) en tiempos predeterminados (30, 120 minutos). Las variables de comportamiento fueron asignadas por un score (presencia: 1, Ausencia: 0) y dichos scores individuales fueron sumados de forma tal de calcular un score global para la castración y otro para el postquirúrgico en cada tiempo estudiado. A la vez, fue evaluada la herida, para evidenciar la posible presencia de inflamación.

Los resultados obtenidos luego de los cuatro tratamientos fueron comparados utilizando un ANOVA y un Tukey post test para determinar las diferencias entre los distintos tratamientos. Para todas las pruebas estadísticas, $P \leq 0.05$ fue considerado significativo.

RESULTADOS

Los animales no presentaron ningún efecto adverso luego de la utilización de los distintos protocolos. La administración del Meloxicam o Ketoprofen no produjo irritación en el sitio de aplicación y fue bien tolerada por los lechones. La evolución de las heridas fue favorable en todos los lechones castrados.

La diferencia de glucemia fue significativamente mayor en el grupo de animales no tratados. Iguales resultados se obtuvieron con la diferencia del SGT en el cual los animales sin protocolo analgésico demostraron mayor valor. La diferencia de temperatura no demostró diferencias significativas entre los protocolos, pero el grupo sin droga tuvo una mayor elevación (1.01 grados vs 0.27, 0.35, 0.46 grados para el grupo B, C y D respectivamente). Los parámetros de comportamiento observados post castración (SGT 30min y SGT120min) no mostraron diferencias significativas entre los distintos tratamientos para ninguno de los tiempos monitoreados.

DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos, el uso de protocolos anestésicos (anestésicos locales o anestésicos locales más AINEs) mostró diferencias estadísticamente significativas en las variables indicativas de dolor evaluadas en esta experiencia (Glucemia, SGT intra y post quirúrgico). Similares resultados hemos hallado en estudios realizados en lechones de 7 días de vida. Cuando se analizaron las variaciones de temperatura en los diferentes grupos, no se encontraron diferencias significativas, no obstante, el aumento de la temperatura fue mayor en el grupo no tratado. La inclusión del aine al protocolo no mostro ventajas con respecto al uso del anestésico local solo. Se ha establecido que próximamente será de carácter obligatorio la castración con analgesia. Dicha reglamentación hace necesaria la búsqueda de protocolos anestésicos sencillos e inocuos para el animal y la producción. Se deberían llevar a cabo estudios complementarios con la inclusión de otras drogas antiinflamatorias no esteroideas, de forma tal de potenciar o disminuir las dosis de drogas depresoras a utilizar en este tipo de maniobras álgidas.

BIBLIOGRAFÍA

Prunier y col., 2006. Animal Welfare.
Kluivers-Poodt y col. 2012.Animal.
Keita y col., 2010. Veterinary Anaesthesia and Analgesia
Salichs y col. 2011. Journal of Animal Science.

BIOSEGURIDAD DE LOS NUCLEOS GENÉTICOS, GRANJAS MULTIPLICADORAS Y CENTROS DE INSEMINACIÓN DE LA ARGENTINA

Alarcón L[1], Monterrubianesi M[2], Vidal P[2], Sanguinetti R[2], Perfumo C[4] Allepuz A[3] y Mateu E[3].
Technical Manager Hipra SA[1], Servicio de Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria [2], Departamento de Sanidad Animal y Anatomia Patológica, Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA), UAB-IRTA, Bellaterra (Cerdanyola del Vallés), España[3]; Laboratorio de Patología Especial, Facultad de Ciencias Veterinarias de UNLP. La Plata, Bs As[4].

INTRODUCCIÓN

La aplicación de medidas de bioseguridad destinadas a evitar el ingreso de nuevos agentes a una granja (bioseguridad externa) así como de las destinadas a prevenir la transmisión de agentes endémicos dentro de la granja (bioseguridad interna) son aspectos importantes en sanidad porcina. En el caso de las granjas que conforman el ápice de una pirámide genética estas medidas son un elemento imprescindible.

El estudio de la bioseguridad ha tomado relevancia por la presentación de patógenos de difícil control y rápida diseminación como son PRRS y PED. En la Argentina no existen datos acerca del nivel de bioseguridad de las granjas porcinas. Esta información es primordial como punto de partida de futuras acciones de evaluación de riesgos y prevención de introducción y diseminación de nuevas entidades. El objetivo del presente estudio fue describir las medidas de bioseguridad de los núcleos genéticos y granjas multiplicadores de la Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se encuestó la totalidad de las granjas que comercializan reproductores o semen (n=124) mediante la visita de veterinarios oficiales de SENASA correspondientes a la zona donde están ubicadas. Se realizó una encuesta epidemiológica semi-cerrada de 115 preguntas, referente a distintos aspectos relativos a las medidas de bioseguridad externa e interna, en relación con la gastroenteritis transmisible (TGE) tomado como modelo de entidad de reciente aparición.

Tabla 1: Composición de la encuesta epidemiológica

categoría		Subcategorías	Número de preguntas
Bioseguridad	Externa	Reposición	19
		Semen	3
		Vehículos	28
		Visitas	16
		Vecindad	7
	Interna	Manejo	21
		Instalaciones y Limpieza	11
		Personal	10

Para el análisis estadístico de las encuestas se utilizó el programa Epi Info 7.

RESULTADOS

Bioseguridad externa

En el 14%), su ubicación con relación al frigorífico fue menor a 5 km y, en el 29% menor a 1 km de una ruta con tránsito frecuente de camiones de transporte de animales. El 65% de las granjas reponen sus reproductores del exterior, el 19% desconoce el estado sanitario con respecto a TGE del origen de los animales o considera que es positivo (6%) de ellos, el 13% realiza análisis al ingreso. El 69% posee un galpón aislado para la cuarentena -fuera o dentro de la explotación- pero en el 67% los casos dicho galpón se encuentra a menos de 500 metros de los animales de la granja. El tiempo de aislamiento fue mayor a 30 días en el 53%. En el 80% de las granjas, la cuarentena no posee ropa y botas propias, mientras que en el 66% de ellas el personal también trabaja en otras áreas de la granja. Una de cada cuatro granjas (24%) no realiza todo dentro / todo fuera (AI/AO) y el 18% de las granjas incorporan reproductores de más de un origen.

En el 69.4% de las explotaciones no hay rodoluvio y el 77% carece de arco de desinfección. Sin embargo, el 41% posee muelles de descarga para cada área. El 11% de los camiones de transporte de cerdos a frigorífico realizan viajes a varias granjas en un mismo día y el 6% llegan con cerdos. El 61% de los estos ingresan dentro del perímetro y el 19% no se lavan ni desinfectan, pudiendo ingresar los conductores de los camiones a los galpones en el 9%. El 33% posee una política de ingreso de visitas y el 68% exige el uso de botas propias de la granja. El 44,5% poseen duchas de uso diario y se exige su uso en el 35.4%. En menos del 1% de los casos, los operarios trabajan en más de una granja. Con relación a la introducción por fómites, el 16.5% no poseen equipos propios (jeringas, agujas, ultrasonidos), el 37% no verifica que los utensillos o instrumentos ingresados no se hayan usado en otra granja y, el 42% no los desinfectan.

Bioseguridad interna

El 31%, 42% y 51% no practican el sistema AI/AO en maternidad, destete y engorde, respectivamente. Se mezclan animales en el 35% en deteste y en el 38% en el engorde. Las granjas que no vacunan para el control de PCV-2 y *Mycoplasma hyopneumoniae* (*Mh*) fueron 29% y 31,5% respectivamente, siendo libres de *Mh* el 2,4%.

DISCUSIÓN

Este trabajo constituye la primera evaluación sistemática que, sobre bioseguridad, se realiza en granjas porcina en el país. Los resultados muestran que existen aspectos esenciales de bioseguridad externa que requieren una pronta implementación, mas aún cuando trata de granjas de genética o multiplicadores. La información aportada es esencial para la toma de decisiones por parte las autoridades sanitarias, en consideración que el país erradicó la PPC, existe un plan de control y erradicación de enfermedad de Aujeszky y es libre de PRRS y PED estas últimas presentes en países limítrofes.

BIBLIOGRAFÍA

1.-Holtkamp JD y col. Identifying questions in the American Association of Swine Veterinarian's PRRS risk assessment survey that are important for retrospectively classifying swine herds according to whether they reported clinical PRRS outbreaks in the previous 3 years. Prevent. Vet. Med. 106, 42-52.2012.

2- Casal J. y col. (2007). Biosecurity measures on swine farms in Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current ton-farm measures. . Prevent. Vet. Med 82, 138-150

PREVALENCIA SEROLÓGICA DEL VIRUS DE LA GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE Y EL CORONAVIRUS RESPIRATORIO PORCINO EN 123 GRANJAS EN LA ARGENTINA

Alarcón L[1], Monterubbianesi M[2], Debenedetti R[2], Suarez M[2], Vidal P[2], Sanguinetti R[2], Perfumo C[3] Allepuz A[4]y Mateu E[4].
Hipra SA Av Selva 135, Amer, Gerona, España[1], Servicio de Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria Av Paseo Colón 367, Bs As [2], Departamento de Sanidad Animal y Anatomia Patológica, Laboratorio de Patología Especial, Facultad de Ciencias Veterinarias de UNLP. La Plata, Bs As[3], Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) y Centre de Recerca en Sanitat Animal (CReSA), UAB-IRTA, Bellaterra (Cerdanyola del Vallés), España[4];.

INTRODUCCIÓN

La gastroenteritis transmisible (TGE) es una infección entérica que se caracteriza por diarrea grave, vómitos y deshidratación. En una granja no inmune afecta a los cerdos de todas las categorías pero sólo con elevada morbi-mortalidad en lechones lactantes. Es causada por un virus ARN, *Alphacoronavirus* 1 de la familia *Coronaviridae* (TGE-COv) (1,4). En 1984 se identificó en Bélgica un mutante del virus de la TGE (TGEV) con tropismo respiratorio, denominado PRCV (porcine respiratory coronavirus) que produce una infección subclínica. En asociación con patógenos primarios virales o bacterianos contribuye a la presentación del complejo respiratorio porcino y, en la actualidad, tiene una difusión mundial (1). Los cerdos infectados con PRCV presentan anticuerpos neutralizantes para TGEV, por lo tanto en regiones de extendida difusión de PRCV como Europa o Asia, presentan baja seroprevalencia de TGEV: 0,6% en cerdas en España, 7,6% en Bélgica, 2,1% en Corea (1, 2). En 2014, Argentina notificó ante la OIE la detección TGEV en la base a estudios serológicos (3). El objetivo de este estudio fue investigar la seroprevalencia de TGEV y PRCV en 123 granjas que comercializan reproductores y centros de inseminación

MATERIAL Y MÉTODOS

El tamaño muestral se determinó para detectar la enfermedad estimando una prevalencia del 20% y con un nivel de confianza del 95%. De 120 granjas que comercializan reproductores y de 3 centros que comercializan semen, se realizó la extracción de sangre de 15 cerdas nulíparas o multíparas o de padrillos con el fin de detectar la presencia de anticuerpos anti TGEV y anti PRCV.
Por una encuesta simultánea a la toma de muestras, el 19% de las granjas desconocía el estatus sanitario con respecto a TGE del origen de los animales y el 6% consideraba que era positivo. En total se procesaron 1.841 muestras de suero. Se utilizó un ELISA de captura (INGEZIM, Corona Diferencial 2.0, INGENASA) que posee un 94% de sensibilidad y un 98,2% de especificidad.

RESULTADOS

De las 123 granjas evaluadas, 2 fueron positivas a PRCV (11 y 2 sueros positivos, respectivamente). Los sueros positivos pertenecían a cerdas nulíparas de menos de 6 meses de edad. Con respecto a TGEV, 1 granja fue positiva (3 sueros) en hembras menores de 6 meses de edad. El porcentaje de granjas seropositivas fue de 1,62% y 0,81% para PRCV y TGEV, respectivamente. Ninguna de las granjas positivas lo fue a ambos virus.

DISCUSIÓN

Los resultados del análisis serológicos de las 123 explotaciones muestran una muy baja seroprevalencia de los dos coronavirus evaluados. En estudios de casos anteriores se había detectado el TGEV como causante de brotes; sin embargo, los resultados actuales indican que la difusión entre las granjas de la población estudiada ha sido muy escasa. Por otra parte y, a diferencia de lo que sucedió en Europa o Asia, la baja prevalencia de TGEV no es resultado de la inmunidad cruzada producida por una amplia difusión de PRCV ya que éste también parece poco difundido en las explotaciones que comercializan reproductoras o semen. Con excepción de 1 granja seropositiva a PRCV, en la que 11 de 15 sueros fueron positivos, en las otras dos (TGEV y PRCV positivas) sólo resultaron positivas 3 muestras de cerdas nulíparas, hallazgo que se contrapone con las características epidemiológicas de TGE (1) y que permite especular acerca de la especificidad del resultado.
Teniendo en cuenta que la población de granjas estudiadas son los núcleos genéticos, multiplicadoras y centros productores de semen, los resultados obtenidos son alentadores con respecto a la difusión de la infección de TGE en la Argentina y a su potencial erradicación. Es necesario ampliar estos estudios en granjas de venta de capones para tener una visión general de la situación de TGE en el país. Así mismo de deben extremar las medidas de bioseguridad externa, en particular la cuarentena de reproductores y el movimiento de camiones.

Este constituye el primer estudio serológico ampliado luego de su notificación ante la OIE.

BIBLIOGRAFÍA

1- Saif, L.J. y col Coronaviruses. In Diseases of Swine 10th Edition. Ed. Zimmerman, JJ.; Karriker L.A. Ramirez,A.; Schwartz, K.J.; Stevenson, G.W. Willey- Blackell Publishing 2012.pp 501-523.
2- Lee K.K. y col. Serological survey of transmissible gastroenteritis virus and porcine respiratory coronavirus in Korean conventional pig farms. Proceedings of the 23rd IPVS Congress Mexico 2014, pp 305.
3.-OIE Transmissible gastroenteritis Argentina. Information received on 28/11/2014.Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) Argentina
4- Batista E.R. y col. Gastroenteritis Transmisible del cerdo: un reto de la industria porcina. Revista electrónica de Veterinaria, Vol.VI N°7, Julio 2005.
5- Carpenter J. y Templeton C. Evaluation of a transmissible gastroenteritis virus eradication program in a breeding stock supply herd. SHAP 4, pp 239-246.

ESTUDIOS INMUNOHISTOQUÍMICOS RETROSPECTIVOS EN LA INFECCIÓN POR EL VIRUS DE LA GASTROENTERITIS TRANSMISIBLE

Quiroga, MA[1]; Piñeyro PE[2]; Alarcón, LV[3]; Sanguinetti, R[4]; Cappuccio, JA[5]; Lozada, MI[1]; Pérez, EM[1]; Machuca, MA[1]; Armocida, AD[1]; Madson, D; Perfumo, CJ[1]

[1] Laboratorio de Patología Especial Veterinaria FCV-UNLP; [2] Veterinary Diagnostic Laboratory Iowa State University Ames, IA, USA. [3]Asesor Privado; [4] DILACOT-SENASA; [5] EEA Marcos Juaréz, INTA,CONICET.

INTRODUCCIÓN

La gastroenteritis transmisible del cerdo (TGE) es una entidad producida por un virus ARN, *Alphacoronavirus* 1 de la familia *Coronaviridae* (TGE-COv) (5). Se describen 3 formas de presentación: epidémica: cuando el virus ingresa a una granja no inmune a TGE-COv o PR-COv (Porcine Respiratory Coronavirus) y todas las categorías resultan afectadas con 100% de mortalidad perinatal (1-2 semanas) a causa de la diarrea y la deshidratación; endémica**:** se presenta como una secuela de la forma epidémica, o bien en granjas con incompleto manejo AIAO, y la mortalidad predestete no supera el 20% y endémica intermitente**:** cuando el pie de cría ha sido expuesto y confiere inmunidad parcial a los lechones, pero no a las otras categorías. En nuestro país, estudios previos mediante microscopía electrónica de trasmisión de heces diarreicas y no diarreicas de lechones pre y post destete evidenciaron la presencia de partículas virales compatibles con coronavirus en 34,4 % y en 10 % de las muestras, respectivamente (1). Un estudio retrospectivo realizado en nuestro laboratorio a partir de muestras de intestino de lechones de maternidad demostró, en el 29% de los casos, lesiones compatibles con infección viral (2). En el año 2014, la Argentina, notificó ante la OIE la ocurrencia de TGE sobre la base de estudios serológicos (4). El objetivo del presente trabajo fue realizar un estudio retrospectivo, mediante técnicas de inmunohistoquímica, del material obtenido de granjas con historia clínico-epidemiológica y lesiones sospechosas de infección por TGE-COv.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre los años 2011 y 2014 se recibió la consulta de 6 granjas (A-F), 1 de tres sitios y 5 de un sitio y con un pie de cría variable entre 120 y 400 madres, por casos de diarrea predestete con alta morbimortalidad. El curso clínico fue de 1 semana en E; 3 semanas en A-F, 8 semanas en B-C y desconocido en D. En total se realizaron 31 necropsias de lechones de 2-7 días y se obtuvieron segmentos de intestino delgado para estudio histopatológico (HP). En las granjas A (2011), B (2012) y C (2013) se realizaron estudios IHQ para identificación de TGE-COv y PED-COv (Porcine Epidemic Diarrhea Coronavirus). Se utilizó un anticuerpo monoclonal anti-TGE-COv (OSU: #.14E3-3C) y monoclonal anti-PEDV (OSU 6C8) en dilución 1:8000. Como método de recuperación antigénica se aplicó calor húmedo y como sistema de revelado, peroxidasa Novocastra (Novocastra®, Leica Biosystems, IL, USA).

RESULTADOS

En todas las granjas, el cuadro clínico se inició en las reproductoras (gestación/maternidad) con signos de diarrea, anorexia y vómitos en el 10% al 30% de la población. Posteriormente afectó a los lechones de 1-2 semanas con diarrea acuosa profusa y con flóculos de leche (90-100%), vómitos (70-80%) y 90-100% de mortalidad. En C y F se consignó diarrea en el post destete (7-16%) y en el engorde (5-25%), sin mortalidad. En las granjas C y D el cuadro se presentó luego de la entrada de reproductores. A la necropsia, los lechones evidenciaron deshidratación, adelgazamiento de las paredes del intestino delgado y dilatación por gas o contenido acuoso de pH ácido. El estómago se presentó vacío o con leche no digerida. En todos los casos se observó marcado acortamiento de las vellosidades intestinales (relación vellosidad/cripta: 2/1) y vellosidades fusionadas y recubiertas por epitelio cuboidal con marcada vacuolización. El estudio IHQ, en las granjas A, B y C resultó positivo a TGE-COv y negativo a PED-COv. La inmunomarcación solo se observó en los enterocitos de las vellosidades.

DISCUSIÓN

En todas las granjas, la infección se inició en el pie de cría y en C-D, con posterioridad al ingreso de reproductores sugiriendo la entrada de TGE-COv por los animales de reposición con infección subclínica. La infección en una granja no inmune, lleva a la presentación epidémica con alta morbi-mortalidad solo en lechones de 1-2 semanas (5), como ocurrió en las granjas estudiadas. En TGE, el curso del cuadro es de 3-4 semanas debido a la rápida respuesta inmune inducida por el virus (5). Sin embargo, en B y C persistió por 2 meses posiblemente asociado a un incompleto manejo AIAO en maternidad. Se consigna que TGE ocurre en invierno, sin embargo en las granjas A, B, E y F se reportó en primavera, verano y otoño. El yeyuno e íleon son los segmentos blancos de TGE-COv y, como las lesiones son focales, se deben muestrear varias secciones para HP e IHQ. En lechones de 1 semana de vida, el acortamiento y la fusión de las vellosidades, la pérdida de la relación vellosidad/cripta (7/1) y la presencia de enterocitos cuboides vacuolados, son de valor diagnóstico y observables a las 24-48 hpi (3), tal como se identificó en este estudio (3). Debido a que TGE-COv sólo se multiplica en las enterocitos absortivos maduros (3), la HP es de necesaria para la selección de muestras para IHQ.

Sobre la base del cuadro epidemiológico y los resultados HP cabe sospechar de infección por TGE-COv en las granjas D, E y F. De modo concluyente los estudios HP e IHQ confirmaron, en las granjas A, B y C, la presentación epidémica de TGE-COv.

BIBLIOGRAFÍA

1.-Aguirre, J. y col. Diarrea en lechones lactantes y posdestete de cuatro criaderos intensivos de la provincia de Bs.As, Argentina: Identificación e índice de detección de partículas virales en materia fecal por microscopía electrónica. A. Veterinaria 20: 16-21, 2000.

.2- Chávez, F. y col. Análisis de los cuadros entéricos en cerdos remitidos al Laboratorio de Patología Especial Veterinaria. Memorias XII CNPP Mar del Plata, 12-15 agosto 2014 p. 178.

.3- Hooper, B.E., Haelterman, E.O Lesions of the gastrointestinal tract of pigs infected with transmissible gastroenteritis. Can. J. Com. Med.33: 29-36, 1969.

4.-OIE Transmissible gastroenteritis Argentina. Information received on 28/11/2014.Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) Argentina

5.- Saif, L.J. y col Coronaviruses. In Diseases of Swine 10th Edition. Ed. Zimmerman, JJ.; Karriker L.A. Ramirez,A.; Schwartz, K.J.; Stevenson, G.W. Willey- Blackell Publishing 2012.pp.: 501-523.

DETECCIÓN Y CARACTERIZACION FILOGENÉTICA DE CIRCOVIRUS PORCINO TIPO 2 Y VIRUS DE INFLUENZA A Y SU RELACIÓN CON LAS LESIONES NEUMÓNICAS OBSERVADAS EN CERDOS FAENADOS

Cappuccio J[1,2,3]*; Dibarbora M[1,2]; Olivera V[1]; Lozada MI[2,4]; Quiroga MA[4]; Perfumo CJ[4]. [1]Instituto de Virología, CICVyA, INTA. De los Reseros y Dr Nicolas Repetto s/n. 1686. Hurlingham, Argentina. [2]CONICET. [3]Cátedra de Clínica de Grandes Animales, FCV-UNLP. [4]Laboratorio de Patología Especial Veterinaria, FCV-UNLP. 60 y 118 s/n. 1900. La Plata, Argentina. cappuccio.javier@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

Dentro de los agentes involucrados en el complejo respiratorio infeccioso porcino (CRIP) se describen: circovirus porcino tipo 2 (PCV-2) y el virus de influenza A (VIA) (1,2).

Ambos virus se caracterizan por presentar una gran diversidad genética (1,3,4). Siendo el PCV-2 el virus ADN con mayor tasa de mutación (1) habiéndose identificado en la Argentina de lesiones asociadas a circovirus (PCV-AD) sólo PCV-2b (3). Con relación a VIA, un estudio previo reveló que existen 3 subtipos circulando endémicamente (4).

El objetivo de este trabajo es evaluar la relación entre la detección y caracterización filogenética de PCV-2 y VIA en pulmones de cerdos faenados con diferentes patrones de neumonía.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron muestras de pulmones con distintos patrones de lesiones neumónicas. De cada pulmón, se tomaron muestras para estudios virológicos e histopatológicos. Se realizó la detección de PCV-2 y VIA mediante PCR y RT-rPCR respectivamente y posterior análisis molecular y caracterización filogenética (3,4). Se clasificaron las lesiones histopatológicas según su patrón morfológico (2).

RESULTADOS

En total, se procesaron 103 muestras de pulmón provenientes de 17 granjas. De ellas, 22 (21,3%) muestras pertenecientes a 10 granjas (45,5%) fueron PCV-2 positivas y sólo 6 muestras (5,8%) provenientes de 3 granjas (17,6%) fueron positivas a VIA. En solo 4 muestras (18%) se detectó PCV-2 + VIA. No se logró aislar VIA por lo que no se realizó estudio filogenético. Se caracterizaron 9 cepas de PCV-2, 7 de ellas agruparon en el genotipo 2b, en 3 clusters diferentes y las 2 restantes, pertenecientes a la misma granja, se correspondieron con el genotipo 2d (**grafico 1**). Los patrones de lesiones histopatológicas asociadas a la detección viral se presentan en la **tabla 1.**

Gráfico 1: Inferencias filogenéticas de PCV-2 mediante el método de Máxima Verosimilitud. Los números señalan cada una de las secuencias identificadas

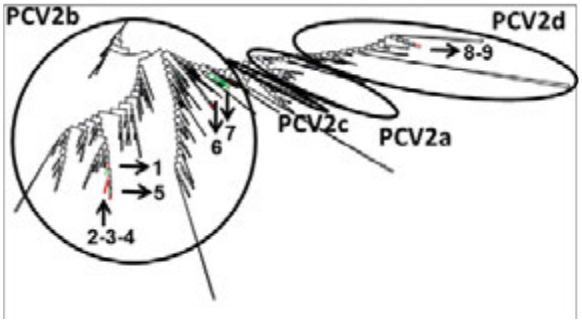


Tabla 1: Relación entre patrones de lesiones neumónicas y la detección de PCV-2 y VIA

Patrón de lesión	PCV2 +	VI +	PCV2 + VI	Total
BN catarral	5			5
BN supurativa	1	1	2	4
BN con bronquiolitis necrótica	5	1	2	8
Bronquitis	3			3
N. broncointersticial	3			3
Sin lesión	1			1
Total	18	2	4	24

BN: bronconeumonía. N: neumonía; PCV-2+: PCR positiva PCV2; VIA+: RT-PCR positiva VIA; PCV2+VIA: PCR positivas PCV-2 y VIA.

DISCUSIÓN

Si se considera que el estudio se realizó en cerdos con peso adecuado para su faena, los resultados obtenidos resaltan la significación de PCV-2 en el CRIP. El patrón de lesión más frecuentemente asociado a la detección de PCV-2 fue BN catarral y BN con bronquiolitis necrótica, similar a lo reportado previamente (4). Otros estudios consideran que las lesiones neumónicas son solo una manifestación de la forma sistémica de PCV-AD, aspecto difícil de evaluar en frigorífico. El análisis filogenético de PCV-2 reveló una predominancia del genotipo 2b con distintos clusters, resultados similares a los informados previamente y en otras partes del mundo (1,3).

Se resalta la identificación de PCV-2d, que en la actualidad a cobrado importancia por su presunta asociación a fallas de vacuna y su aparente mayor patogenicidad (1). El no aislamiento de VIA podría deberse a la ausencia de virus viable en esa edad, y a que en nuestro medio la infección es más temprana y la persistencia del virus no supera los 7 días (4).

Se destaca que la inspección y toma de muestras de pulmones en frigoríficos para estudios complementarios es un procedimiento efectivo para la vigilancia pasiva de estas virosis emergentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Xiao y col. Global molecular genetic analysis of porcine circovirus type 2 (PCV2) sequences confirms the presence of four main PCV2 genotypes and reveals a rapid increase of PCV2d. J Gen Virol. (2015) 96:1830-41.
2. Lozada y col. Asociación entre los patrones histopatológicos y la detección viral en casos de campo compatibles con influenza porcina. Memorias IX Reunión Argentina de Patología Veterinaria. 2014. Pág 101..
3. Pereda y col. Genetic Characterization of Porcine Circovirus Type 2 from Pigs with Porcine Circovirus Associated Diseases in Argentina. ISRN Veterinary Science (2011), Article ID 560905
4. Dibárbora y col. Swine influenza: clinical, serological, pathological, and virological cross-sectional studies in nine farms in Argentina Influenza Other Respir Viruses (2011) 7: 10-5

CARACTERIZACIÓN DE LOS AISLAMIENTOS DE VIRUS DE INFLUENZA A (VIA) EN CERDOS EN ARGENTINA: PERÍODO 2010 A 2014

Dibarbora M*[1]; Cappuccio JA[2,] Pereda A[3]
1*, 2- INTA, EEA Marcos Juárez – CONICET. Ruta 12 Km3, 2580 Marcos Juárez, Córdoba. 3- CICVyA INTA, Instituto de Patobiología.

INTRODUCCIÓN

El virus de influenza (VIA) es responsable de grandes pérdidas económicas en la industria porcina mundial y al mismo tiempo representa una constante amenaza a la salud pública. La infección por el VIA en cerdos en nuestro país es endémica, con un predominio en la circulación del subtipo H1N1 pandémico 2009 (pdm09) (1).

El objetivo de este trabajo es caracterizar filogenéticamente los aislamientos de VIA obtenidos en cerdos en Argentina en el período 2010 a 2014.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se procesaron muestras de hisopados nasales y tejido pulmonar comprendidas en el período 2010 a 2014. Se realizó la detección por RT-rPCR y posterior aislamiento del virus en células MDCK a partir de las muestras positivas. Finalmente, se realizó la caracterización molecular y el análisis filogenético de los genes HA, NA y M de los aislamientos obtenidos. Se determinaron los potenciales eventos de introducción de VIA de humanos a cerdos, considerando como potenciales introducciones aquellos clusters monofiléticos soportados por valores de *boostrap* superiores al 70% (2).

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 45 aislamientos de VIA en cerdos, 30 fueron caracterizados como subtipo H1N1pdm09, cuyos genes HA, NA y M agruparon con secuencias de VIA provenientes de la pandemia humana H1N1 del 2009. Solamente 5 aislamientos, se caracterizaron como subtipo reasociado H3N2, con gen M de origen pdm09 y genes HA y NA de VIA humanos estacionales. Ocho aislamientos correspondieron al subtipo reasociado “human-like” δ2 H1N2, con gen M pdm09 y genes HA y NA de origen humano. Un único aislamiento fue caracterizado como subtipo “human-like” δ2 H1N1 y otro como subtipo “human-like” δ1 H1N2. En ambos casos los genes HA y NA se relacionan con VIA de origen humano estacional, mientras que el gen M corresponde al subtipo H1N1pdm09.

En la filogenia de los genes NA y HA, dentro del cluster H1N1pdm09, se observaron 7 clusters monofiléticos, conformados por las mismas secuencias, soportados por un *boostrap* superior al 70%. En relación a los subtipos “human-like” δ2, los 9 aislamientos caracterizados formaron un cluster monofilético único con un soporte del 99% de *boostrap.* Todos los aislamientos “human-like” aislados en cerdos se relacionan con VIA humanos estacionales que circularon entre los años 2000 y 2002.

Las inferencias filogenéticas realizadas sobre el gen HA-H3 indican que los 5 aislamientos H3N2 caracterizados forman un cluster monofilético único con un soporte del 100% de *boostrap* y se relacionan con secuencias de VIA humanas circulantes en el periodo 1999 a 2003.

El análisis filogenético del gen M demostraron que el 100% de los aislamientos obtenidos agrupan con VIA pdm09.

DISCUSIÓN

A diferencia de lo reportado en la población de cerdos de Norteamérica y Eurasia, los VIA circulantes en cerdos en Argentina se relacionan en su totalidad con VIA de origen humano, similar a lo reportado en cerdos en Brasil y Chile (2). Se detectaron además, eventos de reasociación de VIA con virus humanos estacionales circulantes en el país hace más de una década atrás.

En nuestro estudio, el gen M de todos los aislamientos caracterizados agrupó dentro del cluster pdm09, hecho coincidente con lo reportado en otras partes del mundo (3). El gen M pdm09 se reasoció con VIA endémicos de cerdos, lo cual sugiere una ventaja adaptativa de este gen aún no conocida (4).

En nuestro país, se evidencia un predominio en la circulación de VIA H1N1pdm09, a diferencia de otros países (3). Este subtipo reasoció con VIA humanos estacionales, intercambiando los genes HA y NA y manteniendo el gen M pdm09 con lo cual incrementó la diversidad genética. Este hecho dificultaría a futuro el control eficiente mediante las vacunas comerciales disponibles (Nelson y col., 2014).

Los estudios filogenéticos detectaron 9 diferentes introducciones de VIA de humanos a cerdos, de las cuales 7 fueron del subtipo H1N1pdm09. Lo mismo se ha observado en distintos países, a pesar de las diferencias en la intensidad de la vigilancia epidemiológica de VIA en cerdos llevada a cabo en cada uno de ellos (5).

Los resultados de este estudio, si bien no son extrapolables al total de la población porcina nacional, remarcan la necesidad de mantener la vigilancia de VIA en cerdos en el país dado la generación de subtipos reasociados que aumentan la variabilidad genética y antigénica del virus, dificultando su control mediante vacunas y aumentando el riesgo de generación de nuevos subtipos potencialmente patógenos para el humano.

BIBLIOGRAFÍA

1- Dibárbora y col. Swine influenza: clinical, serological, pathological, and virological cross-sectional studies in nine farms in Argentina. Influenza Other Respir Viruses. Dec 2013;7 Suppl 4:10-5.

2- Nelson y col. Influenza A Viruses of Human Origin in Swine, Brazil. Emerg Infect Dis, 2015 21:1339-47.

3- OFFLU. Swine Influenza Virus group meeting. 2014, 19-20 March, University of Minnesota, Minneapolis, USA.

4- Anderson y col. Population dynamics of cocirculating swine influenza A viruses in the United States from 2009 to 2012. Influenza Other Respir Viruses, 2013. 4:42-51.

5- Nelson y col. Introductions and evolution of human-origin seasonal influenza a viruses in multinational swine populations. J Virol, 2014, 88:10110-9..

IDENTIFICACIÓN DE BACTERIAS ENTEROPATÓGENAS EN CUADROS CLINICOS Y SUBCLINICOS: EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS SANITARIOS Y PRODUCTIVOS EN CERDOS DE ENGORDE

Pérez E.*[1, 2]; Barrales H.[3, 4]; Lozada MI.[1,2]; Ibar M.[5]; Alarcón L.[6]; Rearte R.[7]; Quiroga MA.[2]; Moredo F.[8], Machuca M.[2];Cappuccio JA[4,9]; Perfumo CJ[2]

[1]Becario CONICET, [2]Laboratorio de Patología Especial Veterinaria; [3]Becario UNLP; [4]Clínica de Grandes Animales, [5] SE.DI.ByA, [6]Veterinario privado, [7]Curso de Epidemiología Aplicada, [8]Cátedra de Microbiología, [9]Instituto de Virología, CICVyA, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. 60 y 118, La Plata.

INTRODUCCIÓN

Los cuadros entéricos clínicos y subclínicos producidos por *Lawsonia intracellularis* (LI)*, Brachyspira hyodysenteriae* (BH), *Brachyspira pilosicoli* (BP) y *Salmonella enterica* se asocian con un aumento de la morbimortalidad en las etapas de crecimiento/terminación, reducción de la GDP, aumento de CA e incremento de los costos por el uso de antibióticos y/o vacunas (1).

Fueron objetivos del trabajo la identificación de LI, BH, BP y *Salmonella* spp., en cuadros clínicos y subclínicos, y la evaluación de su impacto en los parámetros sanitarios y productivos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participaron en este estudio 8 granjas de ciclo completo. Se obtuvieron muestras de materia fecal de 20 cerdos de 8, 11, 14, 17, 20 y 24 semanas de vida; en total 120 muestras por granja. Durante la visita se registró el porcentaje de diarrea y se realizaron necropsias de los cerdos hallados muertos. Se tomaron muestras de tejidos y materia fecal para estudios histopatológicos y etiológicos (PCR, IHQ y cultivo).

A partir de la materia fecal y/o intestino se realizó la extracción del ADN de cada muestra (ZR Fecal DNA MiniPrep, ZymoResearch Corp, Irvine, CA, USA). La detección LI, BH y BP se realizó por PCR múltiple (2). Para el aislamiento de *Salmonella* spp. se realizaron *pooles* de 5 muestras y se sembraron en medios selectivos y diferenciales (3). La serotipificación se realizó en el Servicio de Antígenos y Antisueros, Instituto Nacional de Microbiología-ANLIS "Carlos G. Malbrán".

Se obtuvieron los registros sanitarios y productivos. Se utilizó la correlación de Pearson para medir el grado y sentido de relación de las siguientes variables cuantitativas: tamaño de la granja, agentes identificados, GDP, porcentaje mortalidad en engorde y de diarrea.

RESULTADOS

Los resultados de detección LI, BH, BP y *Salmonella* spp., parámetros productivos y sanitarios por granja se indican en la **tabla 1**. Se identificó *S.* Typhimurium, *S*. Derby, *S*. Tennesse y *S.* Javiana. Se obtuvo una correlación de -0,91 entre BH y GDP y de + 0.85 entre BH y porcentaje mortalidad. Así mismo, el porcentaje de mortalidad tuvo correlación -0,97 con la GDP. No hubo correlación entre tamaño de la granja y frecuencia de enteropatógenos así como tampoco entre la identificación de LI y la GDP. El porcentaje global de diarrea, salvo en las granjas 2, 6 y 7, no superó el 3,2%. Sobre 69 cerdos a los que se les realizó la necropsia, 15 presentaron lesiones asociadas a los agentes estudiados (**tabla 2**) sumado a la identificación de *Trichuris suis* y de lesiones sistémicas producidas por PCV-2.

DISCUSIÓN

Lawsonia intracellularis y *Salmonella* spp. fueron los agentes que se identificaron con mayor frecuencia en la categoría estudiada. Si bien la detección por *Salmonella* intra-granja fue escasa, se resalta la identificación de *S.* Typhimurium y *S*. Derby como enteropatógenos para el cerdo (3). Contra lo esperado, y de acuerdo Viott y col. (4), el número de madres no guardó relación con la mayor identificación de enteropatógenos. La infección subclínica por LI no se correlacionó con una menor tasa de crecimiento, en contraposición con resultados previos (5).

Tabla 1. Proporción de muestras positivas por PCR múltiple y aislamiento de *Salmonella* spp. por granja en relación a los parámetros productivos y sanitarios

G	Cerdas	BH (%)	LI (%)	*S.* spp (%)	Mort. Engorde (%)	Peso venta (kg)	GDP (kg)	Días venta	Diarrea (%)
1	1000	0	15,9	16,7[1]	3,2	119	0,73	163	3,2
2	600	0	10,7	8,3[2]	3,5	111	0,69	159	7,8
3	2500	0	7,7	0	4,4	117,3	0,69	170	1,8
4	660	0	34,7	0	3,2	119	0,70	170	2,9
5	1000	0	14,9	4,2[3]	6,0	109	0,64	171	1,6
6	400	6	14,3	0,0	10,0	95,2	0,57	166	5,2
7	70	7,4	3,7	6,3[4]	-	104,2	0,59	176	9,6
8	1500	0	24,2	16,0[5]	3,5	107	0,73	147	2,3

Serotipo de *Salmonella enterica* (S.spp.): [1]S. Javiana; [2]S. Tennesse; [3] No identificada; [4] S. Derby; [5] S. Typhimurium. G= granja

Tabla 2. Detección de agentes enteropatógenos en muestras tomadas en las necropsias según la granja evaluada.

Granja	Cantidad	*L. intracellularis*	*B. hyodysenteriae*	*T .suis*	Mixtas
3	5	1	0	1	3[1,2]
4	5	5	0	0	0
6	1	0	1	0	0
7	1	0	0	0	1[3]
8	3	3	0	0	0
Total	15	9	1	2	3

[1]Combinación de *Trichuris. suis* y *Lawsonia intracellularis*; [2]Combinación *Trichuris. suis* y PCV-2. [3]combinación *B. hyodysenteriae* y *Lawsonia intracellularis*.

En contraste, la infección por BH afectó los parámetros sanitarios (alta mortalidad, diarrea) y productivos (reducción de la GDP), remarcando la importancia clínica de BH en las granjas. Si bien el estudio en animales vivos no incluyó la detección de agentes parasitarios y virales, se destaca la presencia de *T. suis* y PCV-2 en una granja. Se identificó más de un agente en 7/8 granjas y aunque no hubo correlación estadísticamente significativa entre ellos, la presencia de múltiples patógenos indica que la interacción entre ellos puede ocurrir, aumentando el riesgo de diarrea y de mal desempeño productivo (1).

Se concluye que la identificación de múltiples agentes enteropatógenos en cuadros clínicos y subclínicos de cerdos de terminación/engorde hace necesario un estudio integral de la microbiota intestinal, a fin de comprender la etiopatogenia de los cuadros entéricos y su impacto sanitario-productivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jacobson y cols. Res Vet Sci. 2003, 74, 163–169.
2. La y cols.Lett. Appl. Microbiol. 2006, 42, 284–288.
3. Vigo y cols. Foodborne Path Dis. 2009; 6, 965-971.
4. Viott y cols. J. Microbiol. 2013, 44, 145-151.
5. Stage y cols. Vet Microbiol. 2004, 104,197-206.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con fondos de PICT 2010-0961 y la Secretaria de Ciencia y Técnica, UNLP

INFECCIÓN POR *LAWSONIA INTRACELLULARIS* EN CERDOS SILVESTRES DE LA BAHÍA SAMBOROMBÓN. UN ESTUDIO SEROLÓGICO

Pérez E.*[1, 2]; Carpinetti B.[3] ; Grant J.[4] Quiroga MA.[2];Cappuccio JA[5]; Perfumo CJ[2]; Machuca M.[2].
[1]Becario CONICET, [2]Laboratorio de Patología Especial Veterinaria; [3] Cateda de Ecología y Recursos Naturales,Universidad Nacional Arturo Jauretche; [4]Veterinario de SENADA Gral. Madariaga; [9]Instituto de Virología, CICVyA;
Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP. 60 y 118, La Plata

INTRODUCCIÓN

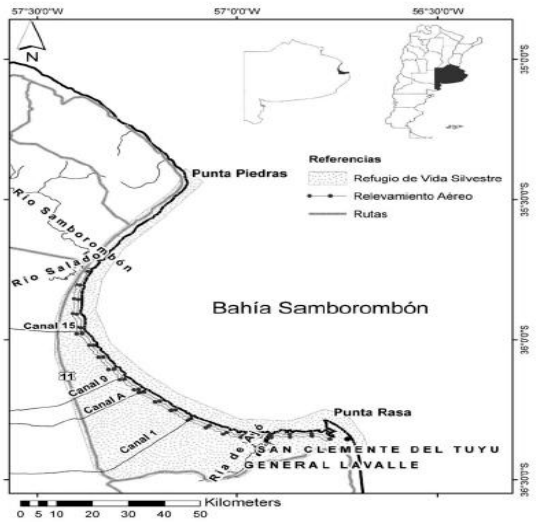
El Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón fue creado por la Ley Provincial 12096/97, y en esta zona habita, en forma salvaje, una importante población descendiente de cerdos domésticos introducidos por los conquistadores españoles (2). Los jabalíes y los cerdos cimarrones están distribuidos en varios países del mundo y causan problemas medioambientales y económicos (1). Los cerdos silvestres actúan como reservorios asintomáticos de bacterias zoonóticas y de virus emergentes o reemergentes con potencial de trasmisión entre ellos y a cerdos de traspatio y/o comerciales en áreas con alta densidad de cerdos y escasez de agua/alimento (1,3). *Lawsonia intracellularis* (LI) es el agente causal de la enteropatía proliferativa, infección que si bien ocurre principalmente en cerdos también ha sido descripta en otras especies domésticas y silvestres (4). Trabajos realizados han descripto resultados serológicos positivos para Li en jabalíes de Europa y Asia (4, 5).

El objetivo de este trabajo fue, en el marco de un proyecto de estudio de la prevalencia de agentes potencialmente patógenos para los cerdos, determinar la presencia de anticuerpos contra LI en sueros de cerdos silvestres.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvieron muestras de sangre de cerdos silvestres en el área del Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón (figura 1). Esta se encuentra ubicada en la zona costera del estuario del Río de La Plata, en la Provincia de Buenos Aires. Se extiende a lo largo de 150 kilómetros de costa, desde Punta Piedras (35º26´ S; 57º47´ O) hasta Punta Rasa (36º18' S; 56º48' O) abarcando una superficie de 244.000 ha (**figura 1)** (2,6). Se incluyeron 24 muestras de animales (hembras y machos adultos) sacrificados en 4 capturas autorizadas entre diciembre de 2014 y septiembre del 2015.

Figura 1. Ubicación del Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón.



Para la detección de anticuerpos anti-LI se utilizó un kit comercial de inmunofluorescencia indirecta (IFI) (Ileítis, Elanco Animal Health). Se trabajó con una dilución de 1:30 de los sueros (Knittel y cols., 1998) y se los confrontó con controles positivos.

RESULTADOS

Sobre 24 sueros evaluados, 17 resultaron positivos, lo que representa un 70,8% de los cerdos silvestres incluidos en este estudio. En todas las capturas hubo al menos un positivo.

DISCUSIÓN

En el Refugio de Vida Silvestre Bahía Samborombón se ha registrado un franco crecimiento de cerdos cimarrones debido a la prohibición de su caza y a la ausencia de depredadores naturales (6). Estudios realizados en el área, determinaron que la densidad es de 7,78 cerdos/km^2 y que la misma incrementa anualmente (2). Estos animales presentan un comportamiento ribereño y se ubican en zonas anegadizas (6) y en épocas de sequía, son vistos en grandes grupos en escasos sitios de agua.

Si bien el número de muestras obtenidas fue escaso, este estudio preliminar permitió confirmar la circulación de LI en esta población. En la epidemiología de la infección, la alta densidad y el contacto estrecho entre hospedadores podrían jugar un rol importante debido al contacto entre los cerdos y la materia fecal (1). Las razones apuntadas podría explicar el elevado porcentaje de sueros positivos a LI observado en este estudio si se lo compara con otros trabajos realizados, en los que se consignaron porcentajes inferiores y variables entre 9 y 59% (3, 5).

Se destaca que dentro del refugio asientan aproximadamente 120 campos privados, por lo que existe un alto riesgo de contacto directo con cerdos domésticos, de contaminación de alimentos, agua, fómites, aerosoles y de roedores infectados (1, 3, 5).

Este trabajo presenta, por primera vez en Argentina, resultados serológicos indicativos de la infección por LI en cerdos silvestres. Más estudios son necesarios para evaluar en cerdos silvestres tanto la presencia de Lawsonia intracellularis como de otros agentes infecciosos que producen enfermedades en cerdos.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la gentil colaboración de los Guardaparques Pablo Rojas y Gabriel Castresana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ruiz y cols. The Vet Journal 2008, 176,158–169.
2. Carusi y cols. Ecología Austral. 2009, 19, 63-71.
3. Phillips y cols. Vet Microbiol. 2009,134, 294–299
4. Vanucci and Gebhart. Vet Pathol. 2014, 51, 465-477.
5. Yeh. BMC Vet Res- 2014, 10, 5.
6. Carpinetti B. AVA. Revista de Antropología, 2014, 24, 129-139.

MORTANDAD EN CERDOS DE ENGORDE ASOCIADA A INFECCIÓN POR *ACTINOBACILLUS SUIS*

Lozada,MI[1]; Pérez, EM[1]; Ibar,M[2].; Bessone FA[5]; Quiroga, MA[1]; Cappuccio, J[3];Machuca, MA[1] ; Cáncer, JL[4]; Zielinski G[5]; Perfumo, CJ[1]
[1] Laboratorio de Patología Especial Veterinaria, [2] SE.DI.ByA Fac. Cs. Veterinarias, U.N La Plata. [3]INTA, EEA Marcos Juarez, Cba.
[4]INTA-CONICET. [5] Asesor Veterinario.

INTRODUCCION

Actinobacillus suis es un patógeno oportunista, colonizador temprano del tracto respiratorio superior del cerdo, en particular nasofaringe y tonsilas palatinas (4). *A. suis* produce infecciones localizadas o sistémicas en cerdos de distintas categorías. (2). Los aislamientos de *A. suis* son feno-genotípicamente similares, independientemente de su origen, y contienen genes similares, pero no idénticos, a los *apxICABD* y *apxIICA* de *Actinobacillus pleuropneumoniae* (5). La infección se manifiesta por un amplio espectro de signos clínicos y lesiones, indistinguibles de los producidos por otros agentes como *A. pleuropneumoniae*, *Salmonella* Cholerasuis o *Erysipelothrix rhusiopathiae* (2).

Se describe un cuadro clínico-patológico y los procedimientos diagnósticos en un caso de mortandad en cerdos de engorde asociada a *A. suis* en una granja con alto estatus sanitario.

MATERIAL Y MÉTODOS

El cuadro se presentó en una granja multisitios de 6.000 madres y con reposición propia. En el sitio 3, compuesto por 17 galpones con 1.466 cerdos c/u la mortandad media fue de 1,97%. Sin embargo, en 2 galpones, en el curso de 50 días, se elevó a 3,53%. Sobre 105 cerdos hallados muertos, 51 casos (48,6%) se los asoció a causas infecciosas. Los signos clínicos incluyeron: muerte súbita, cianosis cutánea y/o con lesiones erisipeloides, movimientos de pedaleo, fiebre y/o marcada disnea. Se realizaron las necropsias de 9 cerdos de 157 días y se tomaron muestras para estudio histopatológico. Además, muestras de hígado, bazo y pulmón se sembraron en agar sangre, agar chocolate y EMB a 37ºC con 5% de CO_2. A partir de colonias sospechosas de *A. suis*, se realizaron pruebas bioquímicas y de PCR multiplex para la detección de los genes de las toxinas RTX (1)

RESULTADOS

En 5 cerdos se observó consolidación pulmonar con pleuritis fibrinosa; en 6, necrosis focal hepática; en 3, esplenomegalia y tonsilitis necrótica con linfonódulos agrandados y en 4, lesiones cutáneas romboidales. El diagnóstico histopatológico fue: bronconeumonía fibrinonecrótica aguda con infiltración por células en "grano de avena" en alvéolos peribronquiales o próximos a los tabiques interlobulillares. En el centro de las áreas de necrosis alveolar se observaron colonias bacterianas. El bazo, las tonsilas y los linfonódulos presentaron hemorragias, trombosis, necrosis y colonias bacterianas. El hígado, necrosis coagulativa multifocal con presencia de colonias de bacterias. A partir de muestras de pulmón e hígado se reconocieron bacterias Gram (–) pleomórficas, que por pruebas bioquímicas se identificaron como *A. suis*. Por PCR, la cepa aislada fue positiva a los genes *apxICABD* y *apxIICA* que codifican las toxinas ApxI y ApxII. Esta cepa fue sensible a florfenicol y ceftiofur y resistente a tetraciclina, gentamicina, norfloxacina, penicilina y valnemulina. No hubo diferencias en los parámetros productivos entre los galpones afectados y no afectados durante el brote. Los valores promedio de 7 determinaciones de micotoxinas realizadas en el alimento terminador 1 estuvieron por debajo de los límites máximos permitidos.

DISCUSION

En la infección por *A. suis* se describen 3 presentaciones: 1.- septicemia aguda en lechones y cerdos destetados, con muerte súbita y lesiones hemorrágicas petequiales y exudado serofibrinoso en múltiples serosas; 2- respiratoria en cerdos de engorde, con fiebre, disnea y lesiones de pleuroneumonía necrótica con exudado fibrinoso en serosas y 3.- septicemia aguda en cerdos de engorde, con letargia, fiebre y lesiones romboidales en la piel así como hemorragias multifocales, exudado fibrinoso y necrosis hepática (2). En el cuadro estudiado se observaron lesiones compatibles con las formas 2 y 3. En cerdos portadores asintomáticos, la difusión sistémica se realiza por émbolos bacterianos los que se observaron, en nuestros casos, en las áreas de necrosis de hígado, riñón, bazo, piel y pulmón. Las lesiones en pulmón deben diferenciarse de las producidas por *A. pleuropneumoniae* (4), que se localizan en las áreas más ventiladas, en los lóbulos caudales borde dorsal. Mientras que las lesiones pulmonares producidas por *A.suis* comprometen las zonas ventrales más perfundidas y se encuentran asociadas a lesiones sistémicas. Las cepas aisladas fueron positivas a la presencia de toxinas ApxI y ApxII de acción hemolítica y citotóxica y explican las lesiones descriptas (5). Los mecanismos por los cuales *A. suis*, un huésped normal, produce una infección sistémica aún no se conocen (2,3). El cuadro afectó a cerdos próximos a su salida y nunca se había reportado en la granja, donde rutinariamente se realiza monitoreo anatomopatológico de todos los cerdo muertos. Se descartó una inmunodepresión por la ingestión de micotoxinas dados los valores detectados. Otros factores de riesgo como: hacinamiento, fluctuaciones de temperatura, reagrupamiento han sido descriptos en cerdos jóvenes y no fueron aplicables a la categoría afectada (2,3). Se concluye que el *A. suis* debe ser considerado como un agente patógeno reemergente en granjas de alta sanidad.

BIBLIOGRAFIA

1.- Bessone, FA. Estudio epidemiológico molecular de *A. pleuropneumoniae*, agente de la pleuroneumonia infecciosa porcina. Tesis Magister en Salud Animal UBA,2012

2.- MacInnes, J.J.; Desrosiers, R. Agents of the "Suis-ide Diseases" of swine: *Actinobacillus suis, Haemophilus parasuis* and *Streptococcus suis.* Can J Vet Res 63: 83.89, 1999.

3.- MacDonald, D.W. et. al. *Actinobacillus suis* infections in Alberta swine, 1973-75.Pathology and bacteriology. Can.Vet. Jour 17: 251-254, 1976.

4.- Oliveira, S. Update on *Actinobacillus suis* diagnosis, epidemiology and control :On the path from good to great. Proceedings AASV 38:371-376, 2007.

5.- Van Ostaaijen, J et al. *Actinobacillus suis* strain isolated from healthy and diseased swine are clonal and carry *apxICABD* and *apxIICA* toxin genes. J. Clin. Microbiol. 35: 1131-1137, 1997.

DETECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA NUEVA CEPA DEL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY AISLADA A PARTIR DE UN CANINO DOMÉSTICO

Serena MS[1, 2]; Metz, G[1, 2]; *Lozada, MI[2,3]; Aspitia, C[4]; Nicolino,E[5]; Pidone, CL[5]; Fossaroli, M[6]; Quiroga, MA[3]; Echeverría M.G[1, 2]
[1] Virología, Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Plata 60 y 118 CP1900, [2] CONICET,[3]Laboratorio de Patología Especial Veterinaria FCV-UNLP-,[4]Becario CIN-UNLP-, [5]Enfermedades Infecciosas FCV-UNR, [6]Patología FCV-UNR.

INTRODUCCIÓN

El virus de la Pseudorrabia (PRV) es el agente causal de la Enfermedad de Aujeszky (EA). Afecta primariamente a los cerdos y se manifiesta con una gran variedad de signos clínicos relacionados con el daño que produce en el sistema nervioso central, respiratorio y reproductivo. Ocasionalmente la EA puede manifestarse en bovinos, ovinos, caprinos, equinos, caninos y felinos. En estas especies el virus produce la muerte de los animales tras signos nerviosos característicos acompañados de prurito localizado. El PRV produce grandes pérdidas económicas en la industria porcina. La presencia de la enfermedad en Argentina fue notificada en 1979. Si bien la campaña de erradicación continúa vigente siguen observándose casos clínicos típicos esporádicos que hacen que la enfermedad se mantenga en el país. Varios años atrás se reportó un cuadro clínico en caninos en la provincia de La Pampa donde se logró definir el caso con el aislamiento de PRV a partir de uno de los caninos analizados. Desde entonces no se han conocido notificaciones de una situación similar ni se ha avanzado en algún tipo de análisis molecular.

Este trabajo reporta el aislamiento y caracterización molecular de PRV a partir de un canino muerto con signos nerviosos en la provincia de Santa Fe.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el mes de abril de 2015, se recibió en el Laboratorio de Virología, FCV-UNLP, la cabeza de un canino muerto tras un cuadro nervioso de presuntivo origen viral. El animal vivía en un campo agrícola distante unos 1500 m aproximadamente de una granja porcina de ciclo completo en confinamiento positiva a EA, ubicada en Chañar Ladeado, provincia de Santa Fe. Se realizó la apertura y toma de muestras de tejido nervioso en forma estéril. Se obtuvieron muestras de cerebro y ganglio trigémino las que se procesaron para el aislamiento viral. Brevemente, se cultivaron células RK13 que se infectaron con las muestras extraídas y procesadas. Posteriormente, se procedió a la extracción del genoma viral a partir de las células infectadas y se evaluaron la concentración y calidad del ADN midiendo la relación OD_{260}/OD_{280} en espectrofotómetro. Se realizó un corte con enzima de restricción *BamH1* para determinar el tipo genómico de la nueva cepa. Al mismo tiempo, para la caracterización molecular, se utilizó la técnica de PCR con dos juegos de cebadores, un par que amplifica el fragmento que codifica para la gD y otro par para el fragmento que codifica la gC. Los productos de PCR se visualizaron en geles de agarosa teñidos con bromuro de etidio. En el caso del producto gC, se procedió a su purificación utilizando el kit comercial Wizard SV Gel (Promega) para su posterior secuenciación en el Instituto de Biotecnología-INTA-Castelar. El fragmento fue analizado con las cepas de PRV disponibles en el GenBank. Asimismo, 5 sueros de lechones de la granja porcina cercana se analizaron mediante la técnica de virusneutralización (VN) para la determinación de anticuerpos contra EA. En el Laboratorio de Patología Especial Veterinaria, FCV-UNLP, se obtuvieron 5 muestras de tejido nervioso para su evaluación histopatológica partiendo de una muestra parcial de encéfalo (área lateral de un hemisferio cerebral), e incluyendo zonas craneal, media y caudal.

RESULTADOS

Se observó efecto citopatógenico (ECP) compatible con PRV en las células RK13 infectadas tanto con muestras de cerebro como de ganglio trigémino, luego de 72hs de incubación a 37ºC. El co rte del ADN viral con la enzima de restricción *BamHI* evidenció que el nuevo aislamiento pertenece al tipo genómico I, el mismo tipo genómico que predomina en nuestro país. Luego de realizar la PCR con los cebadores para gD, el producto de 217pb se visualizó como una banda única del peso esperado en un gel de agarosa al 2% teñido con bromuro de etidio. Para el caso del fragmento gC se observó una única banda de 785pb. La secuencia correspondiente al gen gC reveló un 100% de identidad comparada con el mismo fragmento de otras cepas de PRV aisladas a partir de cerdos. El estudio histopatológico reveló escaso infiltrado de células mononucleares en meninges, leve a moderada gliosis difusa y satelitosis neuronal, y escasa necrosis neuronal individual compatibles con una leve encefalitis inespecífica. Los sueros de cerdos analizados por la técnica de VN resultaron positivos con títulos de anticuerpos que oscilaron entre 1:8 y 1:32.

DISCUSIÓN

El presente trabajo describe, a partir de la situación epidemiológica y los signos nerviosos compatibles, la sospecha y posterior confirmación de contagio con el virus de la EA de un canino de la provincia de Santa Fe. La infección fue confirmada por aislamiento viral, PCR y análisis de secuenciación. Si bien la histopatología del cerebro no evidenció lesiones compatibles con una encefalitis manifiesta, debe tenerse en cuenta que el estudio se realizó sobre una muestra parcial de cerebro. En este sentido, la bibliografía describe que en los casos de infección por PRV en los caninos las lesiones se localizan casi exclusivamente en el tronco del encéfalo e involucran principalmente los núcleos de los nervios craneales, zonas que no estuvieron disponibles para su evaluación.

La EA puede trasmitirse de cerdos domésticos a cerdos salvajes y viceversa, como así también afectar a otras especies animales que estén en contacto con los cerdos o que consuman carne de cerdos infectados.

Santa Fe es una de las provincias con gran producción porcina y que aún tiene alta prevalencia de EA. En este contexto es importante poder identificar la presencia del PRV en otras especies animales que no sea el cerdo y de esta manera tomar medidas sanitarias que favorezcan la erradicación de la enfermedad.

En nuestro país es la primera vez que se realiza un estudio de caracterización molecular y posterior análisis de una cepa de PRV aislada a partir de un canino.

BIBLIOGRAFÍA

-Cramer S y col.(2015). Pseudorabies virus infections in Oklahoma hunting dogs. J Vet. Diag. Inv. 23(5):915-923.

-Moras E y col.(1986). Segundo aislamiento de herpes suis en un brote de Enfermedad de Aujeszky en caninos de la provincia de La Pampa. II Congreso Argentino de Virología, 20-24 Octubre/86, Córdoba, Argentina.

-Moreno A y col.(2015). Detection and molecular analysis of Pseudorabies virus strains isolated from dogs and wild boar in Italy. Vet. Microbiol., 177:359-365.

IMPACTO PRODUCTIVO DE LOS CAMBIOS EN EL PLAN SANITARIO DE UNA GRANJA ANTE UN CUADRO DE ALTA MORTALIDAD

Cappuccio J*[1,2], Gonzalez C[3]; Bernaus A[3], Gastaudo A[3], Dibarbora M[1,2], Quiroga A[4], Goñi D[3], Bartoli F[3], Perfumo C[4]. [1]Instituto de Virología, CICVyA, INTA. Dr Nicolas Repetto y de Los Reseros, 1686 Hurlingham. [2]Clínica de Grandes Animales, FCV-UNLP, 60 y 118, 1900, La Plata. [3]Práctica Privada. [4]Laboratorio de Patología Especial Veterinaria, FCV-UNLP, 60 y 118, 1900, La Plata.
cappuccio.javier@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

Es frecuente en los sistemas de producción de cerdos, que la situación sanitaria sea muy cambiante y la manifestación de cuadros subclínicos en clínicos alteren los índices de producción y, por consiguiente, el beneficio económico de la empresa. Ante situaciones de incremento de mortalidad suelen indicarse cambios abruptos en los planes sanitarios (medicación, vacunación) y en general de manera empírica. Mas aún, el impacto beneficioso o no de los mismos en general no se evalúa ni se reporta.

El objetivo del presente trabajo fue analizar el resultado productivo resultante de los cambios en los planes de vacunación y medicación en una granja ante un cuadro de alta mortalidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El caso se presentó en una granja de 2000 madres de 3 sitios. El porcentaje de mortalidad promedio en 2014 y enero/ febrero de 2015 se consignó alto en sitio destete y engorde, 2,94 y 6,27% respectivamente. En los meses de marzo / abril de 2015 se incrementó la mortalidad en el destete y se mantuvo alto en engorde (6,12 y 6,27 % respectivamente).

El plan sanitario vigente consistió en vacunación contra PCV-2 a los 19 días y vacunación contra *Mycoplasma hyopneumoniae* (*Mh*) doble dosis 18 y 42 días de vida. Durante el período indicado se realizaron 213 necropsias, de las cuales se tomaron muestras para estudios bacteriológicos (17), virológicos (14) e histopatológicos (32).

Se realizó un análisis de los índices productivos de los 4 meses previos y luego del cambio de plan sanitario implementado a partir de abril de 2015.

RESULTADOS

En el período marzo-abril de 2015, el 13,3% de los casos remitidos a diagnostico histopatológico reportó lesiones de PCV-AD. Durante 2014/15 causas de muerte en ambos sitios fueron: poliserositis (30%) y neumonía (18%). Durante el período en estudio se detectaron diferentes subtipos de virus de influenza, *Streptococcus suis*, *Actinobacillus suis*, *Pasteurella multocida* y Salmonella spp.

Como resultado de los estudios complementarios se cambió el protocolo de vacunación contra PCV-2 y *Mh* a los 22 días de vida aplicado por personal del sitio 2) y aplicación de amoxicilina premix a dosis de 11 mg/kg durante toda la lactancia (2).

Los resultados productivos pre y postcambio del plan sanitario se indican en la **tabla 1.**

DISCUSIÓN

El retraso y alta mortalidad en ambos sitios sugería la presencia de enfermedades asociadas a PCV-2 (PCVAD) (1), sin embargo, durante 2014 la detección de lesiones de PCVAD fueron esporádicas (7,82% del total de diagnósticos).

El aumento de la mortandad en el 2015, sumado a los hallazgos anatomopatológicos hizo sospechar de un cuadro de PCVAD. La efectividad de las vacunas contra PCV-2 es mundialmente aceptada, sin embargo se han reportado ocasionalmente fallas en las mismas debido a un inadecuado manejo de la vacuna o de su aplicación (3). El uso de monodosis redujo el estrés de los cerdos y facilitó el trabajo del personal de granja, con la consiguiente disminución del riesgo de cometer errores durante la vacunación, no detectándose con posterioridad lesiones de PCVAD.

El uso de medicación por vía oral en cerdas demostró ser efectivo como medida preventiva al reducir la transmisión de patógenos, sobre todo en los considerados colonizadores tempranos (*S. suis, A. suis*), de la cerda a su camada durante la lactancia (2). La dosificación por mg/kg es la adecuada para evitar subdosificaciones.

La reducción en la mortalidad generó un incremento en los pesos de venta, que representó 146.543 kg más vendidos en el período analizado. Si consideramos el valor promedio del kg/vivo ponderado en los meses en estudio, la diferencia de ingreso bruto fue de $201.4228, con un gasto mensual de amoxicilina premix de $17.136.

Ante un cuadro de aumento de mortandad y retraso como el observado deberá considerarse a PCVAD dentro de los diagnósticos diferenciales a pesar de la vacunación. El control y entrenamiento constante para el personal a cargo de aplicar las vacunas, reduce el riesgo de fallas vacunales (1,3). La vigilancia de las infecciones endémicas en la granja a través del monitoreo sistemático permite implementar medidas preventivas o de control con rigor científico y menor probabilidad de fracaso.

Tabla 1: Resumen productivo de grupo pre y post cambio plan sanitario. Promedio de 4 meses.

	Pre-tratamiento	Tratamiento
Peso destete (kg)	6,71	6,67
Edad destete (días)	23,38	22,95
Peso Salida Sitio II (kg)	23,23	26,45
% Mortalidad Sitio II	4,33	2,75
Peso Venta (kg)	109,37	114,34
% Mortalidad Sitio III	7,90	4,26

BIBLIOGRAFÍA

1) Main R y col. Dealing with PCV2 vaccine failure in the field. AASV Annual Meeting Proceedings. 2009. Pág. 505-506

2) Eads K y col. Pulmotil® 18 inclusion in sow lactation diets. AASV Annual Meeting Proceedings. 2007. Pág. 73-74

3) Opriessnig T y col. Field investigations of perceived PCV2 vaccine failures and experimental challenge trials that support transitioning to a PCV2b-based vaccine. AASV Annual Meeting Proceedings. 2013. Pág. 37-38

ENFERMEDAD DE GLÄSSER: DESCRIPCIÓN DE UN CASO DE CAMPO EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO Y TERMINACIÓN

Pereyra, N[1*]; Picatto, G[2]; Cane, V[2]; Cane, F[2]
[1] Microbiología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario, Casilda, Sta. Fe, Argentina;
[2] MEDAX, Chañar Ladeado, Sta. Fe, Argentina; * npereyra@medax.com.ar

INTRODUCCIÓN

En 1910 Glässer reportó por primera vez la asociación de pequeños bacilos Gram negativos con serositis fibrinosa y poliartritis en cerdos. La Enfermedad de Glässer (EG) causada por *Haemophilus parasuis* (Hp) fue en principio considerada como una dolencia esporádica de cerdos jóvenes, pero luego ha emergido como una de los problemas bacterianos más significativos en porcinos de todo el mundo. Hp son pequeños bacilos Gram negativos, pleomórficos, cuyo crecimiento *in vitro* depende del nicotinamin-adenin-dinucleótido o NAD o factor V. Hp coloniza tempranamente el aparato respiratorio del cerdo; no se conocen totalmente los factores relacionados con el hospedador y con la bacteria que determinan la aparición de la enfermedad sistémica. El objetivo del trabajo es describir un caso de EG en las categorías productivas de mayor edad de una granja de cerdos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudió un caso clínico de EG en una granja de ciclo completo en un solo sitio con 380 madres del sur de la Pcia. de Santa Fe. Se investigó la historia de la granja en cuanto a la reposición de reproductoras. Se realizaron estudios anatomopatológicos y bacteriológicos: se lograron aislamientos que se identificaron de acuerdo a características fenotípicas y genotípicas, se probó la sensibilidad para los antibióticos de uso en este tipo de patologías en porcinos y se realizaron autovacunas. Se aplicaron tratamientos y se registró la evolución de la mortalidad.

RESULTADOS

La granja se mantuvo por más de 20 años en confinamiento completo; entre diciembre de 2014 y marzo de 2015 ingresaron 40 abuelas para reposición de genética mejorada. Desde el año 2000 estuvo infectada con *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) serotipo 1 (tipificación INTA M. Juárez) por lo que se administraron desde entonces autovacunas (AV) con aislamientos de App y se realizaron periódicamente pruebas de sensibilidad antibiótica para administrar pulsos metafilácticos. Los datos de mortalidad en desarrollo-terminación (des-term) se han mantenido por debajo del 5% en los últimos años. En septiembre de 2015 se produjo un aumento de la mortalidad en des-term, afectándose cerdos desde los 80kg hasta los 110Kg de peso (venta a los 125Kg) y sólo algunos de transición. En las necropsias se vieron lesiones compatibles con EG, especialmente abundante fibrina en la cavidad toráxica y abdominal. Los tratamientos en base a amoxicilina (vía oral en agua, antes de obtener resultados de laboratorio) no lograron revertir el cuadro. Se realizaron estudios bacteriológicos a partir de hisopados de cavidades y pulmones aislándose colonias no hemolíticas dependientes del NAD compatibles con Hp. Se realizó la identificación final del Hp utilizando una PCR que lo diferenció del App (INTA M. Juárez). En 3 semanas se incorporó una AV de Hp que se administró a las 4 semanas de vida con refuerzos a las 7 y a las 9 semanas de edad con una AV de HP combinada con App. Al obtener los resultados de los antibiogramas se utilizó una medicación parenteral con ceftiofur de depósito, enrofloxacina en sábana por vía parenteral, tilosina en ración (200 ppm) y finalmente pulsos de tilmicosina oral a los 90 días de vida durante 4 días y 15 días después por 2 días más. La mortandad en des-term fue variando desde agosto de 2015 hasta marzo de 2016 de la siguiente manera: agosto 4,9%, septiembre 7,26%, octubre 8,8%, noviembre 10,1%, diciembre 12%, enero 9,15% y febrero 6,7%. En el último mes del brote se aisló simultáneamente al Hp, un App serotipo 1 (identificación de serotipo en INTA M. Juárez) que se consideraba controlado; así se comenzaron a observar lesiones típicas de App junto a las descriptas para Hp.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se sabe que Hp es uno de los problemas más serios asociado a la introducción de nuevos animales a una piara. Por lo anterior se especula que este caso se debió al ingreso de una cepa nueva junto con la llegada de las abuelas en los primeros meses del 2015. Así, se afectaron todas las categorías de la línea de producción ya que la población carecía de defensas. A pesar que se considera una enfermedad de cerdos jóvenes, todas las edades (como en este caso) pueden llegar a afectarse.

Está demostrado que Hp contribuye con la aparición del Complejo Respiratorio de los Porcinos tanto como agente predisponente, como invasor secundario o como patógeno primario de neumonías; existen muchos reportes en este último sentido. En este caso, el Hp actuó aparentemente como agente primario y produjo además un desequilibrio en el control de App que aumentó aún más la mortalidad. Se describen cepas de Hp de diferente virulencia: la demostración de que un mismo serotipo puede tener virulencias diferentes, indica que son muchos los factores que determinan la virulencia potencial.

La administración de amoxicilina, antibiótico de elección para EG, mostró aquí una resistencia marcada. El proceso mismo de aplicación de las medicaciones en sábana debió realizarse con sumo cuidado, ya que al principio del tratamiento se pudo corroborar un aumento en la presentación de los cuadros clínicos 12 a 24 horas después del trabajo de los operarios.

Los cuadros de HP fueron desapareciendo a partir del momento en que ingresaron cohortes de animales vacunados con AV de Hp; hasta ese momento el uso de antibióticos controló en forma irregular la presentación de los cuadros. La edad a la venta de los lotes afectados se prolongó un mes.

Se acepta que el manejo de EG con antibióticos, vacunación y otras estrategias no siempre son exitosas para disminuir las pérdidas por la infección por Hp. Existen muchos reportes que aseguran la eficacia del uso de AV. No puede asegurarse cuál de todas las medidas implementadas en este cuadro tuvo mayor impacto en la solución del problema. Se destaca en este caso la edad (por encima de lo esperado) de los animales afectados.

BIBLIOGRAFÍA

Rapp-Gabrielson V, Oliveira S, Pijoan C. 2006. *Haemophilus parasuis*. En Diseases of Swine 9th Edition, editado por Straw B, Zimmerman J, D'Allaire S y Taylor D, Blackwell Publishing, UK, pág 681-90.

ESCALA OBJETIVA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA FECAL DE CERDOS EN ENGORDE

Estanguet, A.[*1]; Parada, J.[1y2]; Carranza, A.[1]; Camacho, P.[1]; Busso, J.[1]
1- Depto. Patología Animal- FAV- Universidad Nacional de Rio Cuarto. Ruta 36 Km 601. Rio Cuarto. Córdoba. Argentina. 2- CONICET. *e-mail: mv.abel.estanguet@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los problemas gastrointestinales, con su principal signo clínico diarrea, es una de las manifestaciones más frecuentes en las granjas porcinas. Si bien se han propuesto algunas metodologías para la evaluación de la consistencia de las heces, existe una subjetividad demostrada a la hora de evaluar clínicamente las heces porcinas (Gueller *y col*., 2008; Pedersen y Toft 2011). Un método objetivo para la evaluación de la consistencia de la materia fecal sería necesario tanto para la investigación como así también en la práctica veterinaria. En el presente trabajo se busca establecer una escala objetiva para la caracterización de materia fecal de cerdos en base a su consistencia, a partir de la determinación de materia seca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con un total de 304 muestras de materia fecal, de diferente consistencia, provenientes de animales de entre 10 y 22 semanas de vida, de 3 granjas diferentes en la región de Río Cuarto.

Para la caracterización de las heces se propuso la siguiente escala:

-Formadas: De textura firme, mantienen su forma original al caer al piso y de apariencia opaca.
-Pastosas: De textura más suelta, no mantienen su forma original, se aplastan y de apariencia brillante.
-Cremosas: Textura suelta, como papilla, no conservan su forma, con un mayor contenido de agua.
-Acuosas: No tiene forma, totalmente suelta de muy poco contenido sólido y apariencia liquida.

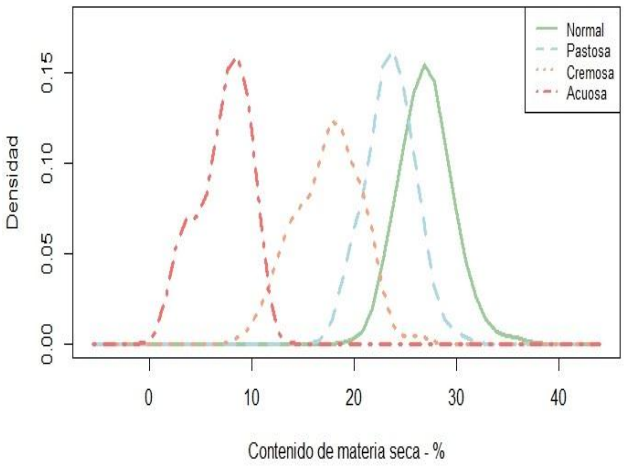
Luego de la caracterización, una alícuota de 4 grs de cada una fue procesada para determinar la materia seca fecal por el método de secado hasta peso constante con un microondas, según lo descripto por Pedersen *y col*. (2011) con algunas modificaciones.

Para todos los análisis estadísticos se utilizó el programa R. Se aplicó análisis de curvas ROC para determinar los valores de corte de materia seca fecal para las categorías de la escala propuesta

RESULTADOS

En el gráfico de densidades para el contenido de materia seca de las heces se distingue una diferenciación entre las categorías de consistencia propuestas (Figura 1). El análisis de curvas ROC determinó los siguientes valores entre las puntuaciones de consistencia fecal: Formadas: materia seca fecal >25.6% (Sen: 73,7%, Esp: 82,5%), pastosas: materia seca fecal ≤25,6% y >21.6% (Sen: 81,4%, Esp: 93,1%), cremosas: materia seca fecal ≤21,6% y >10.8% (Sen: 96,6%, Esp: 100%), acuosas: materia seca fecal ≤10,8%.

Figura 1: Gráfico de densidades de las 304 heces analizadas según su caracterización clínica.



DISCUSIÓN

Diferentes escalas de caracterización de heces porcinas han sido propuestas, sin embargo, demostraron cierto grado de subjetividad al ser aplicadas (Baadsgaard y Jørgensen 2003; Pedersen y Toft 2011). Los puntos de corte definidos por la materia seca fecal de cada categoría, disminuye en gran parte la subjetividad del observador, ya que permite corroborar sus caracterizaciones clínicas con mediciones precisas, lo que se traduce en datos objetivos y de gran valor clínico.

A diferencia de lo propuesto por Pedersen y col., (2011), donde a partir de muestras de materia fecal de consistencia normal se realizan diluciones mediante el agregado de agua para emular las distintas consistencias evaluadas, en este trabajo se utilizaron muestras clínicas de diferentes granjas.

Esto sugiere una mayor representatividad del sistema de clasificación propuesto. Además, la escala evaluada con 4 categorías de consistencia de la materia fecal (3 de las cuales son anormales), puede ser clínicamente más relevante que la escala de 4 categorías propuesta por Pedersen y Toft, (2011), donde solo 2 se consideran anormales, ya que la categoría pastosa permite la detección temprana de diarreas, como así también poder definir la gravedad del cuadro clínico, o simplemente revelar la normalidad de la materia fecal de cerdos en una granja.

BIBLIOGRAFÍA

Baadsgaard, N.P. y Jørgensen, E. 2003. Prev. Vet. Med. 59: 189–206.
Gheller, NB y col., 2008. IPVS, p 606.
Pedersen y Toft 2011. Prev. Vet. Med. 98: 288–291.
Pedersen y col., 2011. Prev. Vet. Med. 100: 163–170.

EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA FECAL DE PORCINOS

Estanguet, A.[*1]; Parada, J.[1y2]; Carranza, A.[1]; Camacho, P.[1]; Busso, J.[1]
1- Depto. Patología Animal- FAV- Universidad Nacional de Rio Cuarto. Ruta 36 Km 601. Rio Cuarto. Córdoba. Argentina. 2- CONICET. *
e-mail: mv.abel.estanguet@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La determinación del contenido de materia seca fecal se propone como una metodología objetiva para la caracterización de heces porcinas. Para esto, se conocen diversos métodos, como secado por liofilizado (Anderson y Stothers, 1978), secado durante 16 horas a 103°C (Partanen *y col*., 2007), entre otros. Sin embargo, estas metodologías requieren de equipos especializados, de baja disponibilidad para el veterinario de campo. En este sentido, se ha propuesto el uso del secado por microondas como una metodología más práctica y posible de utilizar en una granja porcina (Pedersen y col., 2011).

El objetivo del presente trabajo fue comparar el método del microondas propuesto por Pedersen y col., (2011), con un método más descripto para la determinación de la materia seca fecal en porcinos, como lo es el proceso de liofilizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con un total de 304 muestras de materia fecal, de diferente consistencia, provenientes de animales de entre 10 y 22 semanas de vida. Se tomaron 2 alícuota de 4 grs. de cada una (balanza digital de precisión 0,01gr). La primera fue procesada según lo descripto por Pedersen *y col*., 2011 con algunas modificaciones. Se colocó en un recipiente de polietileno (vaso de precipitado de 50 ml) y luego fueron llevadas a un microondas de 700W de potencia, donde se procede a la determinación de la materia seca fecal en 2 etapas, una primera de 30 min. a temperatura baja, finalizando con una etapa de 15 min. a temperatura media. La segunda alícuota fue congelada a -70°C, para luego extraer el agua por sublimación en un equipo liofilizador (FreeZone® 4.5 LiterFreezeDrySystems).

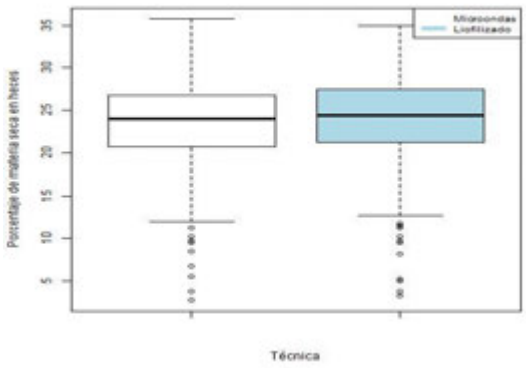
Finalmente, en ambos casos se calculó la materia seca fecal de la siguiente forma:
[(Peso del recipiente + materia seca fecal) – (peso recipiente) / (peso de la materia fecal húmeda)] *100.

Los resultados fueron analizados estadísticamente con el programa R.

RESULTADOS

Según el test de Wilcoxon, se observaron diferencias estadísticamente significativas entre métodos (P<0,05), con discrepancias de ± 0,5% entre mediciones (Figura 1).

Figura 1: comparación de las 304 determinaciones de materia seca fecal obtenida por microondas, con respecto a las obtenidas por liofilización.



DISCUSIÓN

En nuestra experiencia, la determinación de la materia seca fecal utilizando un microondas ofrece un método rápido, simple y barato, tal como lo describe Pedersen *y col.,* 2011. Por otro lado, el método por liofilizado requiere de equipamiento más sofisticado y de personal técnico calificado para poder ser llevado a cabo.

Si bien los análisis estadísticos revelan una diferencia estadísticamente significativa entre los 2 métodos (P<0,05), la misma no sería significativa clínicamente, ya que muestra una discrepancia promedio de ± 0,5% entre mediciones de materia seca fecal para una misma muestra. Esto demuestra la utilidad del método del microondas, que por sus características permite ser aplicado fácilmente por personal capacitado en laboratorios de baja complejidad, sin necesidad de grandes instalaciones ni inversión en materiales.

La determinación de la materia seca fecal, asociada con escalas de puntuación de la consistencia, es un aporte relevante para la caracterización clínica de la materia fecal en porcinos, ya que aporta datos objetivos, permitiendo detectar diarreas en estadios tempranos, comparar diferentes mediciones en el tiempo y establecer una normalidad para cada granja porcina.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, D.M., Stothers, S.C., 1978. J. Anim. Sci. 47 (4), 900–907.
Pedersen K.S. y col., 2011. Prev. Vet. Med. 100: 163–170.
Pedersen K.S. y Toft N. 2011. Prev. Vet. Med. 98: 288–291.
Radostits O.M. *y col.,* 2000. Vet. Med., 9th ed. WB Saunders, London 173.
Partanen, K. *y col*., 2007. Arch. Anim. Nutr. 61 (5), 336–356.

EVALUACIÓN DEL GRADO DE ACUERDO INTRA E INTER OBSERVADOR EN LA UTILIZACIÓN DE UNA ESCALA DE CARACTERIZACIÓN DE MATERIA FECAL DE CERDOS EN CRECIMIENTO

Estanguet, A.[*1]; Parada, J.[1y2]; Carranza, A.[1]; Camacho, P.[1]; Di Cola, G.[1]; Menseguez, B.[1]; Busso, J.[1]
1- Depto. Patología Animal- FAV- Universidad Nacional de Rio Cuarto. Ruta 36 Km 601. Rio Cuarto. Córdoba. Argentina. 2- CONICET. *e-mail: mv.abel.estanguet@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas más frecuentes de cerdos en crecimiento es la diarrea. No obstante, como se demostró en el trabajo de Corrales Morales *y col.,* (2009), los procesos diarreicos suelen ser difíciles de detectar. A esto se suma la subjetividad que tienen los observadores que ha sido demostrada por diferentes autores (Baadsgaard y Jørgensen 2003; Pedersen y Toft, 2011). En contraste, en medicina humana se han reportado altos grados de acuerdo al momento de evaluar clínicamente la materia fecal (Bekkali *y col*., 2009). El objetivo del siguiente trabajo es evaluar el grado de acuerdo entre observadores para caracterizar las heces porcinas en base a su consistencia, tanto *in vitro* como *in vivo*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la evaluación *in vitro* se trabajó con un total de 304 muestras de materia fecal de diferente consistencia (cada una dentro de un recipiente), provenientes de animales de entre 10 y 22 semanas de vida. Participaron un total de 8 observadores (veterinarios), divididos en 2 grupos: 4 expertos (E) y 4 no expertos (NE).

Para la evaluación *in vivo* se trabajó con 775 animales (*in situ*), de entre 10 a 22 semanas de vida y 3 observadores expertos (veterinarios).

En ambos casos los observadores realizaron la caracterización de la materia fecal en base a su consistencia utilizando una escala de 4 puntuaciones: formadas (F), pastosas (P), cremosas (C) y acuosas (A). Se registraron en planillas diseñadas por el autor (una para cada uno), procediendo de forma individual, no permitiéndose interconsultas.

El estudio intra-observador fue realizado *in vitro* por el Observador 1 (Ob 1), realizando 2 caracterizaciones sobre las 304 muestras con una aleatorización de las mismas entre cada observación; mientras que para el estudio inter-observador solo realizaron una caracterización.

Además se evaluó el acuerdo entre los observadores para detectar la presencia de diarrea.

El acuerdo inter-observadores fue evaluado utilizando el estadístico Kappa ponderado (K), mediante el programa Stata.

RESULTADOS

Tabla 1: Acuerdo inter-observadores para la caracterización de MF *in vitro* según consistencia y el global (K-G).

Consistencia Expertos in vitro				
Cat	**K**	**IC 95%**		**Valor P**
F	**0,6661**	0,6061	0,7261	<0,01
P	**0,4602**	0,3979	0,5225	<0,01
C	**0,6845**	0,6202	0,7487	<0,01
A	**0,7663**	0,6445	0,8881	<0,01
K-G	**0,6145**	0,5681	0,661	<0,01

Tabla 2: Acuerdo inter-observadores para la caracterización de MF *in vivo* según consistencia y el global (K-G).

Consistencia Expertos in vivo				
Cat	**K**	**IC 95%**		**Valor P**
F	**0,903**	0,8751	0,9309	<0,01
P	**0,8655**	0,8299	0,9012	<0,01
C	**0,9256**	0,8745	0,9767	<0,01
A	**1**	1	1	<0,01
K-G	**0,8928**	0,8647	0,921	<0,01

El grado de acuerdo intra-observador alcanzado fue clasificado como excelente: K= 0,9648 (IC95%: 0,9482-0,9814).

Tabla 3: Capacidad de los observadores para detectar diarrea. Presencia/Ausencia de diarrea (P/A).

P/A Diarrea *in vitro*			**P/A Diarrea *in vivo***		
Kappa	**IC95%**		**Kappa**	**IC95%**	
0,6661	0,6061	0,7261	**0,9027**	0,8747	0,9307

DISCUSIÓN

Los resultados en el presente estudio sugieren niveles variables de acuerdo entre observadores al caracterizar la materia fecal de cerdos en base a su consistencia, mediante una escala de 4 puntuaciones (F, P, C y A). Los niveles de acuerdo en el grupo de NE fueron menores al alcanzado en el grupo de E (datos no mostrados), lo que sugiere que es necesario una capacitación previa de los observadores, lo que coincide con lo expresado previamente por Baadsgaard y Jørgensen (2003).

El estudio intra-observador mostró un excelente grado de acuerdo, pero dicho dato debe ser tomado con cautela ya que solo fue evaluado en 1 observador (Ob1).

El grado de acuerdo entre observadores fue mayor en el estudio *in vivo* con respecto al *in vitro*, lo que está de acuerdo con lo expresado por Pedersen y col., (2011). Esto puede ser explicado debido a la diferencia que existe entre evaluar la materia fecal en un recipiente con respecto a hacerlo en el animal *in situ* durante el proceso de defecación.

Por otro lado, el estudio *in vivo* mostró una mayor capacidad de los observadores para detectar la diarrea en los animales, lo que sumado a un mayor grado de acuerdo en cada una de las puntuaciones de caracterización evaluada le da un valor clínico relevante a la escala utilizada en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Baadsgaard, N.P. y Jørgensen, E. 2003. Prev. Vet. Med. 59: 189–206.
Bekkali, N. *y col.,* 2009. J Pediatr. 154(4):521-526.
Corrales Morales, PJ. *y col.,* 2009. Rev. Med. Vet 90: 34-38.
Pedersen K.S. y Toft N. 2011. Prev. Vet. Med. 98: 288–291.
Pedersen K.S. *y col.,* 2011. Prev. Vet. Med. 98, 284–287.

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE UN ELISA PARA LA DETECCIÓN DE ANTICUERPOS ANTI-*Brachyspira* spp

Blois D.[1]; Chanique, A.[1]; Carranza, A[1]; Ambrogi, A.[1]; Tamiozzo, P. [1]*
1-Dpto Patología Animal. Facultad de Agronomía. y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. Córdoba. República Argentina. * E-mail: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Brachyspira hyodysenteriae y *B. pilosicoli* son consideradas patógenas para el cerdo, mientras que *B. innocens* y *B. murdochii* podrían serlo (Hampson, 2012). No existen aún pruebas comerciales serológicas para determinar la presencia de anticuerpos contra estos agentes. Lipopolisacáridos (LPS) utilizados como antígenos demostraron ser serotipo específico en un ELISA para detectar anticuerpos contra *B. hyodysenteriae* (Joens *et al*., 1882). Sin embargo, otras técnicas utilizando otros antígenos tuvieron reacciones cruzadas entre especies y serotipos de una misma especie (Diarra *et al*., 1995). El objetivo del presente trabajo fue desarrollar y evaluar un ELISA para detectar anticuerpos anti-*Brachyspira* spp a campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo del ELISA, se utilizó como antígeno a los lipopolisacáridos (LPS) obtenidos a partir de una cepa de *B. hyodysenteriae*. Los LPS fueron recuperados por el método de agua-fenol a 68°C (Joens *et al*., 1982) y posteriormente fijados a una placa de 96 hoyos (Nunc) con 0,05 N de buffer Carbonato-Bicarbonato (pH 9,6) por 24 hs a 4°C. Antes de realizar el ELISA, la placa fue bloqueada con leche descremada por 1 hora a 37°C. El ELISA se realizó utilizando 2 µg de LPS/100µl por pocillo y una dilución de suero 1:80. Como controles positivos y negativos se utilizaron sueros previamente testeados por IFI (datos no mostrados). Para la evaluación del ELISA fueron analizadas 8 muestras de suero de cerdos de cada una de las siguientes edades 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 22 semanas, provenientes de una granja en donde se había aislado *B. murdochii.* La densidad óptica (DO) se leyó con filtro 450 nm y el punto de corte fue calculado sumando 3 desvío estándar del control negativo.

RESULTADOS

A las 2 semanas de edad hubo el 50% de seropositivos, luego cayó al 10% a las 4 semanas, para aumentar al 77% a las 6 semanas y luego aumentar hasta el 100% a las 8 y mantenerse así hasta las 22 semanas. El valor medio de DO disminuyó en la semana 4 respecto a la anterior y a partir de aquí fueron aumentando hasta las 22 semanas de edad (gráfico 1).

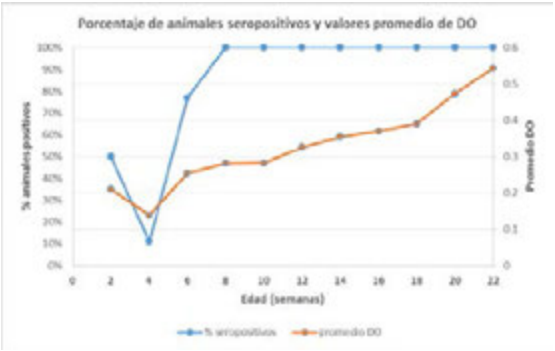


Gráfico 1. Porcentaje de animales seropositivos y valores medios de DO según la edad de los cerdos.

DISCUSIÓN

Los resultados muestran que el ELISA permitió la observación de la dinámica de anticuerpos contra *Brachyspira* spp., se detecta la caída de anticuerpos maternales a las 4 semanas de edad y aumenta luego a partir de ese punto. Esto se correlaciona con los valores promedio de DO ya que hubo un aumento continuo de los títulos de anticuerpos hasta la semana 22 de vida.

Los LPS de *B. hyodysenteriae* demostraron ser seroespecíficos en el trabajo de Joens *et al*. (1982), sin embargo, parecería que los anticuerpos detectados serían contra *B. murdochii*, otros estudios indican que cuando se utilizó como antígeno a la bacteria entera de *B. hyodysenteriae* hubo reacción cruzada con *B. innocens* (Diarra et ak., 1995). De todos modos, el ELISA permitió detectar anticuerpos anti-*Brachyspira* spp y tener una aproximación del comportamiento de la infección en la piara. Es necesario utilizar esta prueba en otras granjas con presencia de otras especies de *Brachyspira*.

BIBLIOGRAFÍA

Diarra et al., 1995. Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis. 18, 3: 215-221.
Hampson DJ, 2012. Diseases of swine. 10thed. 680–696.
Joens et al., 1982. J. Clin. Microbiol. 15, 249–252.

CASUISTICA SEROLOGICA 2013-2016 DE ENFERMEDAD DE AUJESZKY EN EL SERVICIO DE DIAGNOSTICO DEL INSTITUTO DE PORCINOTECNIA, CHAÑAR LADEADO, SANTA FE

Fossaroli, M*[1,2]; Biscia, M[2,3]; Murray, E[1]; Sarradell, J[2]
1-Instituto de Porcinotecnia (Ministerio de la Producción-Santa Fe), Ruta Prov. 93 - Km. 99, CP 2643 - Chañar Ladeado, Prov. de Santa Fe. [2]Cátedras de Patología Gral. y Esp., Facultad de Cs. Veterinarias-UNR, C/Ov. Lagos y Ruta 33, CP 2170, Casilda, Prov. de Santa Fe. [3]Becaria Doctoral, CONICET

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Aujeszky (EA) es producida por el virus Suino Herpesvirus-1 (SHV-1). Los cerdos son considerados huéspedes naturales. Además de la forma clínica pueden sufrir infecciones latentes o subclínicas que dificultan su diagnóstico.[1] En producción porcina, la EA genera altas perdidas económicas, tanto directas como indirectas (restricción comercial, costos de reposición de reproductores, tratamiento de coinfecciones).[2]

En Argentina, la Resolución 474/2009 aprobó el Plan de Control y Erradicación de la EA en todo el territorio nacional e incluye actualmente a granjas de más de 100 madres.[2]

El objetivo del presente trabajo fue informar la casuística serológica de la EA de muestras que ingresaron al Instituto de Porcinotecnia (L-322), dependiente del Ministerio de la Producción de la Prov. de Santa Fe, durante el período 01/03/13 - 25/04/16.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se procesaron muestras de sangre provenientes de 85 establecimientos remitidas al Instituto de Porcinotecnia (IP) en el marco del Programa de Control y Erradicación de la EA, procedentes de establecimientos de cría comercial dedicados a la comercialización de reproductores y centros de extracción y procesamiento de semen, que fueron obtenidas por Médicos Veterinarios acreditados en el Programa de Enfermedades de los Porcinos (SENASA).

En el IP, los especímenes se centrifugaron (1500 r.p.m., 5 min.) y los sueros obtenidos fueron analizados mediante enzimoinmunoensayo (ELISA) específico para la detección de anticuerpos frente al antígeno gpl del SHV-1. Se utilizaron dos kits de ELISA comerciales, 1. Idexx Pseudorabies Virus gpl Antibody test kit (Idexx Laboratories, Inc.,Hoofddorp, The Netherlands). 2. Civtest suis ADV *Ge (*Hipra, Girona, Spain). Se siguieron las especificaciones del laboratorio elaborador de cada kit.

Los resultados se analizaron mediante el software Gen5 2.1.

RESULTADOS

Los resultados se presentan en las tablas 1 y 2.

DISCUSIÓN

De los 85 establecimientos analizados, 10 resultaron positivos a EA. Si bien las granjas positivas correspondieron únicamente a las ubicadas en las provincias de Córdoba y Santa Fe, puede existir un sesgo debido al mayor número de muestras procedentes de estas localidades.

Pese a la limitada casuística informada, los hallazgos de serología positiva a EA en los departamentos Caseros y General López (Santa Fe) y Marcos Juárez y Unión (Córdoba) concuerdan con los resultados obtenidos por SENASA para el sur de la prov. de Santa Fe y el sur de la Prov. de Córdoba, con una prevalencia de 18% para cada caso.[3]

Tabla N°1: Resultados de serología de Aujeszky por técnica de ELISA, estratificados según la provincia y el departamento/partido al cual pertenece el establecimiento.

Prov.	Dpto./Part.	Establ. Positivos	Establ. Negativos	Total Establ.
Buenos Aires	CABA	-	1	1
	Chivilcoy	-	1	1
	General Villegas	-	1	1
	Junín	-	1	1
	San Andrés de Giles	-	1	1
	Tandil	-	1	1
Córdoba	Tercero Arriba	-	1	1
	Marcos Juárez	**1**	**8**	**9**
	Santa María	-	2	2
	Unión	**1**	**5**	**6**
Chaco	Bermejo	-	1	1
Entre Ríos	Paraná	-	3	3
Mendoza	General Alvear	-	2	2
Santa Fe	Belgrano	-	1	1
	Caseros	**4**	**21**	**25**
	General Obligado	-	6	6
	General López	**4**	**15**	**19**
	Iriondo	-	1	1
	Rosario	-	2	2
	San Lorenzo	-	1	1
Total		**10**	75	85

Tabla N°2: Número de establecimientos positivos por provincia y departamentos estratificado según N° de hembras por establecimiento (N° H/E).

Prov.	Departamento	N° H/E	N° Establec. Positivos
Santa Fe	General López	50-100	2
		100-500	1
		Sin datos	1
	Caseros	100-500	4
Córdoba	Marcos Juárez	Sin datos	1
	Unión	Sin datos	1

BIBLIOGRAFÍA

1. Saif, L. y col (2012) Herpesviruses. En: Zimmermen, J.; Karriker, L.; Ramirez, A.; Schmartz, K.; Stevenson, G. (Eds) Diseases of Swine. 10 th Edition. Wiley-Blackwell Publishing, USA. pp, 421-446.
2. Servicio Nacional de Sanidad Animal y Control Agroalimentario (SENASA). Enfermedad de Aujeszky (on line). https://viejaweb.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=862&io=22443
3. Servicio Nacional de Sanidad Animal y Control Agroalimentario (SENASA). Situación de las enfermedades de los cerdos bajo control oficial en la Argentina. (on line) https://viejaweb.senasa.gov.ar/contenido.php?to=n&in=1521&io=23436

VIGILANCIA SEROLOGICA DEL SINDROME RESPIRATORIO REPRODUCTIVO PORCINO EN LA REPUBLICA ARGENTINA. PERIODO 2010-2015

Autores: Monterubbianesi M*[1]; Vidal M[1]; Debenedetti R[2]; Suárez M[2]; Barral L[2]; Duffy, S[3]
1- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) Dirección Nacional de Sanidad Animal. Av. Paseo Colón 367. CABA. República Argentina. 2 - Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) Dirección de Laboratorio Animal. Talcahuano 1660 - Martinez - CP:1640 - Bs. As. 3 - Centro de Estudios Cuantitativos en Sanidad Animal (CECSA) Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Arenales 2303 piso 5º (C1124AAK), CABA, Argentina

INTRODUCCIÓN

El Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS) es una enfermedad viral que afecta a los cerdos domésticos y silvestres. El PRRS fue reconocido por primera vez como una enfermedad en Estados Unidos en 1987 y en Europa en 1990, pero fue en 1991 el año en el que se identificó el virus causante de la enfermedad. A partir de su primer aislamiento el virus se ha diseminado mundialmente y actualmente se encuentra presente en la mayoría de los países productores de cerdos. Su presencia conlleva grandes pérdidas productivas y económicas al sector porcino afectando seriamente la comercialización de animales y productos porcinos entre los países.

El PRRS es considerada una enfermedad exótica en la República Argentina ya que nunca fue detectada la enfermedad ni la presencia del agente causal. El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (Senasa) ha implementado medidas de prevención para evitar la introducción del agente y de vigilancia para detectar un eventual ingreso del virus y para demostrar la ausencia de infección.

El Senasa coordina el sistema de vigilancia clínica, serológica y virológica. El primer componente destinado a la detección precoz, el segundo a la demostración de libre de infección y el tercero a ambos fines mencionados. Desde el año 1997 se realiza cuarentena y controles serológicos al 100% de los porcinos que ingresan al país que, en su mayoría, provenían de Brasil. A partir del año 2007 al 2009 se llevaron a cabo monitoreos serológicos en granjas analizando en promedio 2.705 muestras de sueros por año provenientes de 809 establecimientos. A partir de 2010 se llevan a cabo muestreos estructurados para la demostración de ausencia de infección en el país.

El objetivo del presente documento es presentar los resultados de los estudios para demostración de ausencia de infección por el virus de PRRS en el periodo 2010 a 2015 en la República Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde el año 2010 hasta la actualidad se realizan muestreos serológicos anuales para la detección de anticuerpos contra el virus del PRRS.

El marco del muestreo incluyó a los cerdos registrados por el Senasa en todo el territorio nacional. A los fines del muestreo se definieron tres sub-poblaciones en estudio definidos como: genética (establecimientos que comercializan reproductores y semen), criaderos (establecimientos con más de 10 cerdas madres) y traspatio (establecimientos familiares constituidos con menos de 10 cerdas madres).

Todos los establecimientos de genética fueron incluidos en el muestreo y dentro de cada establecimiento se colectaron muestras de 8 (ocho) cerdas adultas en edad de reproducción y 5 (cinco) cachorras de 4 meses.

En el caso de los establecimientos “criaderos” y “traspatio” se realizó un muestreo aleatorio en dos etapas. En la primera etapa se seleccionaron los establecimientos y en la segunda etapa se seleccionaron los porcinos de cada establecimiento incluido en la muestra. El número de muestras a colectar por predio fue de 13. El mismo fue calculado usando los siguientes requisitos y supuestos: nivel de confianza 95%, prevalencia esperada de predios infectados ≥ 1%, prevalencia intra-predio esperada ≥ a 10%. A fin de mejorar la representatividad de los diferentes sectores de la población del establecimiento se tomaron muestras de 8 (ocho) cerdas reproductoras y 5 (cinco) cerdos en etapa de crecimiento-terminación. Para el cálculo del tamaño de muestra y selección aleatoria proporcional al número de cerdos de cada predio se utilizó el software ProMESA 1.2.

Las técnicas diagnósticas utilizadas determinan la presencia de anticuerpos contra las "cepas europeas" y "cepas americanas". Se aplicó Elisa indirecto, kit comercial Elisa HerdChek de IDEXX, como prueba tamiz, e Inmunofluorescencia Indirecta con kit comercial IFI-PRRS de BIOVET o reactivos NVSL USDA USA, como pruebas confirmatorias.

RESULTADOS

En el período 2010-2015 se analizaron 31706 muestras de sueros porcinos provenientes de 3191 establecimientos. De las muestras analizadas, el 0,03 % de los sueros resultaron reaccionantes a Elisa indirecto y luego, en todos los casos, fueron negativos al IFI (singleton reactors).

DISCUSIÓN

La información disponible y expuesta en el presente documento permite ratificar la ausencia de circulación del virus del Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS) en la República Argentina

Las técnicas serológicas aplicadas son las adecuadas con equipos diagnósticos comerciales reconocidas internacionalmente. El diseño de muestreo incluye el estudio de diferentes sub-poblaciones con diversos riesgo asociado al PRRS con lo cual la población doméstica porcina nacional está representada. Durante el periodo en estudio, si bien se encuentra incluida dentro de la vigilancia pasiva, no se han reportado casos clínicos compatibles con la enfermedad, las sospechas notificadas por otra enfermedad fueron diagnosticadas para PRRS.

La totalidad de sueros analizados para PRRS durante el periodo 2010 a 2015 han arrojado resultados negativos. Todos los porcinos importados arrojaron resultados negativos durante su periodo de cuarentena. Es por ello que, en base a la información epidemiológica recolectada, es posible demostrar con un nivel de confianza del 95% que el virus del Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS) no se encuentra presente en nuestro territorio nacional.

BIBLIOGRAFÍA

Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria SENASA. www.senasa.gob.ar

López-Heydeck SM, et al. Rev Mex Cienc Pecu 2015; 6(1):69-89

Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) - Manual de Pruebas Diagnósticas y de Vacunas para los Animales Terrestres – Capitulo 2.8.7. www.oie.int Mayo- 2016.

IDENTIFICACIÓN DE VIRUS DE INFLUENZA A EN MUESTRAS DE FLUIDO ORAL RESULTADOS PRELIMINARES

Biscia, M.[1,2*]; Torremorell, M.[3]; Perez, A.[3]; Yang, M.[3]; Ruffo, M.[4]; Matteucci, J.[4]; Sarradell, J[1].
[1] Cátedras de Patología General y Especial Veterinarias. [2] CONICET. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Bv Ovidio Lagos y Ruta 33. Casilda. Santa Fe. República Argentina. 3 Department of Veterinary Population Medicine. College of Veterinary Medicine. University of Minnesota. 1988 Fitch Avenue. St. Paul. USA. [4] Médico Veterinario

INTRODUCCIÓN

Los virus de Influenza A pueden infectar a cerdos produciendo enfermedad respiratoria y fiebre, además de predisponer a infecciones bacterianas secundarias.[1]

El fluido oral (FO) está compuesto por saliva y diversos elementos, entre los que pueden encontrarse virus y bacterias.[4] En cerdos, este tipo de muestra ha sido empleada para la detección de anticuerpos y agentes infecciosos, entre los cuales se encuentra el virus de influenza A.[2,3]

La obtención de muestras de fluido oral constituye un método seguro, eficiente y de bajo costo.[3]

El objetivo de la presente publicación es reportar la identificación de virus de influenza A (VIA) H1N1 a partir de muestras de fluido oral de cerdos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo a finales del mes de abril de 2015 en una granja intensiva, confinada de 500 madres, ubicada en el sur de la provincia de Córdoba. El establecimiento tenía antecedentes de infecciones por VIA y, desde enero de ese año y al momento del muestreo, presentaba incremento en los porcentajes de tos, con clínica compatible con infección por VIA a los 40-45 días de vida (ddv) y 100-120 ddv. A su vez, asociado al cuadro respiratorio se presentaba un aumento de la mortandad de los animales de 40-45 ddv, generalmente asociado a lesiones de poliserositis.

Se tomaron muestras de FO en corrales de animales con clínica compatible con infección por VIA.

Para la obtención del fluido oral se emplearon sogas trenzadas de algodón neutro de 1,5 cm de espesor. La longitud de las cuerdas varió entre 50 a 90 cm, de acuerdo a las características de los corrales y la edad de los cerdos. Básicamente, se buscó que una vez atadas las sogas, sus cabos quedaran a la altura del hombro de los cerdos del corral.

Para ayudar a que los cerdos masticaran la soga, antes de fijarlas, los investigadores mostraban y "tentaban" a los animales con el material.

Con la intención de obtener muestras limpias, las cuerdas se colocaron lejos de comederos y bebederos. Se permitió que los cerdos accedieran a las mismas durante 30 minutos. A intervalos aproximados de 10 minutos, los animales eran movidos para facilitar la rotación de animales en contacto con la cuerda.

Para obtener el fluido oral, las sogas se escurrieron en bolsas de plástico y el fluido obtenido fue colocado en tubos de centrífuga, rotulados y remitidos refrigerados al laboratorio donde fueron centrifugados. El sobrenadante fue almacenado a -196ºC hasta su procesamiento.

En el Servicio de Biología Molecular de la Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (SBM-FCV/UNR) se realizó la extracción del ARN utilizando un kit comercial. El material obtenido fue impregnado en tarjetas FTA para su transporte. En el College of Veterinary Medicine, University of Minnesota (CVM/UMN) las muestras fueron procesadas mediante Real Time RT- PCR (qRT-PCR) para detección del gen matriz del VIA. Posteriormente se realizó la subtipificación de las muestras positivas mediante qRT-PCR para H1, H3, N1 y N2.

RESULTADOS

A partir de muestras de fluido oral pudo identificarse VIA. Las muestras positivas correspondieron al subtipo de VIA H1N1.

DISCUSIÓN

Hasta nuestro conocimiento este es el primer reporte de identificación de agentes infecciosos a partir de muestras de fluido oral en porcinos de Argentina.

Como describen otros autores, la recolección de las muestras fue simple, rápida y no estresante para los animales, investigadores ni personal de la granja.[1-4]

Se ha reportado que la probabilidad de detectar VIA por qRT-PCR en fluido oral es equivalente, e incluso superior a la de hisopos nasales.[1]

Estudios previos han demostrado una sensibilidad general para detección de VIA por qRT-PCR de muestras de FO de corrales del 80%, variando entre 99% (prevalencia del corral mayor a 18%) y 69% (prevalencia dentro del corral de 9%).[4]

Los resultados del presente estudio demuestran que hemos sido capaces de implementar adecuadamente la recolección y procesamiento inicial de las muestras de fluido oral obtenidas. Actualmente, en el Servicio de Biología Molecular de la Facultad de Ciencias Veterinarias (Universidad Nacional de Rosario), se están realizando las actividades de validación de las técnicas de biología molecular para detección de VIA a partir de muestras de FO.

BIBLIOGRAFÍA

1. Decorte, I. y col. Detection and isolation of Swine Influenza A Virus in spiked oral fluid and samples from individually housed, experimentally infected pigs: potential role of porcine oral fluid in active Influenza A Virus surveillance in swine. PlosOne. Octubre, 2015 10(10).
2. Detmer, S. y col. Detection of Influenza A virus in porcine oral fluid samples. J Vet Diagn Invest. (2011) 23:241–247.
3. Ramirez, A. y col. Efficient surveillance of pig populations using oral fluids. Prev Vet Med. Mayo, 2012, 104(3-4):292-300.
4. Romagosa, A. y col. Sensitivity of oral fluids for detecting influenza A virus in populations of vaccinated and non-vaccinated pigs. Influenza Other Respir Viruses. Marzo, 2012, 6(2):110-8.

IMPLEMENTACIÓN DEL MUESTREO DE AIRE EN GRANJAS PORCINAS INTENSIVAS PARA DETECCIÓN DE VIRUS DE INFLUENZA A RESULTADOS PRELIMINARES

Biscia, M.[1,2]*; Torremorell, M.[3]; Perez, A.[3]; Yang, M.[3]; Ruffo, M.[4]; Matteucci, J.[4]; Sarradell, J[1].
[1] Cátedras de Patología General y Especial Veterinarias. [2] CONICET. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Bv Ovidio Lagos y Ruta 33. Casilda. Santa Fe. República Argentina. 3 Department of Veterinary Population Medicine. College of Veterinary Medicine. University of Minnesota. 1988 Fitch Avenue. St. Paul. USA. [4] Médico Veterinario

INTRODUCCIÓN

Los virus de influenza A (VIA) afectan a los cerdos produciendo enfermedad respiratoria.[1] Dentro de las principales vías de transmisión de este agente se encuentran el contacto directo y los aerosoles.[3]

Existen dispositivos que permiten recolectar partículas suspendidas en el aire, incluyendo microorganismos como el VIA.[4]

El objetivo de la presente publicación es reportar la implementación de un muestreo de aire en un criadero de cerdos intensivo para identificación de virus de influenza A (VIA).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en una granja intensiva, confinada de 500 madres, ubicada en el sur de la provincia de Córdoba (Argentina) que presentaba manifestaciones clínicas compatibles con infección por VIA. La semana previa a la realización de este estudio se habían recolectado muestras de secreción nasal, fluido oral y pulmón. Las muestras de secreción nasal y fluido oral de animales de 34 (1 muestra positiva/3 muestras totales), 44 (1/2), 51 (1/5) y 61 (4/6) días de vida (ddv) resultaron positivas para VIA mediante estudios de qRT-PCR (Real Time RT- PCR). En tanto que las muestras de pulmón de un animal de 72 y otro de 120 ddv hallados muertos durante esa visita mostraron marcaje positivo para antígenos de VIA mediante inmunohistoquímica.

Para la obtención de muestras de aire se utilizó un colector tipo cyclonic (Mid- west Micro Tek, Brookings, SD, USA), cedido por el el College of Veterinary Medicine, University of Minnesota (CVM/UMN).

El muestreo de aire estuvo dirigido a los ambientes donde se encontraban las categorías clínicamente más afectadas. Se recolectaron muestras de salas de animales de recría (42, 49 y 56 ddv) y corrales de galpones de desarrollo (70, 106 y 122 ddv).

La técnica empleada fue similar a la descripta por Corzo y col. (2014)[1]. En todos los casos, el aparato se suspendió a 1.5 mts del suelo y se dejó funcionando durante 30 minutos. Se utilizó un medio líquido a base de Medio de Cultivo Eagle Modificado de Dulbecco (DMEM), suplementado con albúmina sérica bovina (BSA), antibióticos, antimicóticos y tripsina. El medio líquido obtenido en cada muestreo se colocó en tubos de centrífuga, lo cuales fueron rotulados y remitidos refrigerados al Servicio de Biología Molecular de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario (SBM- FCV/UNR). Los especímenes se guardaron congelados a -196°C hasta su procesamiento.

En el SBM- FCV/UNR se realizó la extracción del ARN utilizando un kit comercial (RNeasy® Mini Kit Quiagen). El material obtenido fue impregnado en tarjetas FTA (FTA® Cards, Whatman®) para su transporte. En el CVM/UMN las muestras fueron procesadas mediante qRT-PCR para detección del gen matriz del VIA.

RESULTADOS

Mediante los estudios de qRT-PCR de las muestras analizadas, no logró identificarse virus de influenza A.

DISCUSIÓN

Los resultados aquí presentados son preliminares.

Si bien grupos de investigación han sido capaces de detectar el VIA en el aire mediante el uso de dispositivos similares, no hay información acerca de la identificación de este agente en el aire en las condiciones de producción nacional Argentina.

Los resultados negativos pueden estar asociados a ausencia o escasa cantidad de virus en el aire. Estudios previos de validación del colector de aire cyclonic han estimado el límite de detección para VIA en 10 $TCID_{50}$/ml.[1] Sin embargo, estos resultados también podrían deberse a falencias en la técnica de muestreo (posiblemente asociada a la altura del dispositivo respecto a los animales) o cuestiones técnicas durante el procesamiento y transporte de las muestras. Esto último podría ser especialmente cierto teniendo en cuenta que, para su transporte, las muestras se impregnaron en tarjetas FTA, lo cual puede disminuir la cantidad de material recuperado.[2]

A través de proyectos colaborativos entre la FCV/UNR y el CVM/UMN se prevé la realización de nuevos estudios, que intentarán corregir las variables anteriormente mencionadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Corzo, C. y col. Detection of airborne influenza a virus in experimentally infected pigs with maternally derived antibodies. Transbound Emerg Dis. Febrero, 2014. 61(1):28-36.
2. Linhares, D.C. y col. Evaluation of Flinders Technology Associates cards for collection and transport of samples for detection of Porcine reproductive and respiratory syndrome virus by reverse transcription polymerase chain reaction. J Vet Diagn Invest. Marzo, 2012 24(2):328-32.
3. Torremorell, M. y col. Transmission of influenza A virus in pigs. Transbound Emerg Dis. Marzo, 2012. 59 (1):68-84
4. Verreault, D. y col. Methods for Sampling of Airborne Viruses. Microbiol. Mol. Biol. Rev. Septiembre, 2008. 72 (3): 413-444

DESCRIPCION DE UN CASO CLINICO DE PARAQUERATOSIS POR DEFICIENCIA DE ZINC EN CERDOS

Sarradell, J[1*]; Biscia, M.[1,2]; Comba, E.[3]; Samardich, M. [1]; Vasallo, J. [1]; Palestro, L.[4]; Tessa, D.[4]
[1] Cátedras de Patología General y Especial Veterinarias, FCV-UNR. [2] CONICET.-Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Bv Ovidio Lagos y Ruta 33. Casilda. Santa Fe. República Argentina. [3] Cátedra de Microbiología, FCV-UNR [4] PROVIMI S.A.

INTRODUCCIÓN

La deficiencia de Zinc (Zn) puede afectar a los cerdos, más frecuentemente durante la fase de crecimiento rápido (postdestete y entre la 7ma y 10ma semana de vida). El déficit de este mineral puede deberse a falta de aporte en la dieta, exceso de calcio (0.5 a 1.5%) en la misma o menor absorción intestinal asociada a procesos de diarrea. Característicamente se manifiesta con disminución de la ganancia de peso y presencia de paraqueratosis en la piel del dorso, orejas, cola, lengua y esófago. [1,2] También puede prolongar la duración del parto, incrementar la tasa de mortalidad fetal y reducir el tamaño de la camada y el peso al nacimiento de los lechones.[1]

Histológicamente se caracteriza por la presencia de un aumento significativo del espesor de todos los elementos de la epidermis (paraqueratosis).[2]

La confirmación diagnóstica de basa en la determinación de los niveles séricos de Zn y el hallazgo de lesiones anatomo e histopatológicas compatibles.[2]

El objetivo del presente es reportar un caso clínico de paraqueratosis por deficiencia de zinc en una granja de cría intensiva de cerdos.

MATERIAL Y MÉTODOS

El caso clínico fue derivado para su estudio al Servicio de Asesoramiento Sanitario en Porcinos, FCV-UNR. Se presentó en una granja de cría intensiva de cerdos de la Provincia de Santa Fe, que contaba al momento de la visita con un total de 1500 animales aproximadamente. El motivo de la consulta fue la presencia de elevada cantidad de animales en la etapa de desarrollo (40-50 kilogramos) con retraso en el crecimiento, problemas graves de piel, diarrea, tos y respiración dificultosa, con mortalidad asociada. Los signos no respondían a la administración de antibióticos, tanto inyectables, como en la comida y en el agua.

Para evaluar el caso clínico, se realizó visita al establecimiento, se inspeccionaron los animales, se realizaron necropsias y se recolectaron muestras para estudios histopatológicos, bacteriológicos y de alimento para determinación de niveles de proteínas, cenizas y Zn. Los análisis de las muestras de alimentos se realizaron en el Labonet, PROVMI S.A. (Vanado Tuerto, Santa Fe, Argentina) y la detección de Zn se hizo mediante Absorción Atómica, siguiendo las metodologías de referencia AOAC 968.08 (Shimadzu Corporation, “Instruction Manual AA-7000 series”, Asha Varma, “Handbook of Atomic Absortion Analysis”).

RESULTADOS

En el examen clínico y a la necropsia destacó la presencia de áreas de la piel de 5 a 7 milímetros de espesor, simétricas y circunscriptas que afectaban las orejas, parte ventral del abdomen, cara interna de muslos y lengua. La histopatología reveló la presencia de intensa hiperqueratosis paraqueratósica, costras, dermatitis perivascular superficial, intenso edema e hiperemia. El exámen bacteriológico resultó positivo a el aislamiento de *Pateurella multocida* a partir de pulmón. La detección de Zn en la dieta dio como resultado 30,847 PPM, base seca.

DISCUSIÓN

Los requerimientos de Zn para la fase de desarrollo según las Tablas Brasileñas son de 80 ppm y de 60 ppm para la finalización [3]. Los hallazgos clínicos, histopatológicos y la detección de niveles inferiores a los necesarios para la etapa de crecimiento de los cerdos, indicaron un posible caso de deficiencia de Zn.

Otros diagnósticos que fueron considerados incluyeron a sarna y epidermitis exudativa. Sin embargo, los animales no manifestaron prurito. En la histopatología no se observó ácaros de la sarna. A su vez, previo a la consulta, la granja había realizado tratamiento antiparasitario cuyo espectro cubría parásitos externos en dosis adecuada y no hubo respuesta. Por otro lado, la epidermitis, suele presentarse antes del destete, las lesiones son grasosas y suele asociarse a elevada mortalidad.[2]

Se instauró un tratamiento inyectable con un suplemento vitamínico-mineral que contiene Zn y se cambió la dieta por un alimento comercial formulado que cubre los requerimientos de la etapa de desarrollo. El cuadro clínico disminuyó gradualmente, los animales mejoraron su condición, la ganancia diaria de peso volvió a ser la normal de la granja y los problemas de piel se resolvieron completamente luego de 14 días aproximadamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Duane, E. y col. Chapter 68. Nutrient Deficiencies and Excesses, en Diseases of Swine. Zimmerman, J. y col. 10º Edición. Wiley - Blackwell Publishing, USA. 2012, pp 923-937.
2. Radostits, O. y col. Medicina Veterinaria. Tratado de las enfermedades del Ganado bovino, ovino, porcino, caprine y equino. 9° Edición. Vol II. Mc Graw – Hill. Interamericana 2002, pp 1793-1797
3. Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos - Composición de Alimentos y Requerimientos Nutricionales. Editor: Horacio Santiago Rostagno. 3ª Edición Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.

OCURRENCIA DE *Cryptosporidium* spp. EN CERDOS DE GRANJAS INTENSIVAS. ESTUDIO PRELIMINAR DEL DIAGNÓSTICO MOLECULAR.

De Felice,L*[1]; Moré,G[1,2]; Cappuccio,J[2,3]; Valette, E[4]; Venturini,MC[1]; Unzaga,JM[1]
[1]Laboratorio de Inmunoparasitología, FCV,UNLP, 60 y 118 s/n. La Plata, Bs. As., [2] CONICET, [3]INTA Marcos Juarez, Córdoba, [4] Curso de Producción porcina, FCV. UNLP.

INTRODUCCIÓN

Los cerdos son infectados por distintas especies/genotipos de *Cryptosporidium* spp. Estudios recientes revelaron la presencia de *C. suis* y *C. scrofarum* en un amplio rango de edades, siendo consideradas como las especies específicas de cerdos. El objetivo de este trabajo fue determinar la ocurrencia de *Cryptosporidium* spp. en cerdos de granjas intensivas y llevar a cabo un estudio preliminar para la identificación del género *Cryptosporidium* y de las especies específicas de cerdos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron muestras individuales de materia fecal (*n*=452) de cerdos provenientes de 13 granjas de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fé, Entre Ríos y Misiones, desde el año 2013 al 2016, Las muestras fueron obtenidas de lechones de primera, segunda, tercera y cuarta semana de vida.

Para la identificación microscópica de ooquistes ácido-alcohol resistentes se concentraron las muestras por sedimentación – flotación y se colorearon con Ziehl-Neelsen modificado (ZNM). La extracción de ADN de muestras positivas a la presencia de ooquistes se realizó con ZR fecal DNA kit (Zymo, USA). El ADN se amplificó por Nested- PCR en dos etapas. Primero se utilizaron pares de primers para obtener fragmentos del gen 18S rRNA de 830 pb correspondientes al género *Cryptosporidium.* En una segunda etapa se utilizaron pares de primers para amplificar fragmentos del 18S rRNA correspondientes a las especies específicas de cerdos (482 pb= *C. suis* y 443 pb= *C. scrofarum*). Los productos de ambas PCR fueron analizados en geles de agarosa al 1,5% y visualizados por tinción con Sybr safe.

RESULTADOS

De las 452 muestras evaluadas, 40 resultaron positivas a la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. (8,8%). *Cryptosporidium* spp. fue identificado en 11 de los 13 establecimientos evaluados y en todas las edades estudiadas. De 7 muestras positivas seleccionadas para el diagnóstico molecular sólo una resultó positiva a la PCR género-específica como también a la segunda PCR dando como resultado un fragmento de 482 pb correspondiente a *Cryptosporidium suis.*

DISCUSIÓN

La tasa de infección encontrada coincidió con la reportada por otros países, sin embargo la prevalencia en Argentina aún se desconoce.

La detección microscópica de ooquistes empleando la técnica de coloración descripta es considerada como una herramienta accesible para completar el diagnóstico coproparasitológico en lechones.

El diagnóstico molecular es importante para conocer las especies/genotipos que afectan a los cerdos de nuestra región y establecer una posible relación entre éstos y la edad de presentación.

Estudios posteriores se llevarán a cabo para aumentar la sensibilidad de la técnica de nested-PCR y se realizará la secuenciación de los fragmentos de 830 pb para determinar la presencia de especies/genotipos no específicos de cerdos así como también infecciones mixtas.

BIBLIOGRAFÍA

Nemejc K. et al. 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. 112:1143-1154.

Jeníková M. et al. New view on the age-specificity of pig *Cryptosporidium* by species-specific primers for distinguishing *Cryptosporidium suis* and *Cryptosporidium* pig genotype II. Veterinary Parasitology 2011.176: 120-125.

.

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN CERDOS DE GRANJAS COMERCIALES.

Bjustrom-Kraft J[1]; Woodard K[1]; Giménez-Lirola L[1]; Rotolo M[1], Wang C[1,2]; Sun Y[2]; Lasley P[3]; Chen Q[1]; Zhang J[1]; Baum D[1]; Gauger P[1]; Yoon KJ[1]; Zimmerman J[1]; Main R[1].
1 - Veterinary Diagnostic Laboratory, Iowa State University, Ames, IA;
2 - Department of Statistics, Iowa State University, Ames, IA;
3 - Smithfield Hog Production MO, Princeton, MO.

INTRODUCCIÓN.

Se realizó un estudio prospectivo longitudinal con los objetivos de:

- Describir el patrón de excreción y comparar la sensibilidad de los tipos de muestras tomadas en cerdos en crecimiento, por medio de RT-PCR de hisopados fecales de cerdos muestreados individualmente, y muestras de heces y fluidos orales tomadas de corrales;
- Describir la cinética de anticuerpos contra el virus de la PEDV en muestras de suero individuales y en muestras de fluidos orales mediante ELISA (IgA & IgG);
- Establecer puntos de corte para IgA & IgG en el ELISA a virus completo (Whole-virus IgA & IgG ELISA).

MATERIALES Y MÉTODOS.

Las muestras para lograr estos objetivos se obtuvieron de dos sitios de producción (uno positivo a PEDV y otro negativo).

La granja 1 (Missouri, USA) estaba constituida por un galpón de destete-terminación de 52 corrales con 800 cerdos aproximadamente. Se obtuvieron muestras de heces y fluidos orales de 6 corrales y muestras de 5 cerdos por corral (hisopados fecales y suero). Las muestras se tomaron a la llegada de los animales y luego a intervalos de 2 semanas durante 27 semanas. Alrededor de las 13 semanas de edad, la población de animales negativa a PEDV fue expuesta al virus usando técnicas estándares.

La granja 2 (Iowa, USA) estaba constituida por 3 galpones de destete-terminación con 40 corrales y aproximadamente 900 cerdos cada uno. Se obtuvieron muestras de fluidos orales de 36 corrales (4 corrales estaban vacíos) de cada uno de los galpones. Se obtuvieron muestras de suero de 20 cerdos en cada galpón. El muestreo se inició dentro de las dos semanas después de la llegada de los animales y se realizaron muestreos semanales, obteniendo un total de 9 muestreos.

Las muestras de heces y fluidos orales de corrales y los hisopados fecales individuales fueron analizados con RT-PCR para PEDV; los fluidos orales y las muestras de suero fueron analizadas con ELISA a virus completo para IgA e IgG usando procedimientos de rutina en el Laboratorio de Diagnóstico Veterinario de Iowa State University.

RESULTADOS.

Los análisis estadísticos se realizaron utilizando un software estadístico (SAS Versión 9.4). Se utilizó un modelo de efectos mixtos con medidas repetidas para analizar la asociación entre la detección del PEDV por RT-PCR y las variables de interés: tipo de muestra y días post exposición (DPE). Se compararon las diferencias en proporción de positivos para PEDV RT-PCR en fluidos orales, hisopados fecales y heces de corrales mediante la prueba exacta de Fisher. Se realizó una estimación puntual y de intervalos de confianza de la sensibilidad y especificidad del ELISA a virus completo para IgG e IgA en muestras de suero y de fluidos orales utilizando la prueba binomial exacta (Fig. 2, 3).

En la granja 1, el virus fue detectado por RT-PCR en la primera toma de muestras post exposición (DPE 6) en hisopados fecales individuales, muestras fecales y fluidos orales de corrales (Fig. 1). Se detectaron los últimos positivos por RT-PCR en hisopados fecales y fluidos orales a los 69 DPE. El mayor porcentaje de muestras positivas se observó en fluidos orales (datos no mostrados). Se detectaron aumentos de IgG e IgA en suero y fluidos orales en muestras recogidas a los 13 DPE. La respuesta de IgA en fluidos orales continuó aumentando hasta los 97 DPE, mientras que las respuestas de IgA en suero alcanzaron un máximo a los 27 DPE (Fig. 2, 3).

La granja 2 fue negativa a RT-PCR durante todo el período de seguimiento. Estas muestras proporcionan una fuente de muestras negativas para el cálculo de los puntos de corte para la prueba de WV ELISA IgA e IgG.

CONCLUSIÓN Y DISCUSIÓN.

La cinética de anticuerpos IgG e IgA en fluidos orales y su comparación con las mismas en suero no ha sido previamente reportada. IgG e IgA contra PEDV se detectan fácilmente en suero y fluidos orales a los 10 - 14 días después de la exposición. La respuesta de IgA en fluido oral es particularmente notable por el nivel y la duración.

Fig. 1

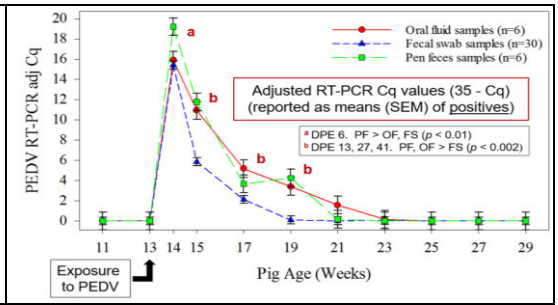


Fig. 2

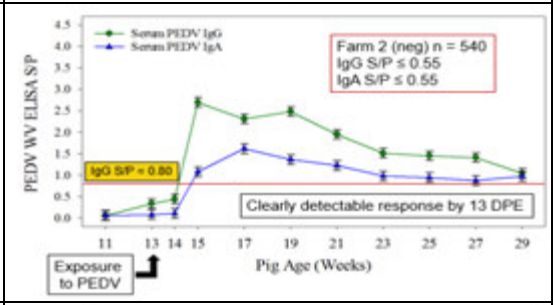
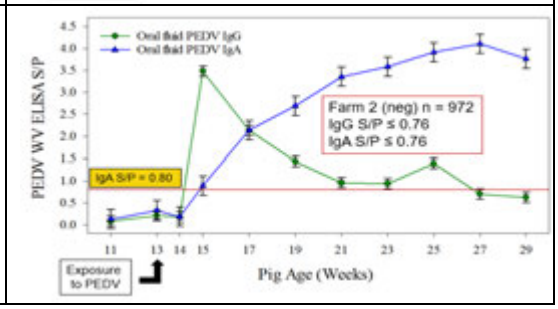


Fig. 3



EVALUACIÓN DE UNA PCR ANIDADA PARA EL ANALISIS DEL LOCUS P97 DE *Mycoplasma hyopneumoniae*

Rebaque, F.[1]; Ambrogi, A.[1]; Tamiozzo, P. [1]*
1-Dpto Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. CP 5800, Córdoba. República Argentina. * E-mail: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La adhesina P97 es una lipoproteína codificada por una región variable del genoma de *M. hyopneumoniae* (Mhp). El análisis de esta región conjuntamente con el locus *p146* ha demostrado un alto poder discriminatorio para la tipificación del agente a partir de muestras clínicas (Dos Santos *et al*., 2015). Estudios previos han informado una PCR anidada del locus p146 que permite la detección de subtipos genéticos del agente en muestras con poca cantidad de ADN, como los hisopados nasales (Tamiozzo *et al*., 2011). Para poder desarrollar un esquema de análisis capaz de incluir ambos loci, el objetivo de este trabajo fue evaluar una PCR anidada para el análisis del locus *p97* amplificando material desde distintos tipos de muestras.

MATERIALES Y MÉTODOS

En total fueron testeadas 48 muestras de ADN de distintos orígenes (23 de seis bacterinas extraídas con distintos métodos, 14 de lavados bronquio-alveolares (LBA) y 11 de hisopados nasales (HN)). Todas las muestras habían sido positivas a la PCR anidada tamiz (Calsamiglia *et al*., 1999) utilizada de rutina en nuestro laboratorio para la detección de Mhp. Todas las muestras fueron analizadas por tres PCRs distintas que amplifican zonas similares del locus p97: 1) La PCR descripta por de Castro *et al*., (2006), la PCR descripta por Vranckx*et al*., 2011 y una combinación de ambas en formato de PCR anidada utilizando como cebadores externos los informados por de Castro *et al.* (2006) y como cebadores internos los informados por Vranckx*et al*., (2011). Los productos de PCR fueron sembrados en gel de agarosa 1% con bromuro de etidio, y visualizados en transiluminador UV luego de electroforesis.

RESULTADOS

La PCR anidada combinando los cebadores permitió detectar mayor cantidad de muestras positivas. En la tabla 1 se muestran las proporciones de positivos sobre el total de las tres PCR que fueron comparadas.

Muestra	Formato de PCR		
	de Castro *et al.* 2006	Vranckx *et al.* 2011	PCR anidada de Castro *et al.* 2006- Vranckx et al. 2011
Bacterinas	3/23	2/23	8/23
LBA	10/14	10/14	11/14
HN	0/11	2/11	4/11
TOTAL	13/48	14/48	23/48

Tabla 1. Proporción de muestras positivas en cada PCR.

DISCUSIÓN

El locus p97 es altamente polimórfico, por lo tanto, su análisis posibilita la identificación de subtipos genéticos de Mhp en conjunto con otros locus (de Castro *et al*., 2006; Vranckx*et al*., 2011; Dos Santos*et al*., 20015). La PCR anidada evaluada en el presente trabajo es más sensible que los otros dos formatos de PCR utilizados para el mismo fragmento, y por lo tanto permitiría la identificación de un mayor número de muestras a Mhp. Cabe destacar que entre ambos formatos de PCR estándar (de Castro et al., 2006 y Vranckx et al., 2011) no hubo una diferencia numérica tan marcada.

Contar con una herramienta molecular para la tipificación de Mhp altamente sensible es especialmente útil si se trabaja con muestras que contienen una baja concentración de ADN, como los hisopados nasales. La aplicación de esta PCR anidada en el análisis MLVA junto con otros loci permitiría tipificar genéticamente Mhp en forma rápida y simple sin maniobras semiológicas complicadas, ya sea para estudios de brote u otros estudios epidemiológicos.

BIBLIOGRAFÍA

Dos Santos *et al*., 2015. Vet Microbiol.175:374-381.
Tamiozzo et al., 2011. In vet. 13:27-35.
Calsamiglia et al. 1999. J. Vet. Invest. 1: 246-251.
de Castro et al. 2006. Vet Microbiol. 116: 258-269.
Vranckx et al. 2011.J Clin Microbiol. 49: 2020-2023.

EVALUACIÓN DE UNA PCR ANIDADA DEL LOCUS H4 PARA DETERMINAR LA DIVERSIDAD GENETICA DE *Mycoplasma hyopneumoniae* MEDIANTE ANÁLISIS MLVA

Rebaque, F.[1];Ambrogi, A.[1]; Tamiozzo, P. [1]*
1-Dpto Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. CP 5800, Córdoba. República Argentina. * E-mail: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

El *locus* H4 del genoma de *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp) codifica para una proteína hipotética. El análisis de este locus ha demostrado un gran polimorfismo en la tipificación del agente a partir de cultivos o muestras clínicas (de Castro et al., 2006; Vranckx et al. 2011). Sin embargo, la detección de subtipos genéticos de éste como otros *loci,* a menudo no puede realizarse a partir de muestras con poca cantidad de Mhp. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el desempeño de una PCR anidada a partir de ADN obtenido de distintas muestras, combinando cebadores previamente descriptos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de la PCR anidada se utilizaron los cebadores y condiciones previamente descriptos (de Castro *et al.,*2006;Vranckx *et al.*, 2011) para la primera y segunda amplificación, respectivamente. Fueron analizadas por la PCR anidada el ADN de 6 bacterinas comerciales de Mhp, 10 lavados bronquio-alveolares (LBA) y 4 hisopados nasales (HN). Estas muestras habían sido positivas a la PCR anidada utilizada para la detección de Mhp (Calsamiglia et al., 1999). Para evaluar la sensibilidad, se comparó la proporción de muestras positivas de la PCR descripta por de Castro (2006) *vs* PCR anidada propuesta en este trabajo usando el programa Epidat 4.1. No se evaluó la especificidad puesto que los cebadores empleados habían sido previamente evaluados por los autores (de Castro *et al*. 2006; Vranckx*et al*. 2011).

RESULTADOS

La proporción de cada muestra positiva a cada PCR se muestra en la tabla 1. La comparación de proporciones independientes fue significativa en la PCR descripta por de Castro *vs* la reacción anidada propuesta en el presente estudio (*p= 0,049*).

Reacción	Muestras			TOTAL
	Bacterinas	LBA	HN	
PCR estándar (de Castro et al.,2006)	3/6	10/11	1/4	14/21
PCR anidada (De Castro et al.,2006-Vranckx et al., 2011)	5/6	11/11	4/4	20/21

Tabla1. Proporción de positivos a la PCR estándar *vs* la PCR anidada.

DISCUSIÓN

Aunque con un escaso número de muestras analizadas, pudo demostrarse la mayor sensibilidad de la PCR anidada utilizada en comparación con la PCR previamente descripta por de Castro *et al*., (2006). El estudio del locus H4 es importante para la determinación de la variabilidad genética de Mhp mediante análisis MLVA porque ha sido descripta como uno de los más polimórficos (de Castro *et al*., 2006; Vranckx*et al*., 2011; Tamiozzo *et al*., 2011). Si bien deberían ser analizadas un mayor número de muestras, los ensayos llevados a cabo en las condiciones descriptas permitieron la amplificación del fragmento del locus en un mayor número de muestras, utilizando el formato anidado en lugar de la PCR estándar. Hubo mayor diferencia numérica en nuestras de HN permitiendo la tipificación del agente en muestras con poca cantidad de material genético. Esto permitiría la detección de subtipos a partir de muestras poco invasivas, sin necesidad de sacrificar animales y utilizarse en conjunto con el estudio de otros loci polimórficos como *p97* y *p146* (Dos Santos *et al*., 2015; Tamiozzo *et al*., 2013; 2015) para estudios epidemiológicos.

BIBLIOGRAFÍA

Calsamiglia *et al.* 1999.J. Vet. Invest. 1: 246-251.
de Castro *et al.* 2006. Vet Microbiol. 116: 258-269.
Vranckx*et al.* 2011. J Clin Microbiol. 49: 2020-2023.
Tamiozzo *et al*., 2011. In vet.13:27-35.
Tamiozzo *et al*., 2013. JSHP. 21(6):309–312.
Tamiozzo *et al*., 2015. Vet Rec.2 (2):e000117.
Dos Santos *et al*., 2015. Vet Microbiol.175:374-381.

PERSISTENCIA DE UNA CEPA DE IGUAL TIPO GENÉTICO DE *Mycoplasma hyopneumoniae* DENTRO DE UNA PIARA POR MAS DE DOS AÑOS

Rebaque, F.[1]; Ambrogi, A.[1]; Tamiozzo, P. [1]*
1-Dpto Patología Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. CP 5800, Córdoba. República Argentina. * E-mail: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Conocer la persistencia de *M. hyopneumoniae* (Mhp) en una población de cerdos es importante para el entendimiento de epidemiología del agente y el desarrollo de medidas de control. Un estudio reciente demostró la persistencia del mismo tipo genético de Mhp dentro de un mismo cerdo por al menos 12 semanas (Vranckx*et al*., 2012), pero en general, en cada piara existen cepas distintas, con la prevalencia de un determinado tipo genético en particular. Debido a la particularidad de los resultados observados, el objetivo del presente trabajo es comunicar la detección del mismo tipo genético de Mhp en una piara por más de dos años.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una piara parto-terminación. Se utilizaron muestras tomadas en el marco de monitoreos periódicos realizados en febrero del año 2013 y en agosto del año 2015. Se analizaron 11 muestras de hisopados nasales (HN) y 6 lavado bronquio-alveolares (LBA) obtenidos en 2013 y 8 LBA de 2015. Todas las muestras habían sido positivas a la nPCR para detectar Mhp (Calsamiglia *et al*. 1999). Para la tipificación genética del microorganismo se realizó un análisis MLVA de los loci P97R1, P146 y H4. Se utilizaron PCR anidadas (nPCR) diseñadas por combinación de cebadores descriptos previamente (de Castro *et al.* 2006; Vranckx*et al.* 2011; Tamiozzo *et al.* 2011; Mayor *et al.* 2007). Los productos de PCR fueron purificados (PuriPrep-GP kit, InbioHighway, Tandil), cuantificados y secuenciados (Unidad de Genómica del INTA). Las secuencias obtenidas se alinearon con ClustalW y luego se analizaron en el software BioEdit para visualizar el número de repeticiones en tándem (RT) para cada muestra en cada loci evaluado.

RESULTADOS

El mismo número de RT para los tres loci analizados fue observado en las muestras del año 2013 y del año 2015 (tabla 1). No todas las muestras resultaron positivas para cada uno de los loci.

Loci	Combinación de cebadores	Numero de RT	
		2013	2015
P97R1	de Castro *et al.* 2006 Vranckx*et al.* 2011	11 (5)	11(6)
P146	Tamiozzo *et al.* 2011 Mayor *et al.* 2007	26(20)	26(5)
H4	de Castro *et al.* 2006 Vranckx*et al.* 2011	8(5)	8(6)

Tabla 1. Numero de RT en para cada loci analizado. El número entre paréntesis muestra la cantidad de muestras que fueron positivas para cada loci.

DISCUSIÓN

El hecho de haber encontrado el mismo tipo genético del agente en una piara, por más de dos años es importante por los pocos antecedentes que existen al respecto. En 2012, Vranckx et al. habían informado la persistencia del mismo tipo genético en un mismo animal por la menos 12 semanas. Podría afirmarse casi con seguridad que se trata del mismo tipo genético debido al alto poder discriminatorio que fue demostrado para los loci P97-P146 (Dos Santos et al., 2015) a lo que en el presente estudio se le adicionó el análisis de H4, uno de los loci más polimórficos (Vranckx et al., 2011, de castro et al. 2006). Podría pensarse que encontrar la misma tipología es un resultado esperado, ya que se trataba de una piara con reposición propia, en ese caso debería descartarse el ingreso de otra tipología de Mhp por otras vías, como transmisión aérea o por fómites (Goodwin 1985; , Batista et al., 2004) y lo más importante, la hipótesis de que el origen de la variabilidad en estas regiones RT se deberían a mecanismos del microorganismo para evadir el sistema inmune del cerdo (De Castro et al, 2006; Mrázek, 2006).

BIBLIOGRAFÍA

Vranckx et al., 2012. Vet Microbiol. 156 (3-4) 315-321.
Calsamiglia*et al.* 1999. J. Vet. Invest. 1: 246-251.
De Castro *et al.* 2006. Vet Microbiol. 116: 258-269.
Vranckx*et al.* 2011. J Clin Microbiol. 49: 2020-2023.
Tamiozzo *et al.* 2011. In vet. 13: 27-35.
Mayor *et al.* 2007.Vet Res. 38: 391-398.
Dos Santos et al., 2015. Vet Microbiol.175:374-381.
Goodwin, 1985. Vet Rec. 116: 690-694.
Batista et al., 2004.J Swine Health Prod. 12: 75-77.
Mrázek, 2006.Mol Biol Evol. 23 (7): 1370-1385.

"RELEVAMIENTO COPROPARASITARIO EN CRIADEROS PORCINOS DE DISTINTOS DEPARTAMENTOS DE LA PROVINCIA DE SALTA"

Autores: Bianchi, MI*[1], Bassanetti, AF[2]
1-Cambio Rural, Grupo de Producción Pecuaria, INTA EEA SALTA. Ruta Nac 68 Km 172. Cerrillos. Salta. República Argentina 2-Grupo de Producción Pecuaria, INTA EEA SALTA. Ruta Nac 68 Km 172. Cerrillos. Salta. República Argentina

INTRODUCCIÓN:

La producción porcina en la provincia de Salta se caracteriza por contar con explotaciones de diferentes tipos, siendo el sistema semi extensivo con explotación familiar el más tradicional y frecuente en la región. Según cifras de SENASA de marzo de 2013, el 91.85% de los establecimientos de la provincia cuenta con menos de 50 madres, lo que nos indica la importancia de los pequeños productores en la cría porcina salteña, siendo estos establecimientos de menos de 50 madres los que poseen el 59.04% de las madres de la provincia (29291 cerdas/49610 cerdas totales). Asimismo, según la misma fuente, este sector productivo concentra el 59,04% del stock porcino total de la provincia (120466 cabezas porcinas / 204034 cabezas porcinas totales).

MATERIAL Y MÉTODOS:

Durante 2014 y 2015 se realizaron análisis coproparasitológicos a partir de muestras de materia fecal de cerdos provenientes de 26 criaderos porcinos radicados en 11 departamentos de la provincia de Salta. La totalidad de las muestras fueron analizadas por los autores en el Laboratorio de Parasitología del Grupo de Salud Animal de la EEA INTA SALTA, mediante la técnica de Teuscher. Las muestras se tomaron de materia fecal fresca, tratando de evitar la contaminación con partículas del ambiente. El recolectar las muestras del suelo obedece a que los establecimientos visitados carecían de instalaciones para la sujección de los animales. Se muestrearon todas las categorías existentes en cada establecimiento. Las muestras se colocaron en bolsas de nylon nuevas cerradas con el menor aire residual posible y se conservaron en frío hasta su procesamiento. También se realizó una encuesta para evaluar diferentes aspectos de los criaderos: instalaciones, manejo, plan sanitario, alimentación, personal, etc.

RESULTADOS:

La mayoría de los criaderos eran de ciclo completo. La mayoría (73,1%) se manejan con sistema semiextensivo, un 19,2% con sistema confinado y un 7,7% con sistema extensivo.

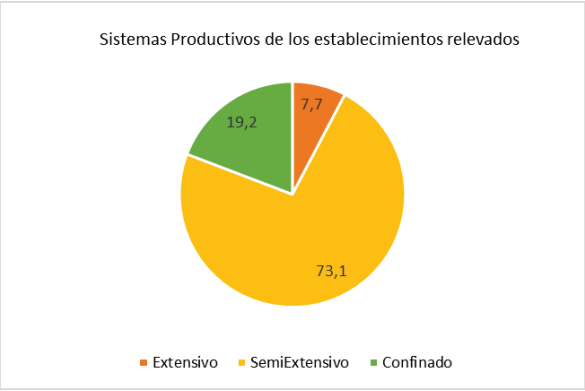


Fig.1.Sistemas productivos de los establecimientos relevados

Los resultados de los análisis coproparasitológicos permitieron clasificar a los establecimientos relevados como: Positivos (presencia de algún taxón parasitario) o Negativos (no se detectó nigún taxón parasitario)
Establecimientos Positivos: 17/26 (65,4%)
Establecimientos Negativos: 9/26 (34,6%)

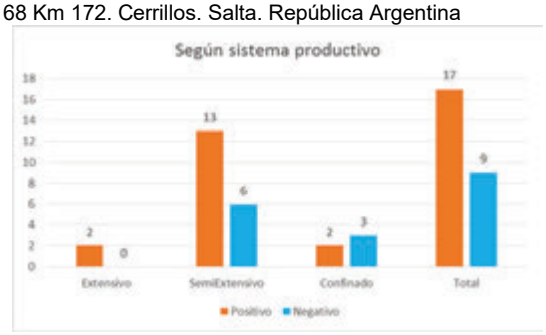


Fig.4.Cantidad de Establecimientos Positivos y Negativos según sistema de producción

Se encontraron4 taxones parasitarios, cuya frecuencia absoluta es la resumida en la Fig.2:

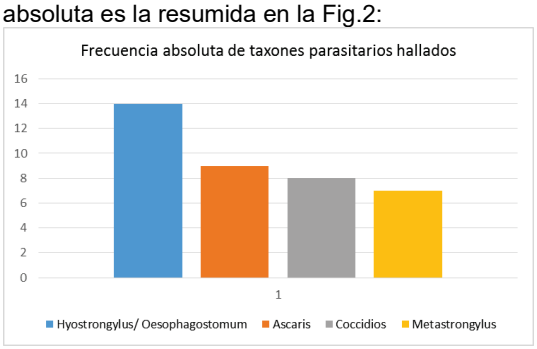


Fig.2.Frecuencia absoluta de taxones parasitarios hallados por establecimiento.

Nota: Se agrupan los géneros *Hyostrongylus* y *Oesophagostomum* ya que sus huevos son prácticamente indiferenciables con la técnica aplicada (fig.3).

Fig.3.Huevos indiferenciados de nematodes gastrointestinales

DISCUSIÓN:

El relevamiento realizado permitió obtener información inédita sobre la presencia de parásitos gastrointestinales y pulmonares en la producción porcina de la provincia de Salta. Los taxones parasitarios observados más frecuentemente coinciden con otros autores (Espinosa *y col*. 2013; Rodriguez-Vivas *y col.* 2000) aunque no en su frecuencia de presentación. El taxón parasitario más frecuentemente hallado fue el de Hyostrongylus/Oesophagostomum, a diferencia de lo citado por dichos autores quienes señalan al taxón Coccidia como el más frecuente, quien quedó en tercer lugar en nuestro relevamiento.

BIBLIOGRAFÍA:

Ribicich, M *y col* (Edit Hemisferio Sur, 2012, 1º ed) *Parasitología y Enfermedades parasitarias en Veterinaria:* 291-297.

Vazquez, M (Edit Hemisferio Sur, 2012, 1º ed) *Parasitología y Enfermedades parasitarias en Veterinaria:* 197-208.

Espinosa Rodriguez, B *y col, Tesis de Grado 2013, Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Uruguay: Relevamiento coproparasitario en criaderos familiares de suinos de distintos departamentos del Uruguay*

Rodriguez-Vivas, R *y col, Rev Biomed 2001; 12:19-25: Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México.*

RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS DE USO TERAPEUTICO EN HUMANOS EN CEPAS DE *Salmonella enterica* AISLADAS DE CERDOS

J. Parada [1,2*], A. Carranza[1], M. Galas[3]
[1]*Dpto Patología Animal, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36 km 601 Argentina,* [2]CONICET, [3]INEI-ANLIS Dr. Carlos G. Malbrán.
[*] e-mail: jparada@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las infecciones por salmonellas no thyphi en cerdos forman parte de las enfermedades digestivas que afectan la producción, pero además, constituyen una de las principales enfermedades de transmisión alimentaria en todo el mundo (EFSA y ECDC, 2015). En los últimos años, el uso irracional de antibióticos en la producción animal, y específicamente en el cerdo, para el control y/o hasta la "prevención" de enfermedades, ha llevado al incremento en la aparición de bacterias multirresistentes a antimicrobianos de uso común (Paphitou, 2013). En este sentido, el desarrollo de resistencia a antibióticos en cepas de *Salmonella enterica* (*Se*) presentes en cerdos constituye un importante riesgo para el tratamiento de infecciones en humanos (Van Boxstael y col., 2012). El objetivo de este trabajo fue establecer los perfiles de resistencia de las serovariedades de *Se* presentes en cerdos en la zona de mayor producción porcina de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en 52 granjas confinadas, de ciclo completo, de 7 provincias del centro de Argentina, que pertenecen a la zona de mayor producción porcina (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, San Luis, San Juan y La Pampa). En cada granja se eligieron, al azar, 30 cerdos de 22 semanas de edad. Se tomaron muestras de materia fecal, extraídas del ano, se colocaron individualmente en bolsas de polietileno y se refrigeraron a 4°C hasta el procesamiento dentro de las 48 h. El cultivo de heces (10 g) para el aislamiento de *Se* se realizó siguiendo el protocolo ISO 6579/02. Los aislamientos sospechosos fueron identificados por pruebas metabólicas (LIA, TSI, Urea) y PCR (gen *invA*), y las cepas fueron serotipificadas en el Servicio de Enterobacterias del INEI-ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán" (Bs. As), mediante la identificación de antígenos somáticos y flagelares clasificados en el esquema de White-Kuffman-Le minor. La evaluación de sensibilidad a antimicrobianos se realizó mediante el método de Kirby-Baüer (difusión en agar Müller-Hilton) para los siguientes antibióticos (n=21): Ciprofloxacina (CIP), Ac. Nalidíxico (NAL), Levofloxacina (LEV), Ceftacidina (CAZ), Amoxicilina-Clavulánico (AMC), Cefotaxima (CTX), Ampicilina (AMP), Imipenem (IMI), Amikacina (AKN), Fosfomicina (FOS), Azhitromicina (AZI), Piperacina-Tazobactam (PIT), Nitrofurantoina (NIT), Trimetropim-Sulfametazol (SXT), Cefalotina (CTN), Cefepime (FEP), Tetraciclina (TET), Gentamicina (GN), Cloranfenicol (CHL), Cefoxitina (FOX), Ertapenem (ERT).

RESULTADOS

Se recuperaron 35 cepas de *Se*, y se identificaron las serovariedades Typhimurium (n=11), Derby (n=7), Rissen (n=3), Anatum (n=2), Brandenburg (n=2), Heidelberg (n=2), Oranienburg (n=2), Panama (n=2), Bredeney (n=1), Infantis (n=1), Livingston (n=1) y Montevideo (n=1). El 62% de las cepas aisladas fueron multirresistentes al menos a tres antibióticos, encontrándose en este grupo todas las cepas de *S.* Typhimurium, *S.* Heidelberg y *S.* Panama, y el 75% de las *S.* Derby (Tabla 1). Todos los aislamientos fueron sensibles a LEV, CAZ, AMC, CTX, IMI, AKN, FOS, AZI, PIT, CTN, FEP, FOX y ERT; y sólo una cepa de *S.* Heidelberg presentó sensibilidad disminuida a NIT.

Tabla 1. Detalle de los antibióticos y la cantidad de cepas con respecto al total de aislamientos para cada una de las serovariedades que fueron resistentes.

	CIP	NAL	AMP	CHL	SXT	TET	GEN
Anatum	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	0/2
Brandenburg	2/2	2/2	2/2	0/2	0/2	2/2	0/2
Derby	1/7	3/7	3/7	3/7	1/7	5/7	0/7
Heidelberg	0/2	1/2	2/2	2/2	2/2	2/2	0/2
Panama	2/2	2/2	2/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Typhimurium	3/11	11/11	11/11	4/11	3/11	11/11	11/11
Total	9/26	20/26	21/26	12/26	7/26	23/26	11/26

DISCUSIÓN

Según los resultados, casi dos de cada tres cepas aisladas en cerdos fue multirresistente, y en el caso de las serovariedades más virulentas, como Typhimurium o Heidelberg, todos sus aislamientos presentaron resistencia al menos a 4 antibióticos. Considerando que *S.* Typhimurium ha sido reportada como la serovariedad responsable de la mayoría de los casos de salmonelosis no typhi en humanos en la Argentina (Caffer y col., 2010), esto marca un punto de alerta para la Salud Pública en el país. Aunque, coincidiendo con lo encontrado por Van Boxstael y col. (2012), hasta el momento no se observaron cepas resistentes a las cefalosporinas de espectro ampliado, que constituyen uno de los principales y más utilizados grupos farmacológicos para el tratamiento de infecciones en humanos. Estrictamente en la producción porcina, *S.* Typhimurium ha sido frecuentemente asociada a cuadros entéricos en cerdos con grandes pérdidas productivas, y considerando la sensibilidad disminuida a gran parte de los grupos farmacológicos de uso en veterinaria que fue encontrada, podemos inferir que, como plantea Carlson y col. (2012), el control de la enfermedad dentro de las granjas puede ser cada vez más dificultoso.

Un caso a destacar es el de las cepas de S. Panama que presentaron resistencia a 5 antimicrobianos y que también han sido asociadas a patologías digestivas en cerdos (Oliveira y col., 2010), aunque los reportes no son tan frecuentes.

Considerando lo anteriormente planteado, parece necesario evaluar nuevas estrategias para controlar el uso de antibióticos en la producción porcina.

BIBLIOGRAFÍA

Caffer y col. 2010. Rev. Arg. de Microb. 42: 8.
Carlson y col. 2012. Diseases of Swine (10th):821-840
EFSA y ECDC. 2015. EFSA Journal 13: 4329.
Oliveira y col. 2010. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 62: 1340-1347.
Paphitou, 2013. Int. J. of Antim. Agents 42: S25-S28.
Van Boxtael y col. 2012. Food Res. Int. 45: 913-918.

IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CEPAS DE *PASTEURELLA MULTOCIDA*

Torres, L.[1]; Estanguet, A.1; Ambrogi, A.[1]; Tamiozzo, P. [1]*
1-Dpto Patología Animal. Facultad de Agronomía yy Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 Km 601. Río Cuarto. CP 5800, Córdoba. República Argentina. * E-mail: ptamiozzo@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Pasteurella multocida (Pm) es agente causal de rinitis atrófica, neumonía y septicemias en cerdos y por ende responsable de grandes pérdidas económicas. Estudios realizados anteriormente en Argentina caracterizaron cepas de Pm según biotipo, serotipo capsular, serotipo somático y sensibilidad a antibióticos (Leotta et al., 2001; Moredo et al., 2008) pero se carece de información sobre prevalencias de Pm en otras regiones del territorio nacional y sobretodo sobre la circulación de cepas toxigénicas. Por tal razón el objetivo de este trabajo fue caracterizar cepas de Pm obtenidas de cavidad nasal, tonsilas y pulmones de cerdos con signos clínicos de rinitis atrófica y/o neumonía y cerdos sin signos de enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Un total de 67 cepas previamente identificadas como Pm, obtenidas de distintos sitios del tracto respiratorio de cerdos (n=8 de cavidad nasal, n=5 de tonsila, n=54 de pulmón) fueron repicadas en agar sangre y el ADN extraído por hervido. Cada muestra fue sometida a tres diferentes PCRs. La primera para confirmar la especie, amplificando un fragmento del gen *kmt,* utilizando los cebadores y condiciones descriptas por Register et al., (2006). En segunda instancia se realizó la identificación de serotipo capsular (A o D) usando los cebadores y condiciones descriptas por Townsend et al. (2001) y por último se amplificó un fragmento del gen *Tox A,* con los cebadores y condiciones descriptos por Nagai et al. (1994) para determinar si se trataba o no de cepas toxigénicas

RESULTADOS

Las 67 cepas aisladas fueron positivas a la PCR especie-específica (gen *kmt*). El 88% (59/67) de las mismas fueron serotipo capsular A de las cuales el 8,5% (5/59) habían sido obtenidas de cavidad nasal, 6,7% (4/59) de tonsilas y 84,7% (50/59) de pulmones. Sólo el 7,5% (5/67) de las cepas fueron identificadas como serotipo D de las cuales el 40% (2/5) habían sido obtenidas de cavidad nasal y el 60% (3/5) de pulmones. En el 4,5% (3/67) de las muestras no pudo identificarse el serotipo capsular (ni A, ni D). Ninguna de las cepas fue positiva a la PCR para la identificación del gen *Tox A*.

DISCUSIÓN

Un gran porcentaje de las cepas fueron caracterizadas como serotipo capsular A, este es un resultado esperado ya que la mayoría de ellas habían sido aisladas de pulmones y éste serotipo es frecuente en procesos neumónicos (Borowsky et al., 2002). Los serotipos A y D estaban presentes en la misma proporción en las cepas obtenidas a partir de cavidades nasales de los cerdos con o sin signos clínicos de rinitis atrófica (datos no mostrados). Estos resultados sugieren que no hay un predominio de un tipo sobre el otro como anteriormente describieran Lariviere et al. (1992). Ninguna de las cepas de Pm fue toxigénica a pesar de que algunas habían sido aisladas de cerdos con signos clínicos de la enfermedad (rinitis atrófica) por lo que quizás otros agentes etiológicos estuvieran involucrados en la misma. Si bien la frecuencia de cepas toxigénicas de Pm es baja, entre el 9% y el 13% (Davies et al., 2003; Choi et al., 2002), en el presente estudio no se encontró ninguna. Estudios con un mayor número de muestras deben realizarse para determinar la frecuencia de cepas toxigénicas de Pm en nuestro país y región.

BIBLIOGRAFÍA

Leotta et al., 2001.Rev Arg Microbiol. 38:125-129; 190-196
Moredo et al., 2008. Analecta Vet. 28(2):27-30
Register et al., 2006. Vet Microbiol. 31;117:201-210.
Townsend et al., 2001. J Clin Microbiol. 39:924-929.
Nagai et al., 1994. J Clin Microbiol. 32(4):1004-1010
Borowsky et al., 2002. Pesq. Vet. Bras. 22(3):97-103
Lariviere et el., 1992. J of ClinMicrobiol. 30(6):1398-1401
Davies et al., 2003. J Med Microbiol. 52, 59- 67
Choi et al., 2001. Vet Rec. 149(7):210-2

ASPECTOS CLÍNICOS, BACTERIOLÓGICOS Y ECONÓMICOS DE UN CASO DE DESCARGA VULVAR

Barrales H*[1,2,3], Cappuccio J[3], Machuca M[4], Pintos E[5], Martin L[5], Perez E[4], Lozada I[4], Arauz S[5], Perfumo C[4], Williams S[2]
[1]Becario tipo B SCyT. [2] Lab. de Reproducción Animal. [3] Cat. de Clínica de Grandes Animales. [4] Lab. de Patología Especial Veterinaria.
[5] Lab. Central. FCV, UNLP. Calle 60 y 118, La Plata. hbarrales@fcv.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Las descargas vulvares (DV) pueden ser fisiológicas (las observadas en el celo o puerperio) o patológicas que se deben a infecciones de aparato genito-urinario y suelen ser de tipo purulenta. Los casos individuales de DV patológicas rara vez afectan la productividad de la granja, pero cuando la incidencia alcanza 5-10% requiere el análisis de sus causas ya que generalmente son asociadas a una disminución de la fertilidad y concepción. Es importante determinar el origen (vías urinarias o tracto reproductivo) y la etiología para implementar medidas correctivas (1). El objetivo de este estudio fue determinar el origen y la etiología de las DV en una granja con alta incidencia, evaluar la terapéutica aplicada e implementar medidas correctivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una granja de 3000 madres de la Prov. de Bs. As. Con gestación y maternidad en jaula y bebedero tipo chupete. Las hembras eran levantadas para orinar 3 veces/día. Se observó un aumento de DV en cerdas de 0 y 1 parto (P) y una incidencia que variaba del 1 al 5% en varias semanas con retorno al celo regular. Un análisis de registros evidenció que las DV eran la principal causa de descarte en cerdas de 0 a 2 P.

Empíricamente estos casos eran asociados a problemas de cistitis, se aplicaba una medicación preventiva en alimento de fosfomicina a 400 ppm/tn durante la lactancia (24-27 días), oxitetraciclina inyectable preparto y 3 kg/tn de cloruro de amonio en gestación para bajar el pH urinario. La medicación terapéutica consistía en amoxicilina inyectable a las cerdas con "descarga salina" (DV blanca tiza), 3 aplicaciones c/24 hs. El examen clínico incluyó: vaginoscopía, bacteriología y antibiograma de muestras de vagina y orina de cerdas con DV (n=12), medición de pH urinario en cerdas al azar (n=77), bacteriología de semen puro (n=8), evaluación de la higiene, vacío sanitario (VS), caudal de agua en chupetes, rutinas de extracción de semen, inseminación y asistencia al parto. El examen en frigorífico incluyó inspección de 222 vejigas considerando cistitis cuando se observaba hemorragias en la mucosa vesical con la presencia o no de colecta purulenta, se registró la paridad de las cerdas en 114 casos.

RESULTADOS

Tabla 1: resultados de antibiograma (n=12)

	Escherichia Coli n=10		*Enterobacter spp n=1*		*Enterococcus spp n=1*	
	S	R	S	R	S	R
Fosfomicina	5	5	1			1
Tetraciclina	1	9		1		1
Ampicilina	3	7		1	1	
Trimetropima-sulfa	7	3	1		1	
Enrrofloxacina	7	3	1			1
Florfenicol		10	1			1

S=sensible; R=resistente

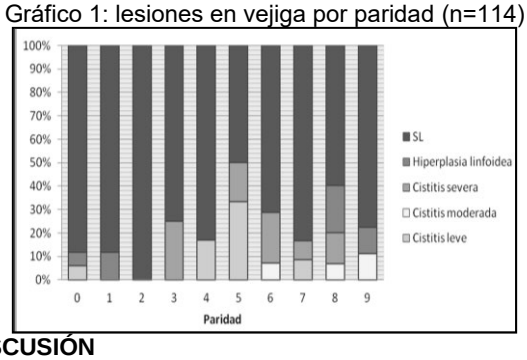
Tabla 2: Inspección de vejigas en frigorífico (n=222)

	M1	M2	M3	M4	M5	M6*	M7*
N	32	27	20	21	21	49	52
Cistitis	3,1	18,5	10,0	42,9	9,5	14,0	12,0
Sin lesión (%)	96,9	81,5	90,0	57,1	90,5	86,0	88,0

M= muestreo; *muestreos realizados luego de modificar la medicación

A la vaginoscopía los 12 casos de DV fueron de origen uterino y de tipo purulento. El pH urinario tuvo un rango de 7,5 a 8,5. La higiene de instalaciones fue buena, salvo en la galpón de servicio en la cual se limpiaba en seco y 1 vez/mes se hacía lavado y desinfección parcial, además no había VS desde hace 2 años. El caudal de agua promedio fue de 1,8 l/min. La bacteriología del semen y orina fueron negativas. Las 12 muestras de vagina fueron positivas (tabla 1)

Gráfico 1: lesiones en vejiga por paridad (n=114)



DISCUSIÓN

Se observó que el cuadro de DV en hembras de 0 y 1 P estaba asociado a infecciones uterinas ascendentes de origen ambiental, teniendo en cuenta que solo se aislaron entero-bacterias. Se identificó como el principal factor de riesgo ambiental a la fallas en la limpieza y desinfección en el galpón de servicios. Se indicó mejorar el lavado y desinfección y realizar, en lo posible, VS total de una duración mínima de 15 días.

En base a la resistencia observada en los antibiogramas y a que la cistitis afectaba principalmente a cerdas de más de 5 P se decidió: retirar los ATB preventivos e incrementar la dosis de cloruro de amonio a 5 kg/tn para disminuir el pH urinario Se retiró la amoxicilina inyectable en cerdas con "descarga salina" ya que la misma no es un signo que indique de la presencia de cistitis (2). Con este nuevo esquema se logró reducir el pH a 6,1-7,4 (n=60). Luego se evaluaron los resultados en frigorífico donde la incidencia de cistitis disminuyó y se mantuvo en los valores normales para la granja (tabla 2).

Luego de la modificación del plan terapéutico se dejaron de gastar AR$ 17.474/mes en fosfomicina, oxiteraciclina y amoxicilina; la inclusión extra de cloruro tuvo un costo de AR$ 2,114/mes. Dando como resultado un aumento de los ingresos percibidos de AR$ 15.360/mes.

Es alarmante la presencia de resistencia a fosfomicina teniendo en cuenta que es un ATB relativamente nuevo en nuestro país y que en otros países su uso está restringido para terapia en humanos (3). Atribuimos este hecho a la dosificación realizada por ppm/tn de alimento en lugar de en mg/kg de peso vivo produciendo una subdosificación. Del mismo modo creemos que pocas veces se arriba a un diagnóstico etiológico en los casos de DV lo que lleva a aplicar tratamientos erróneos basados en el conocimiento empírico, siendo este uno de los principales factores asociados a la de resistencia a ATB descriptos por la Organización Mundial de Sanidad Animal**.**

BIBLIOGRAFÍA: 1. Diseases of swine 9na Ed., 2. Diseases of swine 7ma Ed., 3. Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine 5ta Ed.

CARACTERIZACION Y COMPARACION DE CEPAS DE *PASTEURELLA MULTOCIDA* ASOCIADAS CON NEUMONIAS PORCINAS Y RINITIS ATROFICA PROGRESIVA

Bessone F.[1]; Soriano M. L.[1]; Alustiza F.[1]; Piscitelli H. [1]; Tamiozzo P. [2], Perfumo C. [3], Zielinski G.[1].
[1] INTA, EEA Marcos Juarez, Cba. [2] Fac. de Agr. y Vet., UNRC. [3] Fac. Cs. Vet. UNLP.

INTRODUCCION

Pasteurella multocida (Pm) es el agente causal de la Rinitis Atrófica Progresiva (PAR) y Pasteurelosis Neumónica (PN) en cerdos (1). Este agente forma parte del Complejo Respiratorio Porcino responsable de importantes pérdidas económicas. Los esquemas de tipificación utilizados con mayor frecuencia para *Pm* definen 5 tipos capsulares (A, B, D, E, F) (2). Las cepas toxigénicas asociados con PAR son frecuentemente de tipo capsular D, aunque los aislamientos toxigénicos de tipo capsular A también pueden estar involucrados en la enfermedad (3). En contraste con los aislados asociados con PAR, las cepas de *Pm* aisladas de PN son por lo general no toxigénicas y de tipo capsular A (1). Sin embargo, una pequeña proporción de los aislamientos de pulmón son toxigénicos y / o pueden ser de tipo capsular D (3). El objetivo del presente estudio fue caracterizar las cepas de *Pm* que se recuperaron de casos de PN y PAR mediante análisis comparativo para conocer sus tipos capsulares y presencia de toxina (ToxA), a fin de relacionar su tipo capsular y/o expresión toxigénica con sintomatología clínica y/o hallazgos de necropsia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 59 aislamientos de *Pm*, los cuales fueron colectados a través de hisopados nasales y pulmones de cerdos con casos clínicos de PAR y Neumonías. Las cepas fueron cultivadas en placas de agar sangre al 6% e incubadas a 37°C durante 24 hrs. e identificadas por coloración de Gram, morfología (bacilos o cocobacilos) y prueba de oxidasa (positiva). El DNA de los aislados fue extraído mediante un kit comercial, almacenándose el DNA a -20ºC. Posteriormente se llevaron a cabo las diferentes reacciones de amplificación mediante PCR para la caracterización de especie, tipo capsular y detección de ToxA a través de la metodología descripta por Townsend y col., 2001 y Davies y col., 2003.

RESULTADOS.

Tabla 1. Tipo capsular y presencia de toxina (ToxA) según sintomatología clínica y/o hallazgos de necropsia.

Cepas *Pm*	PN	PAR
Tipo Capsular A	19	0
Tipo Capsular D	0	19
Tipo Capsular Indeterminado	17	4
ToxA	7	2

Las 59 cepas estudiadas resultaron positivas a la PCR especie-especifica de *Pm. S*e observó que el 65% de los aislados fueron tipo capsular A o D, mientras que el 35% restante pertenecían a otros tipos capsulares. También se observó que el 15% de las cepas estudiadas amplificó para el gen ToxA.

DISCUSION

No existe información actualizada, de los últimos años, a cerca de la situación de PAR y PN en nuestro país. La técnica de PCR resulto ser rápida y confiable para determinar los tipos capsulares A y D de *Pm* (3,4). De 36 aislamientos asociado con PN 19 (53%) eran de tipo capsular A mientras que 17 (47%) pertenecían a otros tipos capsulares pudiendo ser B, E o F, ya que no se realizó dicha tipificación. En cambio, de las 23 cepas aisladas de PAR se observó que 19 (83%) fueron tipo capsular D y 4 (17%) de ellas no fueron tipificadas al igual que en el caso de las PN. La asociación en cuanto a sintomatología y tipo capsular tanto en los casos de PN con tipo capsular A, como en casos de PAR con tipo capsular D concuerdan con estudios previos (1,3). En cuanto al gen ToxA, se detectó en 7 cepas aisladas de PN y solo en 2 casos de PAR, esto difiere con estudios anteriores (5), ya que es poco frecuente encontrar cepas tipo A positivas aisladas de PN, que por lo general son no-toxígenas. En estudios recientes (3) se observaron similares hallazgos en cuanto a la tipificación de las cepas en relación a la sintomatología, esto se debe a la transferencia horizontal del gen ToxA que existe entre las *Pm* (3), donde podrían tener relación a casos de PAR. Podemos determinar con estos resultados que *Pm* podría cumplir un rol etiológico primario en la patogenia de las neumonías porcinas y no siempre comportarse como patógeno oportunista como citan en otros trabajos (5). Es por ello que se requiere un mayor número de caracterizaciones de *Pm* para poder profundizar los conocimientos sobre este patógeno, tanto en cepas aisladas a través de casos de PAR, como también en los aislados de PN y desarrollar modelos de infección experimental a fin de correlacionar la expresión genética de los aislados con la producción de enfermedad en los huéspedes

BIBLIOGRAFIA

1.- Pijoan y col. Serotyping of *Pasteurella multocida* isolated from swine lungs collected at slaughter. J Clin Microbiol 17, 1074–1076, 1983.
2.- Leotta y col. Identificación, biotipificación y caracterización de cepas de *Pasteurella multocida* aisladas en la Argentina. Revista Argentina de Microbiología 38: 125-129, 2006.
3.- Davies y col. Characterization and comparison of *Pasteurella multocida* strains associated with porcine pneumonia and atrophic rhinitis. Journal of Medical Microbiology 52, 59–67, 2003.
4.- Townsend y col. Genetic organization of *Pasteurella multocida* cap loci and development of a multiplex capsular PCR typing system. J Clin Microbiol 39, 924–929, 2001.
5.- Sakano y col. Toxigenic type A Pasteurella multocida as a causative agent of nasal turbinate atrophy in swine. J Vet Med Sci 54, 403–407, 1992.

GENES DE VIRULENCIA Y SUSCEPTIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE CEPAS DE ESCHERICHIA COLI AISLADAS DE CERDOS CON DIARREAS

Alustiza, F[1]; Bessone, G[1]; Conde, M.B [1]; Marini, S[1]; Zielinski, G[1]; Bessone, F.[1]
1- Grupo de Sanidad Animal INTA, EEA Marcos Juarez, Ruta 12 Km 3, Marcos Juárez. Córdoba. República Argentina.alustiza.fabrisio@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

La diarrea es una enfermedad que produce cuantiosas pérdidas económicas en la producción porcina. Los principales agentes etiológicos son distintos patotipos de *Escherichia coli*, siendo los más importante la enterotoxigénica (ETEC), enteropatógena (EPEC) y shigatoxigénica (STEC). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia de genes de virulencia, de cepas aisladas de casos clínicos de diarreas post-destete y enfermedad de los edemas, con sus perfiles de susceptibilidad a antibióticos de granjas intensivas de la región central de la Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Granjas: casos clínicos de granjas de producción intensiva de la región central de Argentina (provincias de Córdoba, Santa Fe, Buenos Aires, Entre Ríos y San Luis).

Aislamiento bacteriano: Se tomaron muestras de intestino delgado. Estas fueron sembradas en placas de agar Mc Conkey y en agar sangre equina al 6% para comprobar hemólisis, incubadas 24 h a 37ºC, se realizó la coloración de Gram, caracterización bioquímica: SIM, RM-VP, citrato y decarboxilación de arginina, lisina y ornitina, oxidasa, catalasa y TSI. Todos los aislamientos compatibles con *E. coli* se caracterizaron molecularmente.

Caracterización molecular: mediante PCR. El ADN fue obtenido mediante kit comercial y se empleó como templado de reacción. Se utilizaron cebadores para determinar genes que codifican a toxinas y fimbrias: STa; STb; LT; F4; F18; STx1; STx2e 5´; eae; East 1; AIDA-I; RfbO157.

Perfil antimicrobiano: fue determinada mediante el método de la microdilución (Concentración Inhibitoria Mínima, CIM) utilizando un panel de 12 antibióticos en distintas diluciones fijados a una matriz plástica de 96 pocillos. Los antibióticos y el rango de dilución son las siguientes: enrofloxacina (ENR) 0,003-4 ug/ml; ceftiofur (CEF) 0,06-8 ug/ml, ampicilina (AMP) 0,25-32 ug/ml, tilmicosina (TIM) 0.25- 32 ug/ml, tilosina (TIL) 0,5-64 ug/ml, eritromicina (ERY) 0,12-16 ug/ml, lincomicina (LIN) 0,25-32 ug/ml, spectinomicina (SPC) 1-128 ug/ml, florfenicol (FFN) 0,12-16 ug/ml, gentamicina GEN) 0,5-32 ug/ml, oxitetraciclina (OXT) 0,5-32 ug/ml, trimetroprimsulfametoxazol (STM) 0,25/4,75-16/304 ug/ml.

RESULTADOS

Tabla 1: Asociación de genes de virulencia/enfermedad

Combinación de genotipos	Frec.	Diarrea	E.E.
F4/East1	8 (16,7)	4 (8,3)	4 (8,3)
Stb/LT/F18/Stx1/East1/AIDA-I	4 (8,3)	4 (8,3)	-
Stb/LT/F4/East1	3 (6,3)	2 (4,2)	1 (2,1)
Stb/LT/F18/Eae/East1/AIDA-I	2 (4,2)	2 (4,2)	-
F4/Eae/East1	1 (2,1)	-	1 (2,1)
Sta/F18/Stx1/Stx2/East1/AIDA-I	1	1	-

Los datos representan: n (%). E.E.-enfermedad de los edemas.

De las 54 cepas aisladas de casos clínicos el 88,88% (48/54) expresaron al menos un gen de virulencia. Se encontraron: un 58,33% de cepas compatibles con ETEC; en relación a las cepas STEC y EPEC, 25% y 16,67% fueron positivas a STx y eae respectivamente. No se detectó circulación del gen RfbO157. (Tabla 1)

En la Tabla 2 se presentan los perfiles de susceptibilidad antibiótica encontrados.

Tabla 2: Frecuencias resistencia/sensibilidad antibiótica.

Antibiótico	Sensible(%)	Intermedia(%)	Resistente(%)
ENR	33,33	9,53	57,14
CEF	66,66	9,54	23,80
AMP	19,05	19,05	61,90
TIM	9,52	19,05	71,43
TIL	4,76	19,05	76,19
ERY	4,76	19,05	76,19
LIN	4,76	19,05	76,19
SPC	14,29	23,81	61,90
FFN	38,10	14,28	47,62
GEN	85,71	4,77	9,52
TMS	31,03	27,60	41,37
TYL	3,45	0	96,55

DISCUSIÓN

El presente trabajo relaciona factores de virulencia de cepas de *E. coli* aislados de diarreas y EE con sus perfiles de resistencia antimicrobiana. Se hallaron combinaciones de factores de virulencia estrechamente relacionadas con la virulencia de la enfermedad (Moredo et al. 2015; 2012). Se observa un predominio de circulación de cepas de genotipos compatibles con ETEC. Los estudios de laboratorio deberían ser una práctica de rutina en los criaderos porcinos. Sin embargo, en diarreas infecciosas los tratamientos son habitualmente empíricos e intuitivos, lo que favorece la diseminación de multirresistencia a antibióticos (Schwartz et al. 2007). Nuestros resultados resaltan una importante variedad de perfiles de resistencia a antimicrobianos coincidentemente con Okello et al. (2015) y Moredo et al. (2015). Los antibióticos que menos resistencia han generado hasta el momento, según nuestros hallazgos, son gentamicina y ceftiofur,y están de acuerdo con lo reportado por Moredo et al., (2015); en lechones afectados por cepas ETEC de animales sin sintomatología. Este trabajo presenta información actualizada sobre los genotipos y perfiles de resistencia antimicrobiana de cepas de *E. coli* porcinas.

BIBLIOGRAFÍA

Di Rienzo J.A.et al.InfoStat versión 2015. URL http://www.infostat.com.ar

Moredo F. et al. 2012. *Rev ArgMicrobiol*. 44:85-88.

Moredo F, et al. 2015. *Foodborne Pathog. Dis.* 12(8): 704-711.

Okello E. et al. 2015. *Trop Anim Health Prod.*47:117–122.

Schwarz S, Silley P, Simjee S, et al. 2010. *J AntimicrobChemother*. 65:601–604.

EFECTO DEL CAMBIO DE SITIO EN DOS SISTEMAS PORCINOS SOBRE INDICADORES BIOQUÍMICOS DE ESTRÉS

Bottegal, D.*[1]; Zimerman, M[1].; Garrappa, G. [1]; Pighín, D. [2, 3, 4]
* bottegal.diego@inta.gob.ar
1- Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido-CIAP-INTA
2- Instituto de Tecnología de Alimentos- CNIA- INTA
3- CONICET, 4- Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón

INTRODUCCIÓN

Las granjas porcinas confinadas suelen contar con una imagen social negativa, siendo objeto de constantes críticas y debates. Estos sistemas suelen carecer de bienestar animal debido a las limitaciones de espacio y a la contaminación ambiental, como así también al entorno empobrecido que llegan a brindar (1). En este sentido, se han propuesto diversos indicadores bioquímicos (metabolitos, hormonas y/o enzimas) capaces de estimar científicamente el grado de bienestar animal, ya que permiten determinar el nivel de estrés animal, como así también evidenciar posibles mecanismos operantes (2).

El objetivo del presente trabajo fue valorar la respuesta de cerdos frente al reagrupamiento y cambio de sitio (de recría a crecimiento) en dos sistemas (SIST) productivos diferentes, mediante la medición de diversos parámetros bioquímicos asociados al estrés animal.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en dos SIST productivos porcinos: a) Confinado sin Ambiente Controlado (CONF); y b) Intensivo a Campo (IAC), en la provincia de Tucumán, Argentina. El sistema IAC contó con corrales de 1900 m^2, implantados con *Panicum maximum*, mientras que el sistema CONF tuvo corrales de 25,8 m^2, con *slats* de cemento y fosa húmeda.

Se trabajó con un total de 108 cerdos (60 animales en CONF y 48 en IAC), de las razas híbridas adaptadas a cada uno de los SIST en la región. Los animales iniciaron el ensayo con un peso promedio de 30 kg y una edad aprox. de 77d. En cada SIST hubo dos grupos de animales. La carga animal fue de 0,86 m^2/cabeza en CONF y de 79 m^2/cabeza en IAC. Cada grupo resultó del reagrupamiento de dos lotes elegidos al azar.

Se realizaron pesajes y extracciones de sangre de 24 machos individualizados por tratamiento, los días: 1, 3, 5 y 16 del ensayo. El tiempo transcurrido entre la sujeción del animal y la toma de la muestra siempre fue menor a 90 seg., esta fue tomada por personal entrenado. En las muestras se analizó hematocrito (H, %) y concentración sérica de cortisol (mg/dl), glucosa (mg/dl), urea (mg/dl) y proteínas totales (PT, mg/dl). Los datos se analizaron con Infostat, mediante ANAVA empleando el Test de Tukey ($p<0,05$) para comparación de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1. Durante el periodo analizado la variable peso no mostró diferencias entre SIST. En el día 1, los cerdos del CONF presentaron niveles séricos superiores de PT, glucosa y urea en comparación con los del IAC. Esto puede deberse a un elevado nivel de estrés asociado al cambio de corral y al reagrupamiento (3). El resto de los días se observó una menor concentración de urea pero mayor de glucosa y PT en los animales de CONF.

En relación a la evolución de la concentración de cortisol en CONF, se concluye que el patrón bioquímico fue migrando al de cerdos con menor grado de estrés al transcurrir los días, lo cual podría indicar un proceso de adaptación de los animales a las condiciones asociadas al encierre intensivo. En IAC, la concentración de cortisol no cambio a lo largo del ensayo. Solamente se encontró efecto del SIST sobre la concentración de cortisol el día 5 (siendo mayor en animales de IAC).

El H fue siempre inferior en los animales de CONF aunque en ambos casos los valores se encuentran dentro del rango normal para la especie (4).

BIBLIOGRAFÍA

(1) O´Connor, E.A., y col. 2010. The impact of chronic environmental stressors on growing pigs, *Sus scrofa* (Part 1): stress physiology, production and play behaviour. Animal 4: 1899–1909.

(2) Gregory, N.G. y col. 1998. Animal Welfare and Meat Science. (pp. 70-90). CABI Publishing.

(3) Bonelli, A.M. y col. 2001. Síndrome del Estrés Porcino. Arch. Med. Vet. 33(2): 125-13

4) Schook, M.E. y col.1997 Advances in Swine in Biomedical Research. Vol 1: 177. Plenum Publishing

Tabla 1: *Medias y desvío estándar (D.E) de parámetros bioquímicos de CONF vs. IAC. El p-valor en columna indica diferencia entre SIST, las letras indican diferencias de medias entre días en un mismo SIST.(valor de significancia=0.05)*

		CONF		IAC		*p-valor*
	DÍA	**Media**	**D.E**	**Media**	**D.E**	
PESO (kg.)	1	31,37	4,39	33,07	4,76	*0,2045*
	3	35,13	3,92	35,65	5,81	*0,7176*
	5	36,47	4,25	36,68	5,62	*0,8843*
	16	43,9	5,56	45,19	6,62	*0,4696*
UREA (mg/dl)	1	0,34**b**	0,06	0,25**a**	0,06	*<0,0001*
	3	0,3**ab**	0,06	0,33**b**	0,06	*0,0681*
	5	0,27**a**	0,03	0,34**b**	0,08	*0,0006*
	16	0,27**a**	0,05	0,33**b**	0,06	*0,0006*
	p-valor	*0,0001*		*<0,0001*		
GLUCOSA (mg/dl)	1	116**b**	14,92	91,82**a**	12,18	*<0,0001*
	3	111**ab**	16,1	97,1**ab**	7,45	*0,0005*
	5	101**a**	13,14	103**b**	8,18	*0,6129*
	16	108**ab**	13,27	91,55**a**	6,82	*<0,0001*
	p-valor	*0,0097*		<0,0001		

		CONF		IAC		*p-valor*
	DÍA	**Media**	**D.E**	**Media**	**D.E**	
PROTEINAS TOTALES (mg/dl)	1	7,34**a**	0,54	6,73**a**	0,29	*<0,0001*
	3	7,31**a**	0,35	6,94**ab**	0,27	*0,0002*
	5	7,33**a**	0,47	7,00**b**	0,33	*0,0085*
	16	7,73**b**	0,36	6,76**ab**	0,36	*<0,0001*
	p-valor	*0,0025*		*0,0074*		
HEMA-TOCRITO (%)	1	36,88**b**	4,49	39,23	3,27	*0,0487*
	3	34,43**a**	3,78	36,49	5,01	*0,1236*
	5	33,95**a**	4,51	37,86	2,55	*0,001*
	16	36,50**b**	2,82	38,10	2,37	*0,0479*
	p-valor	*0,032*		*0,0726*		
CORTISOL (mg/dl)	1	7,17**b**	2,31	6,24	1,69	*0,1646*
	3	5,11**a**	2,18	5,38	1,49	*0,6478*
	5	4,24**a**	2,21	6,5	1,66	*0,001*
	16	4,42**a**	1,87	5,39	1,38	*0,0766*
	p-valor	*0,0002*		*0,0585*		

IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL MUCUS INTESTINAL POR EFECTO ANTIBIÓTICO, PREBIÓTICO, MICOTOXINA Y SUS INTERACCIONES EN LECHONES POST DESTETE

Martínez, G*[1,2]; Fernández Paggi, MB[1,2,3]; Pérez, DS[1,2]; Riccio, MB[1]; Decundo, J[1,2]; Diéguez, S[1,4]; Amanto, F[3]; Soraci, AL[1,2]; Tapia, MO[1,2].

1- Lab. Toxicología. CIVETAN. Dpto. Fisiopatología. Facultad Cs. Veterinarias. UNCPBA. Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n. Tandil. Bs. As. República Argentina. 2- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. 3- Área de Producción Porcina. Facultad Cs. Veterinarias. UNCPBA. 4- Comisión de Investigaciones Científicas.

INTRODUCCIÓN

El epitelio gastrointestinal está cubierto por mucus que es secretado por células caliciformes presentes en criptas y vellosidades intestinales. El principal componente del mucus es la mucina, una proteína unida a largas cadenas de carbohidratos que contienen un azúcar neutral de hexosamina. Los carbohidratos poseen en sus cadenas terminales grupos sulfatos libres o unidos al ácido siálico que proveen un mecanismo de defensa contra agentes patógenos ya que se unen a receptores presentes en la superficie bacteriana. Dicha interacción impide la fijación de las bacterias a las células epiteliales y la posterior destrucción o invasión intracelular. Una buena protección de la mucosa depende de un balance equilibrado entre cantidad y la calidad del mucus (1). En producciones intensivas, es frecuente el uso de aditivos como antibióticos y prebióticos que favorecen el rendimiento productivo. La fosfomicina (FOS) es un antibiótico bactericida utilizado en lechones para la prevención y el tratamiento contra bacterias resistentes en la etapa post destete. Dentro de los prebióticos, la inulina es un fructooligosacárido que se almacena en numerosas plantas como *Cynara scolymus*. La inulina sirve de sustrato para bacterias intestinales benéficas y los productos metabólicos de dichas bacterias ejercen un efecto benéfico sobre el consumidor. Estos aditivos pueden coexistir con bajas concentraciones de compuestos antinutricionales como el deoxinivalenol (DON) que suelen estar presentes en la dieta de los animales. Por lo tanto, antibióticos, prebióticos y micotoxinas presentes en la luz intestinal de lechones podrían afectar la calidad del mucus ya sea en su producción y/o su capacidad de unión bacteriana. El objetivo del presente trabajo es evaluar la calidad del mucus intestinal ocasionado por el uso de antibiótico, prebiótico y sus combinaciones en lechones post destete.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 8 grupos de lechones de destete (edad 21 días). Cada grupo recibió un determinado tratamiento durante 15 días. Grupo A: control. Grupo B: *Cynara scolymus* a razón de 300g/tn alimento (Lab. Bedson S.A.). Grupo C: FOS a razón de 30mg/kg PV (Lab. Bedson S.A.) incorporada en el agua de bebida. Grupo D: DON a razón de 1mg/kg de alimento. Los 4 grupos restantes correspondieron a las distintas combinaciones entre FOS, *Cynara scolymus* y DON. Al día 15, los lechones fueron sacrificados y se recolectaron las siguientes muestras: - porción de yeyuno medio e íleon para histología y posterior cuantificación de células caliciformes en 100 vellosidades y en 100 criptas. – Mucus ileal para determinar porcentaje de adhesión bacteriana a las glicoproteínas presentes en ese mucus utilizando una concentración conocida de *E. coli* O157:H7.

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de los tratamientos que exhibieron diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$). El recuento de células caliciformes fue superior con los tratamientos prebiótico y antibiótico mientras que la acción de la micotoxina disminuyó el recuento celular. Los valores promedio observados en el tratamiento con prebiótico en yeyuno medio fueron de 1131,46 caliciformes/100 vellosidades y 1342.71 caliciformes/100 criptas. Para el tratamiento con FOS se cuantificaron 1342.71 caliciformes/100 criptas en íleon. La micotoxina disminuyó el recuento celular a valores de 879.79 caliciformes/100 vellosidades de yeyuno medio y de 875 caliciformes /100 vellosidades del íleon. Luego de los tratamientos de antibiótico, prebiótico y la combinación de ambos aditivos, se observó un efecto benéfico sobre el porcentaje de adhesión bacteriana a las glicoproteínas del mucus intestinal. Una mayor adherencia de bacterias al mucus, indica mejor calidad de las glicoproteínas y por ende mejor efecto mucoprotector (fig. 1).

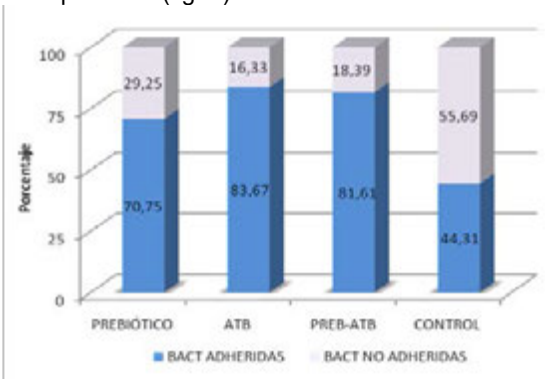


Fig. 1. Porcentaje de bacterias adheridas y no adheridas al mucus ileal en los tratamientos con antibiótico, prebiótico y sus combinaciones.

DISCUSIÓN

Los tratamientos con FOS y *Cynara scolymus* mejoraron la calidad del mucus intestinal debido a un incremento de células caliciformes responsables de la producción del mucus y a la composición de las glicoproteínas del mucus al favorecer la adhesión bacteriana. La administración conjunta de FOS y *Cynara scolymus* produce una interacción de tipo “indiferencia” debido a que el efecto logrado sobre la adhesión bacteriana es similar al producido luego de la exposición individual de cualquiera de ellos. La micotoxina a bajas concentraciones afecta la calidad del mucus al reducir el número de células caliciformes. Este efecto se debe a la actividad citotoxica directa del DON sobre estas células. Es conocido que DON induce un estrés ribotóxico celular al activar proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK) y así, influir sobre el crecimiento, diferenciación celular y apoptosis (2).

BIBLIOGRAFÍA

1. Soraci A. y col. Uso Estratégico de Aditivos: Impacto sobre el Equilibrio y Salud Gastrointestinal del Lechón. Analecta Vet. 2010. 30(1): 42-53.

2. Pestka J. Deoxynivalenol: Toxicity, mechanisms and animal health risks. Anim. Feed Sci. Technol. (2007) 37: 283–298.

EXCRECIÓN CALOSTRAL-LÁCTEA DE FOSFOMICINA SÓDICA Y OXITETRACICLINA EN CERDA

Fernández Paggi, M.B.*[1,2,3]; Martínez, G.[1,3]; Decundo, J. [3]; Pérez, D.S.[1,3]; Riccio, M.B.[1]; Diéguez, S. [4]; Tapia, O.[1,3]; Amanto, F.[2]; Soraci, A.L.[1,3]. 1-Área Toxicología Dpto. Fisiopatología. Facultad Cs. Veterinarias. UNCPBA. Campus Universitario Paraje Arroyo Seco s/n, Tandil. 2-Área Producción Porcina, Dpto. de Producción Animal, FCV-UNCPBA,Tandil. 3-CONICET, Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. 4-CIC, Comisión de Investigaciones Científicas. belenfp@vet.unicen.edu.ar

INTRODUCCIÓN

En diferentes explotaciones porcinas suelen aplicarse antibióticos a las cerdas el día previo al parto con el objetivo de disminuir la carga bacteriana de la sala. Ésta estrategia irracional se utiliza sin tener en consideración el posible pasaje de antimicrobianos a calostro y leche que podría afectar la salud intestinal del lechón lactante. Para este estudio se utilizaron dos antimicrobianos de amplio uso en producción porcina, con características físico-químicas antagónicas: fosfomicina sódica (hidrosoluble) y oxitetraciclina (liposoluble). La fosfomicina sódica (FOS) es un antibiótico bactericida, de amplio espectro y de bajo peso molecular que actúa inhibiendo la síntesis de la pared celular bacteriana. La oxitetraciclina (OTC) es un antibiótico bacteriostático, perteneciente al grupo de las tetraciclinas. Su mecanismo de acción consiste en inhibir la síntesis proteica bacteriana al ligarse al ribosoma 30s.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la eliminación calostral-láctea de FOS y OTC en cerdas luego de su administración durante el peri-parto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Doce cerdas fueron inducidas al parto a los 114 días de gestación con 1 ml de PGF2α vía IM. Paralelamente, seis cerdas recibieron una dosis de FOS (Lab. Bedson SA®) a razón de 15 mg/kg PV vía IM y seis recibieron tres dosis de OTC solución con intervalo de 24 hs entre cada una, a razón de 20 mg/kg PV vía IM. De cada hembra tratada se tomaron muestras de calostro y leche a los siguientes tiempos: al inicio del parto (0 hs), 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24 y 48 hs post-parto. Las muestras fueron procesadas y analizadas en el Laboratorio de Toxicología de la FCV-UNCPBA mediante los métodos de HPLC y HPLC-MS/MS. El Test de Hartley fue utilizado para el análisis de homogeneidad de varianzas de las curvas de calibración de ambos antibióticos. El área bajo la curva concentración-tiempo (AUC) fue calculada por el método trapezoidal (Baggot, 1978) mediante el empleo del programa pKsolution®.

RESULTADOS

Figura 1: perfil calostral-láctea de OTC en cerda (µg/ml).

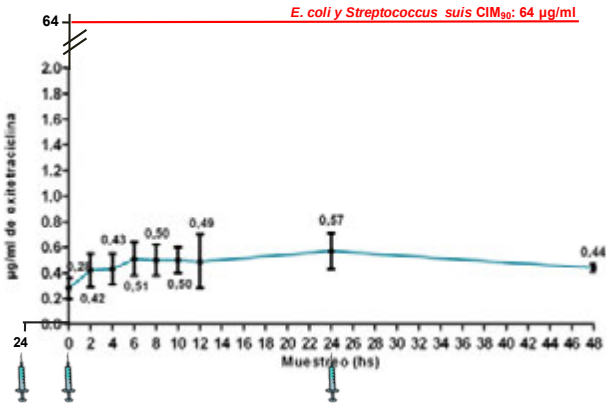


Figura 2: perfil calostral de FOS en cerda (µg/ml).

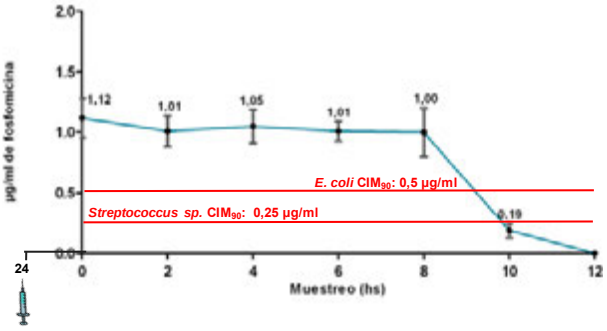


Tabla 1: parámetros farmacocinéticos de FOS y OTC en calostro-leche.

Parámetros	FOS	OTC
AUC_{0-t}µg.h/ml	8,58 ± 0,43	17,25 ± 4,49
C_{max}µg/ml	1,12 ± 0,16	0,57 ± 0,14

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las concentraciones de FOS en calostro-leche mostraron un rango de 1,12 ± 0,16 a 0,19 ± 0,06 µg/ml entre el parto y 10 hs posteriores al primer nacimiento de la camada, respectivamente, cayendo por debajo del límite de cuantificación (0,1 µg/ml) a las 12 hs post primer nacimiento. Dichas concentraciones se mantuvieron por encima de la CIM durante más de 8 hs para bacterias patógenas de importancia productiva e involucradas en procesos infecciosos de mastitis y/o metritis (*E. coli* y *Streptococcus* sp. CIM_{90}: 0,5 y 0,25 µg/ml respectivamente) (2). A diferencia de lo obtenido para la FOS, concentraciones de OTC fueron detectadas hasta las 48 hs post primer nacimiento. Sin embargo, estas concentraciones no alcanzan la CIM_{90} para las bacterias patógenas implicadas en procesos de mastitis y/o metritis, como *E. coli* (CIM_{90}: >64 µg/ml) y *Streptococcus suis* (CIM_{90}: 64 µg/ml) (1). El consumo promedio de FOS y OTC por kg de lechón estimado fue de 0,27 y 0,13 mg/kg respectivamente. Ello representaría el 1,3% de la dosis terapéutica oral para FOS y el 0,65% para la OTC. Se ha demostrado que el uso de FOS durante el peri-parto no afecta la salud intestinal del lechón lactante siendo este antibiótico seguro (3). Sin embargo se debería estudiar el impacto que podrían producir en los lechones los residuos de OTC detectados en calostro y leche de cerda.

BIBLIOGRAFÍA

1-Fernández *y cols.,* (1995). Enhancement of the susceptibility of Staphylococcus aureus to phagocytosis after treatment with fosfomycin compared with other antimicrobial agents. Chemother 41, 45-49.

2-Klein *y cols* (2015). Antimicrobial susceptibility of respiratory and enteric tract pathogens isolated from diseased pigs across Europe between 2009 and 2012. Esphm 2015.

3- Fernández Paggi *y cols.,* (2016). Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics, 38 (1), 91.

PENETRACIÓN DEL ANTIBIÓTICO FOSFOMICINA EN CÉLULAS BLANCAS SANGUÍNEAS PORCINAS

PÉREZ D.S.[*1]; MARTINEZ G.[1]; FERNÁNDEZ PAGGI M.B.[1;2]; RICCIO M.B.[1]; DECUNDO J.[1]; DIEGUEZ S.[1]; AMANTO F.[2]; TAPIA M.O.[1]; SORACI A.L.[1]

1- Área de Toxicología, Departamento de Fisiopatología, Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN-CONICET), Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil, Argentina

2- Área de Producción Porcina, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil, Argentina

INTRODUCCIÓN

Fosfomicina (FOS) es un antibiótico (ATB) bactericida de amplio espectro, utilizado en producción porcina. En el cerdo, los fluidos celulares e intersticiales son biofase de organismos intracelulares facultativos causante enfermedades infecciosas (1). Por otro lado, la elección de un ATB es dependiente de su actividad antimicrobiana directa, la cual se detecta *in vitro* por determinación de la CIM (2). Una CIM_{90} de 0,25-0,50 µg/mL se ha determinado para los patógenos más importantes en producción porcina (3). El objetivo de este trabajo fue estudiar la penetración de FOS en células blancas sanguíneas porcinas mediante estudios *in vitro* e *in vivo* y determinar si estas superan la CIM_{90}.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales: 12 lechones de destete, clínicamente sanos, divididos en dos grupos (A: n=6, estudio *in vitro*, no tratados con antimicrobianos; B: n=6, estudio *in vivo*).
ATB: FOS disódica (pureza 98,90%), Bedson S.A.
Dosis: 150 µg/mL (*in vitro*); 15 mg/kg (*in vivo*).
Muestreo: 5 mL de sangre por animal obtenidos por técnica de cateterismo yugular y colocados en tubos de vidrio conteniendo citrato de sodio como anticoagulante, proporción 1:4 (*Grupo A*: tiempo cero; *Grupo B*: 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 12; 18 y 24 hs).
Separación celular: Se centrifugaron las muestras (15 min., 2500 rpm), se obtuvieron las capas blancas y se sembraron en 10 mL de $ClNH_4$. Se centrifugaron (7 min., 3000 rpm), se descartó el sobrenadante y se levantó el pellet con pipeta. Se lavó con agua HPLC y se centrifugaron nuevamente (10 min., 1000 rpm). Se resuspendió en 1 mL de Minimum Essential Médium (MEM) y se tomó una alícuota para coloración vital y recuento celular. Se efectuó siembra de las células blancas en placas de cultivo de 24 pocillos, a los cuales se les adicionó 1 mL de MEM con Suero Fetal Bovino.
Cuantificación de la captación celular de FOS: Para el ensayo *in vitro*, las células fueron incubadas a 37ºC con 1 mL de FOS disódica (150 µg/mL). A los mismos tiempos de muestreo del ensayo *in vivo* se recogieron los sobrenadantes de cada pocillo y se centrifugaron (3500 rpm, 6 min.) a fin de obtener la FOS extracelular. Se adicionaron 2 mL de agua HPLC, se sellaron las placas de cultivo y se sometieron a ultrasonicado por 30 min. a fin de romper las células y liberar la FOS al agua. El contenido de cada pocillo se centrifugó (10.000 rpm, 4ºC), se filtró, se colocó en viales y se determinaron por HPLC-MS/MS las concentraciones intracelulares del ATB. Los ensayos se realizaron por cuadruplicado.

RESULTADOS

En el ensayo *in vitro* la concentración intracelular del ATB se mantuvo entre 0,89 y 3,88 µg/mL, la C_{max} fue de 3,88 µg/mL y el T_{max} fue de 4 hs; mientras que en el estudio *in vivo* la concentración intracelular estuvo entre 0,16 y 1,33 µg/mL, la C_{max} fue de 1,33 µg/mL y el T_{max} de 0,50 hs. La Figura 1 muestra la penetración intracelular media de FOS en células blancas sanguíneas luego de ambos estudios. El AUC, la C_{max} y el T_{max} de FOS en plasma de lechones de destete fueron determinados en estudios previos del grupo de trabajo (4). El grado de penetración de FOS en células blancas se determinó comparando su AUC_{0-t} con el AUC_{0-t} de plasma. La Tabla 1 resume los parámetros farmacocinéticos (PK) hallados en plasma y células blancas sanguíneas mediante estudios *in vivo e in vitro*.

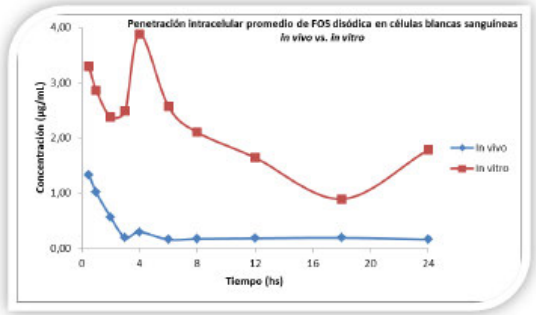


Figura 1. Penetración intracelular promedio de FOS disódica en células blancas sanguíneas in vitro vs. in vivo, luego de la incubación con una dosis de 150 µg/mL y de la administración IM de15 mg/kg, respectivamente.

Tabla 1. Parámetros PK de FOS disódica hallados en estudios in vivo e in vitro.

	Plasma	Células Blancas Sanguíneas	
	IM, 15 mg/kg	In vitro: 150 µg/mL	In vivo: IM, 15 mg/kg
Cmax µg/mL	43,00	3,88	1,33
Tmax (hs)	0,75	4,00	0,50
AUC0-t µg.h/mL	99,00	31,60	5,94
$AUC_{CBSang}/AUC_{plasma}$	-	0,32	0,06

DISCUSIÓN

La penetración de los fármacos en diversos tejidos se describe mejor por el uso de las AUC, que responden a variaciones en la concentración en el tiempo (5). La comparación de AUC en sangre-plasma (AUC_{CBSang} vs AUC_{plasma}) se consideró significativa ($p<0,05$) en ambos estudios. La concentración intracelular del ATB incubado se mantuvo entre 0,89 y 3,88 µg/mL en los distintos tiempos, valores que superan la CIM_{90} para la mayoría de los patógenos de importancia en producción porcina (T>CIM=24 hs). Al comparar los resultados del estudio *in vivo* con los obtenidos para el estudio *in vitro*, se observa que el valor de AUC_{CBSang} vs AUC_{plasma} es un 18,75% del valor hallado en el estudio *in vitro* (0,06 vs. 0,32). Las concentraciones del ATB *in vivo* se mantuvieron entre 0,16 y 1,33 µg/mL, valores que igualmente se encuentran por encima de la CIM_{90} por más de 4 hs (T>CIM=4 hs).

BIBLIOGRAFÍA

1. Hoger, P.H. Influence of intracellularly active antibiotics on normal neutrophil function in vitro. Proc. Int. Symp. Mexico. 46-57 (1985).
2. Herbert, H. Antibiotic treatment of infections with intracellular bacteria. Infect Dis and Pathog 281-293 (2002).
3. ZT Biolab, Análisis poblacional de CIM a Fosfomicina de 9 aislamientos de *Staphylococcus aureus* obtenidos de cerdos (2014).
4. Soraci, A.L. y cols. Disodium fosfomycin pharmacokinetics and bioavailability in post weaning piglets. Res Vet Sci 90(3):498-502 (2011).
5. Kiem, S. y cols. Interpretation of antibiotic concentration ratios measured in epithelial lining fluid. Antimicr Agents and Chemother 52, 24-36 (2008).

EFECTO SOBRE LA MICROBIOTA INTESTINAL Y ÁCIDOS GRASOS VOLÁTILES PRODUCIDOS POR ANTIBIÓTICO, PREBIÓTICO, MICOTOXINA Y SUS INTERACCIONES EN LECHONES POST DESTETE

Martínez, G*[1,2]; Fernández Paggi, MB[1,2,3]; Pérez, DS[1,2]; Riccio, MB[1]; Decundo, J[1,2]; Diéguez, S[1,4]; Amanto, F[3]; Soraci, AL[1,2]; Tapia, MO[1,2].

1- Lab. Toxicología. CIVETAN. Dpto. Fisiopatología. Facultad Cs. Veterinarias. UNCPBA. Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n. Tandil. Bs. As. República Argentina. 2- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. 3- Área de Producción Porcina. Facultad Cs. Veterinarias. UNCPBA. 4- Comisión de Investigaciones Científicas.

INTRODUCCIÓN

El destete es considerado una etapa crítica en la producción porcina donde el lechón sufre deletéreas alteraciones fisiológicas y funcionales en su tracto intestinal asociado a un estrés multifactorial. Este período crítico puede ser mitigado al coadyuvar la mejora de la "salud intestinal", facilitando a un óptimo equilibrio entre la microbiota benéfica (lactobacilos, bifidobacterias) y las comensales y potencialmente patógenas. Las bacterias benéficas protegen de las infecciones entéricas y producen ácidos grasos volátiles (AGV) que aportan el 70% de energía requerida por el intestino del lechón. Es frecuente, la inclusión de aditivos en la dieta dirigidos al desarrollo de microbiota benéfica. Dentro de los aditivos se destacan los antibióticos como la fosfomicina (FOS), un antimicrobiano bactericida de baja toxicidad. Otros aditivos son los prebióticos que se utilizan con mayor frecuencia con el fin de limitar el uso indiscriminado de antibióticos. Dentro de los prebióticos, la inulina es un carbohidrato de almacenamiento en numerosas plantas como *Cynara scolymus* que sirve de sustrato para la microbiota benéfica presente en el tracto intestinal posterior. Por otro lado, asociado a la estructura de los macronutrientes de la dieta puede encontrarse bajas concentraciones de compuestos antinutricionales como las micotoxinas, entre ellas el deoxinivalenol (DON), de las cual se desconoce las potenciales interacciones con los aditivos incorporados en la formulación dietaria. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el impacto sobre la microbiota intestinal y producción de AGV producidos por FOS, extracto de *Cynara scolymus*, DON y sus combinaciones en lechones post destete.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 8 grupos de lechones de destete de 21 días de edad, cada uno recibió un determinado tratamiento durante 15 días. Grupo A: control. Grupo B: *Cynara scolymus* a razón de 300g/tn alimento (Lab. Bedson S.A.). Grupo C: FOS a razón de 30mg/kg PV (Lab. Bedson S.A.) incorporada en el agua de bebida. Grupo D: DON a razón de 1ppm incorporado en el alimento. Los 4 grupos restantes correspondieron a las distintas combinaciones entre FOS, *Cynara scolymus* y DON. Al día 15, los lechones fueron sacrificados y se recolectaron muestras del tracto gastrointestinal para evaluar pH, bacteriología (enterobacterias y lactobacilos) y AGV.

RESULTADOS

A continuación se expresan los resultados de tratamientos que presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$). El tratamiento con prebiótico disminuyó el recuento de enterobacterias y la relación enterobacterias/lactobacilos a valores muy similares que las del antibiótico. En ciego, la relación fue de 0.43 para *C. scolymus*, de 0.37 para FOS y de 0.82 para el grupo control. Cuando antibiótico y prebiótico se administraron conjuntamente se produjo una interacción de antagonismo, siendo superior el recuento de enterobacterias y la relación bacteriana que fue de 0.6. En colon, se observó un efecto similar del antibiótico y prebiótico sobre las enterobacterias y la relación bacteriana a la observada en ciego. Mientras que la administración combinada de los aditivos generó una interacción de tipo indiferencia obteniendo una relación de 0.44. El tratamiento con FOS disminuyó el pH en ciego y colon a valores de 5.51 y 6.21, respectivamente.

En cuanto a la producción de AGV, la micotoxina decreció la concentración total de AGV a valores de 45mM/L mientras que los tratamientos con aditivos presentaron valores normales para esta categoría animal que es entre 80 y 120 mM/L. La menor concentración total de AGV ocasionada por DON se correspondió con una menor concentración del ácido acético (34.05 mM/L) y butírico (2.98 mM/L). Se observó un efecto benéfico en la concentración del ácido propiónico ante la incorporación de FOS y *Cynara scolymus* en aquellos animales que recibieron micotoxina. A su vez, el ácido butírico se incrementó a valores de 6,99mM/L durante el tratamiento con prebiótico.

DISCUSIÓN

El antibiótico FOS ejerció un impacto directo sobre las enterobacterias, reduciendo el recuento de dichas bacterias, la relación de la microbiota intestinal y también el pH en el tracto intestinal posterior. El prebiótico *Cynara scolymus* disminuyó el recuento de enterobacterias. Dicho prebiótico estimuló de forma selectiva el crecimiento de bacterias benéficas, que contribuyen al bienestar y la salud del hospedador. La interacción de tipo antagónica observada cuando antibiótico y prebiótico se administraron conjuntamente podría deberse a la potencial adsorción de FOS a la fibra dietaria, como la inulina. De esta forma, el antibiótico no estaría disponible para ejercer su efecto antibacteriano y la inulina tampoco serviría de sustrato para bacterias benéficas (1). El prebiótico incrementó la producción de butirato, fuente de energía para colonocitos, resultado que se encuentran en línea con otros trabajos científicos (2). La micotoxina a baja concentración en la dieta generó un efecto negativo sobre la salud intestinal al disminuir la producción de AGV. En conclusión, el extracto de *Cynara scolymus* puede considerarse una alternativa efectiva al uso de antibióticos promotores del crecimiento. La combinación de aditivos ejerce efectos similares e incluso inferiores a los producidos como factores individuales. Teniendo en cuenta costos productivos, tampoco resultaría rentable la administración combinada.

BIBLIOGRAFÍA

1. Soraci A.L. y col. Pharmacocinétique et biodisponibilité de fosfomycine chez le poulet de chair. Revue Méd. Vét. 2011. 162(7): 358–363.

2. Loh G. y col. Inulin alters the intestinal microbiota and short-chain fatty acid concentrations in growing pigs regardless of their basal diet. J Nutr. 2006. 136(5):1198-1202.

MODIFICACIONES DE LA ACTIVIDAD DIGESTIVA Y ABSORTIVA DEL INTESTINO DE LECHONES POST DESTETE PRODUCIDOS POR ANTIBIÓTICO, PREBIÓTICO, MICOTOXINA Y SUS INTERACCIONES

Martínez, G*[1,2]; Fernández Paggi, MB[1,2,3]; Pérez, DS[1,2]; Riccio, MB[1]; Decundo, J[1,2]; Diéguez, S[1,4]; Amanto, F[3]; Soraci, AL[1,2]; Tapia, MO[1,2].

1- Lab. Toxicología. CIVETAN. Dpto. Fisiopatología. Facultad Cs. Veterinarias. UNCPBA. Campus Universitario. Paraje Arroyo Seco s/n. Tandil. Bs. As. República Argentina. 2- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. 3- Área de Producción Porcina. Facultad Cs. Veterinarias. UNCPBA. 4- Comisión de Investigaciones Científicas.

INTRODUCCIÓN

El intestino del cerdo es uno de los órganos que experimenta una extraordinaria transformación en un periodo de tiempo muy corto. Muchos de esos cambios morfofisiológicos se desarrollan al momento del destete. Histológicamente, la mucosa intestinal sufre una atrofia de vellosidades e hiperplasia de las criptas, reduciendo la actividad digestiva y absortiva del intestino. Bioquímicamente, disminuye la actividad de disacaridasas intestinales responsables de la digestión de carbohidratos. Las principales disacaridasas son lactasa, sacarasa y maltasa y están presentes en el borde en cepillo de los enterocitos. Debido a esta etapa crítica del lechón, es frecuente utilizar aditivos (antibióticos, prebióticos) en la dieta con el fin de favorecer la maduración intestinal y por ende el rendimiento productivo. Sin embargo, la dieta puede contener bajas concentraciones de compuestos antinutricionales como son las micotoxinas que probablemente ocasionen efectos deletéreos sobre la integridad y funcionalidad del intestino inmaduro de lechones recién destetados. El objetivo del presente trabajo es evaluar la actividad digestiva y absortiva del intestino delgado de lechones post destete que reciben dietas con antibiótico, prebiótico, micotoxina y sus combinaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó 8 grupos de lechones de destete de 21 días de edad, cada grupo recibió un determinado tratamiento durante 15 días. Grupo A: control. Grupo B: *Cynara scolymus* como fuente de prebiótico a razón de 300g/tn alimento (Lab. Bedson S.A.). Grupo C: fosfomicina (FOS) como fuente de antibiótico a razón de 30mg/kg PV (Lab. Bedson S.A.) incorporada en el agua de bebida. Grupo D: deoxinivalenol (DON) como fuente de micotoxina a razón de 1 mg/kg de alimento. Los 4 grupos restantes correspondieron a las distintas combinaciones entre FOS, *Cynara scolymus* y DON. Al día 15, los lechones fueron sacrificados y se recolectaron muestras de intestino delgado para determinar la actividad de disacaridasas e histología para establecer el área de absorción intestinal de acuerdo al método de Kisielinski y col. (2002) (1).

RESULTADOS

A continuación se muestran los resultados de los tratamientos que presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$). El antibiótico FOS incrementó la actividad de la principal enzima en esta etapa de recría que es la maltasa en las distintas porciones intestinales estudiadas. Los valores de actividad de maltasa fueron: 2422,91 U/mg proteína en duodeno; 3419,02 U/mg proteína en yeyuno medio; 4333,49 U/mg proteína en yeyuno medio y 1464,9 U/mg proteína en íleon. El tratamiento con prebiótico también incrementó la actividad de la maltasa en íleon a valores de 1581,1 U/mg proteína. El efecto logrado por la micotoxina fue indeseable debido a que disminuyó las actividades de las tres disacaridasas estudiadas a lo largo del tracto intestinal. Este efecto negativo producido por DON sobre la actividad de la maltasa continua observándose en presencia del antibiótico y/o prebiótico.

Se observaron efectos benéficos en el área de absorción intestinal (AAI) en yeyuno medio e íleon para los tratamientos antibiótico, prebiótico y su combinación. Cuando ambos aditivos se combinaron, la interacción observada fue antagónica (fig. 1 y 2).

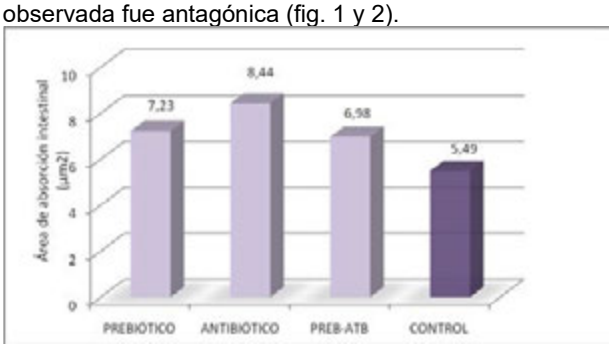


Fig. 1. AAI en yeyuno medio para cada combinación de antibiótico y prebiótico.

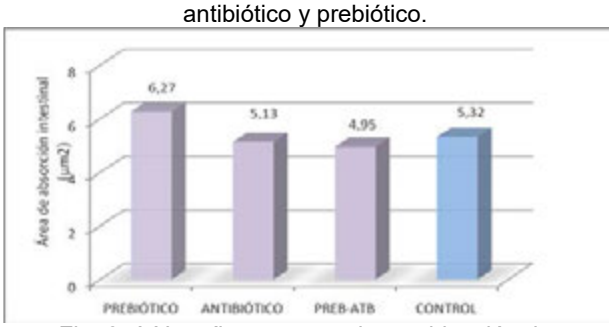


Fig. 2. AAI en íleon para cada combinación de antibiótico y prebiótico

DISCUSIÓN

La actividad enzimática de las distintas disacaridasas se incrementó desde duodeno a yeyuno medio, mientras que en íleon las actividades enzimáticas fueron inferiores relacionado con una menor absorción de nutrientes en dicha porción intestinal. La actividad enzimática y AAI se incrementó en presencia de los aditivos. Estos compuestos favorecen al equilibrio entre microbiota benéfica y comensal y por consecuencia a la producción metabólica de ácidos grasos volátiles, y otros compuestos como factores de crecimiento (IGF-I e IGF-II) que en su conjunto favorecen la proliferación, diferenciación celular y maduración del tracto intestinal (2). La micotoxina a bajas concentraciones en la dieta, en presencia y ausencia de aditivos, ejerció su mecanismo de acción como potente inhibidor de síntesis proteica al reducir la actividad de las distintas disacaridasas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kisielinski K. y col. A simple new method to calculate small intestine absorptive surface in the rat. Clin. Exp. Med. 2002. 2: 131–135.

2. Soraci A. y col. Uso Estratégico de Aditivos: Impacto sobre el Equilibrio y Salud Gastrointestinal del Lechón. Analecta Vet. 2010. 30(1): 42-53.

LESIONES INDUCIDAS POR LA INGESTIÓN EXPERIMENTAL DE FRUTOS DE *Cassia occidentalis* EN CERDOS

Chileski, G.S.*[1]; Cholich, L.A.[2]; Lértora, J.[1]; Ríos, E.E.[1]
1-Hospital de Clínicas. 2- Cátedra de Farmacología y Toxicología. Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional del Nordeste. Sargento Cabral 2139. Corrientes. República Argentina. CP 3400.

INTRODUCCIÓN

Cassia occidentalis pertenece a la familia *Leguminosae*, está distribuida en regiones tropicales y subtropicales del mundo. En Argentina, se distribuye principalmente en el Norte Argentino. Los principios activos aún no están claramente identificados. El consumo de frutos de *Cassia* produce una intoxicación caracterizada por una encefalopatía hepática acompañada de lesión muscular.

Existen reportes de niños intoxicados por consumo accidental de frutos de la planta, en distintas partes del mundo (India y Argentina), donde las lesiones principales corresponden a cerebro e hígado. Asimismo, en animales (porcino y equino) las mismas son similares junto a lesiones halladas en músculo esquelético y cardiaco. Sin embargo en otras especies como el bovino la lesión característica es muscular.

Por lo expuesto, nuestro objetivo es determinar el grado lesión en órganos blancos a partir de una intoxicación experimental en cerdos, empleando 20% de frutos de *C. occidentalis* en una ración diaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron diez cerdos jóvenes divididos en dos grupos, conformados por cinco animales, uno de ellos tratado con concentraciones de 20% de frutos de *C. occidentalis* y el otro correspondió a los animales controles. Cada animal fue sacrificado al presentar sintomatología clínica compatible con la intoxicación. 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. Secciones del tejido hepático, cardiaco y nervioso fueron extraídas y fijadas en formol tamponado al 10% y se procesó para su inclusión en parafina, cortes de 5 µm y con posterior tinción clásica de hematoxilina y eosina.

Muestras de los mismos tejidos fueron enviados para su estudio mediante Microscopia Electrónica de Transmisión (MET).

RESULTADOS

Los cerdos tratados con 20% de *C. occidentalis*, a partir del día 12 presentaron anorexia, posteriormente incoordinación, ataxia, desorientación, cabeza gacha y presión contra los objetos. Los signos clínicos progresaron de forma aguda, encontrándose los animales reacios a caminar y finalmente estos adoptaron el decúbito lateral abandonado. La evolución del cuadro fue similar en los cinco animales y la experiencia se extendió por 17 días. A partir del estudio histopatológico, todos los animales intoxicados revelaron a nivel de la sustancia blanca del cerebro, edema perivascular y tumefacciones de células gliales y en la corteza cerebral focos de necrosis isquémica de neuronas y espongiosis. En la sustancia blanca del cerebelo, edema perivascular, múltiples focos pequeños de hemorragia y un foco de necrosis con hemorragia. A nivel del tronco encefálico, las meninges con múltiples focos de infiltrado neutrofílico con tendencia a confluir, severa tumefacción de células endoteliales asociado a edema perivascular. Neuronas con tumefacción, cromatólisis y algunas con necrosis isquémica. En hígado se observó degeneración grasa microvacuolar difusa de hepatocitos. En tejido cardiaco no se apreciaron lesiones aparentes. En los animales controles los tejidos no presentaron alteraciones.

En cuanto al examen a través de MET, reveló lesiones mitocondriales en los tejidos estudiados, que se caracterizaron por distintos grados de disrupción y fragmentación de las membranas internas de la organela, acompañado de distintos grados de degeneración, que van desde una mitocondria normal hasta mitocondrias “fantasmas”. Adicionalmente se observó glóbulos de material denso amorfo.

DISCUSIÓN

A partir de los estudios histopatológicos de los cerdos intoxicados experimentalmente se pudieron observar grandes áreas afectas del SNC, abarcando todas sus estructuras, no siendo reportado por otros autores, quienes citaron al cerebro como única región afectada (Colvin *et al.,* 1986; Martins *et al.,* 1986). Además, se observó leve degeneración a nivel del tejido hepático, sin embargo dicho hallazgo fue reportado como relevante en cerdos y en otras especies animales por otros autores (Martins *et al.,* 1986).

A pesar de no haber sido identificado el principio activo de la planta, se evidenció que su acción tóxica es debida principalmente a su efecto sobre las mitocondrias, debido a que se observó por medio de MET importantes lesiones a nivel de ellas con gran degeneración de la estructura mitocondrial, en concordancia con otros autores, quienes reportaron estas alteraciones en aves y conejos (Flory *et al.,* 1992; Tasaka *et al.,* 2000).

Se concluye que los cerdos intoxicados con 20% de *C. occidentalis* en su ración diaria, desarrollaron principalmente una encefalopatía hepática, lo cual explicaría los signos neurológicos observados, y el daño mitocondrial sería una de las alteraciones más importantes en esta patología. Comprender el mecanismo por el cual se da este fenómeno podría ser un área de investigación interesante en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1- Colvin, B.M.; Harrison, L.R.; Sangster, L.T.; Gosser, H.S. 1986. *Cassia occidentalis* toxicosis im growing pigs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 189 (4): 423-426.

2- Flory, W.; Spainhour, C.B.; Colvin, J.B.; Herbert, C.D. 1992. The toxicologic investigation of a feed grain contaminated with seeds of the plant species *Cassia.* J. Vet. Diagn. Invest 4: 65-69.

3- Martins, E.; Martins, V.M.V.; Riet-Correa, F.; Soncini, R.A.; Paraboni, S.V. 1986. Intoxicação por *Cassia occidentalis* (Leguminoseae) em suinos. Pesquisa Veterinaria Brasileira. 6, 35-38.

4- Tasaka, A.C.; Weg, R.; Calore, E.E.; Sinhorini, I.L.; Dagli, M.L.Z.; Haraguchi, M.; Górniak, S.L. 2000. Toxicity testing of *Senna occidentalis* seed in rabbits. Veterinary Research Communications, 24(8), 573-582.

PREVALENCIA DE HELMINTOS GASTROINTESTINALES EN PRODUCCIONES PORCINAS AL AIRE LIBRE

Algañaraz, F [1]; Belando, M[1].; Cardillo, N [2]; Matassa, M[1]* ; Roncoroni, A[1].; Sciarrotta, R[1] ; Tosonotti, N[1]; Vidales, G[1]
[1] Universidad Nacional de Luján. Cruce Rutas Nacionales 5 y 7, Luján. Buenos Aires. Argentina. [2] Facultad de Cs. Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. CONICET

INTRODUCCIÓN

Una de las principales desventajas de los sistemas de producción de cerdos a campo es la perdida de eficiencia debido a una mayor prevalencia de parasitosis, menores condiciones higiénico-sanitarias y mayor posibilidad de acceso a hospedadores intermediarios, paraténicos (lombrices, caracoles, escarabajos) o cadáveres de animales silvestres que favorecen la transmisión y la perpetuación de los ciclos biológicos en el ambiente. La disminución del apetito, de la ganancia de peso diaria, el aumento del índice de conversión y la predisposición a contraer otras enfermedades son efectos del parasitismo, poco reconocidos por productores. El objetivo del trabajo fue determinar la prevalencia de parásitos gastrointestinales en establecimientos de producción de cerdos a campo en los partidos de Luján, Mercedes y San Andrés de Giles, Pcia. de Buenos Aires.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se extrajeron 165 muestras de materia fecal de distintas categorías de cerdos de 13 establecimientos de producción porcina a campo de los partidos de Luján, San Andrés de Giles y Mercedes. Las muestras fueron procesadas por la técnica de Mc. Master modificada para la estimación de prevalencias y recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG). Los resultados fueron analizados por X^2 ($p<0,05$), Programa Statistix 8.0®

RESULTADOS

Las categorías mas poliparasitadas fueron cerdas gestantes y lactantes, y lechones de recría. La prevalencia de helmintos gastrointestinales fue de 73% (121/165) correspondiendo 90% (45/50) a lechones de recría, 85% (28/33) a cerdas lactantes, 63% (38/60) a cerdas gestantes, 50% (5/10) a animales de desarrollo-engorde y 41.7% (5/12) a padrillos (Tabla 1). Los *Trichostrongylideos* fueron los parásitos de mayor prevalencia general (Gráfico 1), y en las categorías cerdas lactantes y lechones de recría, siendo además esta ultima la más parasitada ($p<0,05$). En cerdas gestantes la prevalencia de *Ascaris* sp fue significativamente mayor ($p<0,05$). Las cerdas lactantes fueron las que presentaron mayor HPG (HPG promedio: 607), si bien no hubo diferencias entre las categorías (Tabla I).

Se identificaron ooquistes de coccidios en el 40% (66/165) de las muestras analizadas, en proporciones similares en las categorías positivas a este parásito.

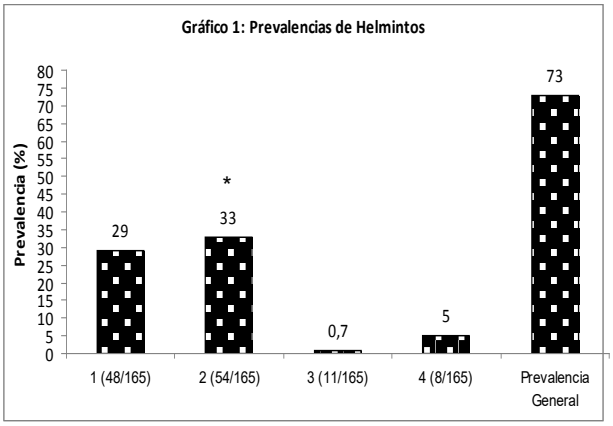
DISCUSIÓN

Las elevadas prevalencias, valores de HPG y la variabilidad de los parásitos hallados en cerdas reproductoras se constituirían en una importante fuente de contagio para las crías en estos sistemas de producción, en coincidencia con lo descripto por otros autores, si bien no fue posible muestrear a los lechones lactantes. Diez de trece productores de los establecimientos manifestaron desparasitar con avermectinas, dosificando al azar sin ningún tipo de asesoramiento ni plan estratégico, y tres productores no aplicaban tratamiento antiparasitario alguno. Los resultados hallados evidencian deficiencias en el manejo sanitario en los establecimientos a campo muestreados.

Tabla I: Prevalencia de Helmintos gastrointestinales y coccidios en cerdos en sistemas al aire libre

P	Categorías de animales Prevalencia (P %)				
	G	L	P	R	D-E
1	32[a] (19/60)	24 (8/33)	17 (3/12)	26 (13/50)	50 (5/10)
2	26,6 (16/60)	54,5[a] (18/33)	16 (2/12)	36[a] (18/50)	0 (0/10)
3	1,7 (1/60)	3 (1/33)	0 (0/12)	18 (9/50)	0 (0/10)
4	3,3 (2/60)	3 (1/33)	0 (0/12)	10 (5/50)	0 (0/10)
P% H	63,33 (38/60)	85 (28/33)	41,66 (5/12)	90 [b] (45/50)	50 (5/10)
hpg $\bar{x}$ ± DS	339 (540)	607 (383)	240 (240)	390 (775)	470 (169)
P % C	43.4 (26/60)	51,5 (17/33)	33 (4/12)	38 (19/50)	0 (0/10)

1*Ascaris 2 Trichostrongylideos 3 Macracanthorynchus 4 Trichuris*
P Parásito H Helmintos C Coccidios; G Gestantes L Lactantes P Padrilllos R Recría D-E Desarrollo Engorde
[a] entre filas difieren estadísticamente ($p<0,05$)
[b] entre columnas difieren estadísticamente ($p<0,05$)



BIBLIOGRAFÍA

Cottura C. y col. 2010. Dinámica de huevos de nematodes gastrointestinales y de ooquistes de coccidios en heces de cerdos de recría-terminación durante dos años de uso de una pastura de cobertura, Memorias del X Congreso Nacional de Producción Porcina, Mendoza, Argentina, pág. 282.

Leite, D.M.G. ye N.W. Pereira. 1997. Parasitosis em suinos criados ao ar livre. Memorias de VII Congreso Latinoamericano de veterinarios especialistas en cerdos y V Congreso Nacional de Producción Porcina, p. 115.

Pinilla,J. y col.2005. Prevalencia e intensidad de infección de parásitos gastrointestinales en cerdos lojados en diferentes sistemas de producción. Rev.Unell.Cien.Tec. 23:51-61.

POLIURETANO por SPRAY

Impermeabilizaciones • Sistemas integrales de cubiertas

¿QUIENES SOMOS?

SOLUCIONES HIDROTERMICAS: Una empresa familiar formada por personal con más de 12 años de experiencia en el rubro del aislamiento térmico con ESPUMA DE POLIURETANO.

Nuestra capacidad técnica y operativa nos permite abordar el desarrollo de sistemas de aislamiento térmico para grandes y pequeñas superficies, en cualquier punto del país.

Contamos con certificación internacional de **GUSMER**, empresa líder en la fabricación de maquinaria de proyección de espumas de poliuretano, así como referentes de obra a nivel internacional.

¿QUE ES EL POLIURETANO?

Es un conjunto de dos componentes líquidos, poliol e isocianato, que mediante reacción química dan lugar a la espuma rígida de poliuretano con celda cerrada en un porcentaje de 90%.

El sistema para instalación "in Situ" se realiza empleando maquinas móviles para la dosificación y mezclado de los componentes. El proceso de proyección consiste en pulverizar la mezcla de estos dos componentes altamente reactivos sobre la superficie a aislar, donde rápidamente se expanden y rigidizan. La aplicación se efectúa en sucesivas capas, hasta alcanzar el espesor final de aislamiento deseado.

APLICACIONES

Obras Nuevas

Cubiertas existentes

La espuma de poliuretano contribuye a la restauración de las cubiertas existentes, brindando rigidez y **evitando su deterioro por el avance de la corrosión.**

PROPIEDADES Y VENTAJAS

- **Máximo coeficiente** de aislamiento térmico.
- Resistencia a la transmisión de vapor de agua: **Elimina problemas de goteo por condensación**.
- En granjas avícolas y porcinas **reduce riesgo** de mortandad y aumenta la capacidad productiva al **normalizar picos de temperatura**
- Imposibilita el anidamiento de bacterias
- Resistente a ácidos
- **Evita corrosión** provocada por liberación de **gases de amoniaco (Criaderos porcinos)**
- Ayuda a la integridad estructural por su aplicación monolítica uniforme.
- Reduce hasta 40% los gastos de energía.
- Mayor estabilidad frente a dilataciones y contracciones.
- Ligereza de peso.
- Durabilidad indefinida.
- Autoadherente.
- Sin puentes térmicos.
- **Rápida aplicación (Hasta 1000m2/día)**
- **Estable** dentro de un rango de -50º y + 100º
- Estructura celular cerrada

CAMPOS DE USO

Sector Agropecuario:

Instalaciones Porcinas y Avícolas
Silos de Almacenamiento de granos
Acopio de fertilizantes
Tinglados

Industria del frío:

Cámaras Frigoríficas
Furgones Térmicos

Construcción Civil e Industrial:

Techos
Tanques
Cañerias

Av. San Martín 130 - Córdoba - Tel. 0810-777-0191
www.hidrotermicas.com.ar - soluciones@hidrotermicas.com.ar

SOLUCIONES HIDROTERMICAS
Ingeniería en Aislaciones

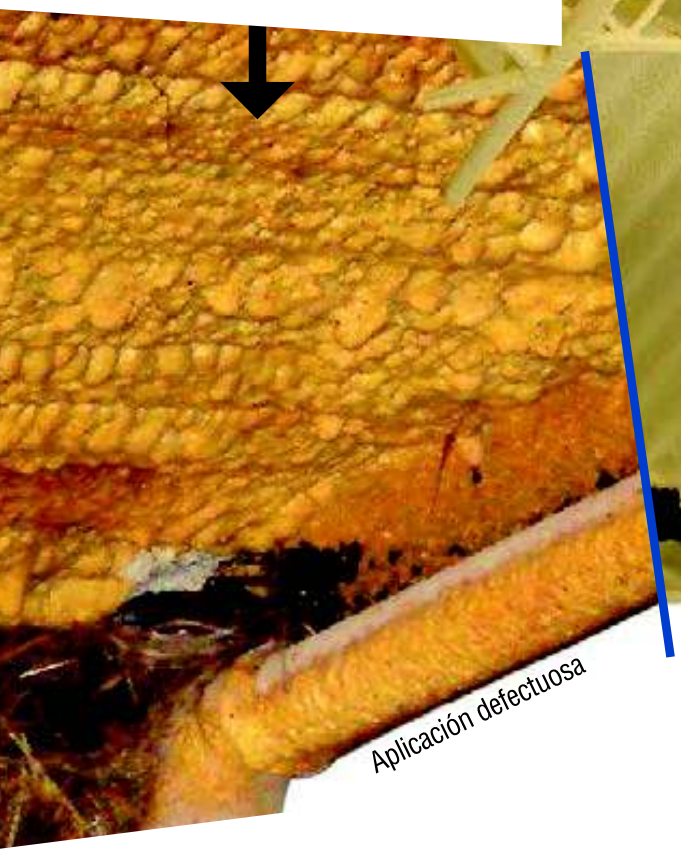
A TENER EN CUENTA

AL CONTRATAR UN SERVICIO DE AISLACION

Frecuentes problemas de una aplicación defectuosa

Las falencias en un tratamiento de poliuretano por spray normalmente se deben a la **inexperiencia de instaladores** que se advierte en los siguientes defectos: **irregularidad de espesores, falta de adherencia o desprendimientos, ampollas y grietas que favorecen el anidamiento de roedores y aves, bajas densidades de material aplicado**. Las causas de estas imperfecciones suelen ser:

- Bajas temperaturas o elevado porcentaje de humedad ambiente durante la aplicación del producto.
- Incorrecta dosificación de componentes.
- Inadecuadas temperaturas de los químicos.
- Incorrecta regulación de presión en máquinas atomizadoras.



Aplicación defectuosa

Tratamiento ejecutado por SOLUCIONES HIDROTERMICAS

Av. San Martín 130 - Córdoba - Tel. 0810-777-0191
www.hidrotermicas.com.ar - soluciones@hidrotermicas.com.ar

SOLUCIONES HIDROTERMICAS
Ingeniería en Aislaciones

PRODUCCIÓN PORCINA

EVALUACIÓN DE UNA SUPLEMENTACIÓN CON EXPELLER DE SOJA EN CERDAS DURANTE EL ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN Y SU IMPACTO SOBRE EL PESO DE LOS LECHONES NACIDOS VIVOS

Masi Mignaco, S.[1*], J. Parada[1,2], A. Alba[3].
[1]Depto. de Patología Animal, Universidad Nacional de Río Cuarto. Ruta 36 km 601. Río Cuarto. Córdoba. Argentina.
[2]CONICET. [3] Department of Veterinary Population Medicine, University of Minnesota, Saint Paul, USA.
*e-mail: santimasi@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

La nutrición juega un papel clave en la producción de todas las especies animales. En la actualidad, el manejo nutricional de la cerda gestante se limita en general al suministro de un mismo alimento durante toda la gestación, ajustando la cantidad administrada en función de la semana de gravidez. Sin embargo, esto no tiene en cuenta que el crecimiento exponencial de los lechones durante el último tercio de gestación modifica los requerimientos nutricionales de la cerda (De Vos y col. 2014). Tal es así, que diferentes estudios han propuesto una relación importante entre la nutrición en esta etapa y los índices productivos de la cerda en maternidad (Chris y col. 2012; Muns y col. 2016). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación nutricional en cerdas con expeller de soja durante el último tercio de gestación en el peso de sus lechones nacidos vivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio experimental durante 20 semanas consecutivas en una granja confinada. Con el fin de evaluar el efecto del suplemento nutricional se registró el peso al nacer de 2 grupos de lechones: unos procedentes de 95 cerdas tratados con suplemento (grupo tratado) y 97 cerdas no tratadas (grupo control). Cada grupo de servicio semanal (n=12) fue asignado de forma intercalada a los grupos control y tratados. Todas las hembras pertenecían a la misma línea genética y comenzaron a ser consideradas para este estudio al cumplir los 90 días de gestación. Las cerdas se alojaron en un galpón con ventilación natural, en jaulas individuales de 2 metros por 0,6 metros. El sistema de alimentación era totalmente automatizado con regulador individual por jaula. Todas las cerdas fueron alimentadas con una ración balanceada para gestación en dos tomas diarias. A partir de los 90 días de gestación, se incrementó la cantidad de alimento ofrecido en ambos grupos a 2,8 kilogramos por día y en el grupo tratado se adicionó 400 gramos de expeller extrusionado y prensado de soja (de composición nutricional conocida) una vez al día, conjuntamente con la oferta de alimento de la mañana. Para pesar los animales se utilizó una balanza electrónica calibrada con un máximo de 15 kg y un error de 0,005 kg. Los pesos de ambos grupos de lechones se analizaron y compararon con un modelo de bloques aleatorizados teniendo en cuenta las cerdas como efecto bloque y realizando una prueba ANOVA.

RESULTADOS

En el grupo control se estudiaron un total de 1040 lechones nacidos vivos con un peso mínimo al nacimiento de 0,750 kg y un peso máximo de 2 kg y una mediana de 1,200 kg (Rango 1,250). Mientras que en los 1103 lechones nacidos vivos de las cerdas del grupo tratado, el peso mínimo de nacimiento registrado fue de 0,800 kg y el máximo de 2,500 kg, con una mediana de 1,400 kg (Rango 1,700) (Gráfico 1). En la comparación entre grupos se observaron diferencias estadísticamente significativas (p-valor<0,01) entre los lechones de cerdas tratadas con respecto a los controles, mientras que el efecto individual de la cerda no fue significativo. El porcentaje de lechones cuyo peso al nacimiento fue superior a 900 gr. fue del 87% (n=887) y 96% (n=1053) para los grupos control y tratados respectivamente.

Figura 1. Comparativa global del peso en el grupo de lechones controles y tratados con suplemento

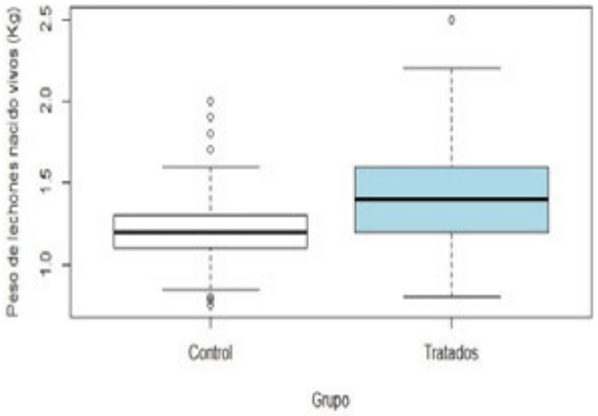


Tabla 1. ANOVA del peso de los lechones según el grupo tratado y control.

	Valor F	*P*
Grupo	311,8	0,000

DISCUSIÓN

Si bien se observó una mayor dispersión en el peso de lechones en el grupo tratado con respecto al control, evidenciado por un mayor rango en este último, la suplementación con expeller de soja a cerdas durante el último tercio de gestación incrementó el peso de los lechones nacidos vivos en un promedio de casi 200 gr con respecto al grupo control. Según lo planteado por De Vos y col. (2014), esta diferencia podría deberse al incremento en el aporte de aminoácidos esenciales como la Arginina en la dieta, ya que, por ejemplo, la adición de 400 gr de expeller de soja aportó 3,2 gr de este aminoácido a la dieta base. Por otro lado, considerando que según Chris y col. (2012), los lechones con un peso al nacimiento por debajo de los 900 gr tienen menos del 60% de probabilidades de supervivencia con respecto a lechones más pesados, en los resultados obtenidos el porcentaje de lechones por debajo de ese peso fue menor en el grupo tratado (4%) con respecto al control (13%). Si bien no fueron medidas en el presente trabajo, se podría inferir que bajo estas condiciones se mejoraría la mortalidad predestete y posiblemente el número de lechones destetados por cerda por año, sobre todo porque según Muns y col. (2016) el peso al nacimiento es un factor determinante en la supervivencia de los lechones en la maternidad, debido a que influye sobre la capacidad de termorregulación y crecimiento del recién nacido.

BIBLIOGRAFÍA

Chris y col. 2012. IPVS Korea. RO-086.
De Vos y col. 2014. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 98:609–619.
Muns y col. 2016. Livestock Science 184: 46–57.

P_2

EFECTO DE NIVELES NUTRICIONALES SOBRE LA COMPOSICION DE LA CANAL DE CERDOS.

Agosto, M.[*1]; Williams, S2
[1]Cátedra de Producción Porcina;[2]Cátedra de Producción Porcina (FCV-UNLP);
Facultad de Ciencias Veterinarias, UNL. Kreder 2805 (3080), Esperanza, Santa Fe.

INTRODUCCION

La producción de cerdos no sólo ha avanzado en la obtención de líneas genéticas precoces, con mejores índices de conversión de alimento, sino también y hacia la obtención de cerdos con canales mucho más magras.

Los nuevos prototipos genéticos requieren una mayor deposición proteínica de masa muscular, que se manifiesta en dietas con diferenciales aportes de energía, proteína y su relación con la lisina.

En estos últimos años se ha observado que los **consumidores tienden a otorgar mayor** importancia a la calidad de los alimentos que consumen, interesándose no sólo por el valor **nutritivo, sino también por el grado de** satisfacción y placer que los mismos le brindan. Es así que en la actualidad, la elección de los alimentos se hace en función de su calidad o **"grado de excelencia", que comprende** conceptos como valor nutritivo, aspecto, textura, aroma y sabor, siendo relevantes también su **naturaleza, origen, sistemas y procesos** de producción, carácter artesanal, método de **preservación y aseguramiento de** sus características específicas(Basso, 2009).

Si bien existen varios factores que influyen en la calidad de carne (genética, manejo alimenticio, sacrificio), logar una buena calidad se relaciona con la composición de la canal, como puede ser la cantidad de carne y grasa.

El objetivo del trabajo fue el de estudiar el efecto de tres dietas con diferentes niveles de proteína y lisina sobre la composición de la canal en cerdos en terminación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se utilizaron cerdos híbridos de línea comercial, los que fueron asignados a tres tratamientos de dietas diferentes, donde el nivel de energía (EM) fue similar, aunque se modificaron los niveles de proteína y **de lisina. Así, los lotes de uno de los** tratamientos recibieron menores aportes de proteína bruta (PB) y lisina (L) en las dietas de desarrollo con respecto a las dietas testigo (las utilizadas por el establecimiento) aunque iguales aportes en las dietas de terminación. Las diferentes dietas fueron:

- ✓ Lotes AA: Desarrollo: 3.250 kcal EM/kg; 18% PB y 1.1% L. Terminación con 3.232 kcal EM/kg; 18% PB y 1.1% L.
- ✓ Lote BB: Desarrollo con 3.250 kcal EM/kg; 15% PB y 0.7% L Terminación con 3.232 kcal EM/kg15% PB y 0.7% L
- ✓ Lote testigo (T): Desarrollo con 3.228 kcal EM/kg; 17% PB y 1% L. Terminación con 3.210 kcal EM/kg; 15% PB y 0.7% L.

Los lotes fueron asignados al azar a cada tratamiento (AA; BB y T).

El ensayo se realizó desde la entrada al desarrollo (con 30 kg promedio y 70 días de edad) y hasta alcanzar el peso de salida (110 kg con 175 días de edad). Para luego ser llevados a faena y depositados en cámaras para su maduración.

A las 24 horas se realizó un despostado de las mismas, de las cuales se tomó un trozo que involucraba 5 vértebras lumbares (1º a 5º) parte del músculo *longissimus dorsi* con su respectiva grasa y cuero, de donde se tomó una muestra. Se determinó el peso de res entera luego de la faena y se calculó cantidad de carne (g) y de grasa (g) y el área de ojo de bife (cm^2)

RESULTADOS

Sobre un total de 85 muestras tomadas post-faena, 35 correspondieron al grupo AA; 30 al grupo BB; y 20 fueron para el grupo testigo, con una edad de faena de 170, 177 para BB y para el testigo de 177 días

Grupo	Peso Res Prom±ES	Peso trozo Prom±ES	Área ojo bife Prom±ES	Peso carne (g) Prom±ES	Peso grasa (g) Prom±ES
1 AA	91,8±1,32	1,6±0,04	91,4±2,71	839,1±33,55	237,7± 12,43
2 BB	97,8±2,56	1,7±0,06	86,7±2,98	700,0±28,27	372,7 ±31,83
3 T	99,9±2,36	2,2±0,07	81,1±3,08	1261,0± 46,56	515,0± 39,22

DISCUSIÓN

La selección genética para la obtención de animales mucho más magros propicia un aumento de los requerimientos de lisina del cerdo. En el presente trabajo, el mayor aporte proteico y de lisina, parece haber tenido un efecto sobre la mayor área de ojo de bife del grupo AA,**(91,43 cm^2)**, con un peso correspondiente a la carne en valores intermedios entre el grupo BB y el testigo, pero con un considerable menor peso para la grasa.

BIBLIOGRAFÍA

- Basso L; Picallo A, Coste B; Peryera AM; Cossu ME. Evaluación sensorial de la carne porcina: sistemas de producción y castración inmunológica. 2009. Veterinaria cuyana, año 4, N° 1 y 2: 92-98

ASOCIACIÓN ENTRE COMPORTAMIENTO Y PRODUCTIVIDAD. PRIMERAS APROXIMACIONES

Arroyo, P *[1] ; Ferrari, HR[2] ; Antonini, AG[1]
1-IGEVET, Fac. Cs. Veterinarias de U.N.L.P. Calle 60 y 118 s/n. La Plata. Bs As. Argentina. parroyo@fcv.unlp.edu.ar
2-Cátedra de Bienestar Animal, Fac. Cs. Veterinarias de UBA. Av. Chorroarin 280. CABA. Argentina.

INTRODUCCIÓN

El Bienestar Animal ha cobrado importancia en las últimas décadas, y si bien surge como una inquietud del público europeo, en la actualidad la comunidad científica mundial lo ha incluido en la agenda de investigación y desarrollo. A medida que aumenta el conocimiento que se tiene del comportamiento de los animales de producción y su impacto en la eficiencia del sistema, se han ido trazando recomendaciones respecto a su uso y cuidado.

Es objetivo de este trabajo poder determinar la posible asociación entre algunas pautas comportamentales y la productividad de las hembras reproductoras porcinas, en establecimientos de cría intensiva confinada.

MATERIAL Y MÉTODOS

A partir de la observación "in situ" del comportamiento de 60 hembras porcinas de raza Yorkshire y Landrace en etapa de lactancia, en una granja porcina intensiva confinada de la zona norte de la provincia de Buenos Aires, en los meses de enero-mayo de 2015 se elaboró un etograma[1] que incluye un total de 65 pautas de comportamiento[2].

En este trabajo analizamos la asociación de la frecuencia relativa de 4 de ellas:

- Decúbito Lateral (L1)
- Decúbito Lateral con presencia de lechones hociqueando las mamas de la hembra (L2)
- Decúbito Ventral (V1)
- Decúbito Ventral con lechones hociqueando el flanco de la madre. (V2).

Se registraron los siguientes datos productivos de cada hembra: Nacidos Vivos (NV), Nacidos Muertos (NM), Nacidos Totales (NT), Peso de lechones al nacimiento (PLN), Cantidad de partos de la hembra (P), Espesor de Grasa Dorsal al comienzo (EGD_0) y al final de la lactancia (EGD_f), Lechones Destetados (LD), peso de los lechones al destete (PLD), y el total de Kg. de carne destetados (KGDT).

Las hembras ingresaron a maternidad una semana antes de su fecha probable de parto (FPP) y el destete se produjo a los 28 días. Fueron alimentadas 4 veces por día y tuvieron agua ad libitum. Se alojaron en jaulas parideras convencionales

Las variables estudiadas fueron analizadas utilizando modelos de ANOVA y Regresión múltiple[3] mediante el uso del programa Statgraphics Centurion.

RESULTADOS

Se observó relación entre la frecuencia de V1 y el número de LD. A mayor frecuencia de la pauta, menor número de lechones destetados. Lo mismo ocurre entre la frecuencia de L2 respecto al PLD. Se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de partos de las hembras y las pautas V1 y V2, a mayor cantidad de partos mayor frecuencia El resto de las variables estudiadas no presentó diferencias significativas entre los grupos de raza, parición etc ni asociación entre ellas.

DISCUSIÓN

La relación observada entre L2-PLD concuerda con la bibliografía respecto de la comunicación de requerimientos de los lechones hacia la madre. Existen varias hipótesis, en ellas se discute si el requerimiento es grupal o individual y si los mencionados requerimientos no cubiertos se refieren a la lactancia anterior o simplemente solicitan una nueva oportunidad de lactancia[4]. Por otra parte se describe como una estrategia de la hembra, ante esta conducta de los lechones, la producción de amamantamientos no nutritivos, entre otros[5]. Lechones con requerimientos nutricionales insatisfechos tenderán más a permanecer junto a la madre solicitando la eyección láctea, y el menor peso al destete puede deberse tanto a estos requerimientos no cubiertos o a la mayor actividad realizada, con el consecuente desgaste de energía, por parte de los mismos.

Por otra parte, la relación P-V1 y P-V2 podemos asociarlas a la experiencia de la hembra obteniendo como resultado la mayor utilización de estrategias para limitar los amamantamientos con el fin de no comprometer su futuro reproductivo.

La relación V1-LD puede deberse al hecho de que la hembra permanece menor cantidad de tiempo con las mamas expuestas, y por lo tanto tendrá una menor productividad.

BIBLIOGRAFÍA

1-Lahitte, H y col. Etogramática. Teoría y Práctica de la descripción en ciencias del comportamiento. Editorial Nobuko. 2005. ISBN 987-584-026-2.
2- Arroyo, P y col. Un Bienestarísta Perdido en Producción: una crítica ético metodológica al uso de técnicas descriptivas en contexto ganadero. Actas de las XVI Jornadas de divulgación técnico-científicas en ciencias veterinarias. Septiembre. 2015. ISSN 1667-9326
3-Corva, S y col. Manual de bioestadística veterinaria. Padeia Servicios gráficos. Pp 117-131.2010.
4-Algers, B. Nursing in pigs: communicating needs and distributing resources. *J ANIM SCI* 1993, 71:2826-2831.
5- Špinka, M y col. Milk ejection solicitations and non-nutritive nursings: an honest signaling system of need in domestic pigs? Behav Ecol Sociobiol (2011) 65:1447–1457

RESULTADOS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DEL SISTEMA CONFINADO:"EL OMBU", SEGÚN DATOS TOMADOS ENTRE EL 2013 Y EL 2016

Caramello D*[1].; Mondino B[1].

1- Cátedra de Producción Porcina, Dpto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Cd. Valparaiso, Ciudad Universitaria, 5000, Córdoba.

dacarame@agro.unc.edu.ar bmondino@agro.unc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos en Argentina se ha consolidado como actividad. Esto implica un desafío: mejorar la eficiencia productiva y en especial la de pequeños y medianos productores.

Esta actividad se destaca por la transformación de productos primarios (especialmente maíz y soja), permitiendo dar valor agregado y además, dadas las características de la explotación porcina, incorporar mano de obra calificada.

Para cumplir con estas premisas es necesario contar con asesoramiento técnico (nutrición, sanidad) en dichas explotaciones, como así también el seguimiento y procesamiento de datos mediante la utilización de sistemas de gestión para la confección de los índices productivos, reproductivos y económicos que nos permita diagnosticar, evaluar y tomar las mejores decisiones.

El objetivo de este trabajo es plasmar y evaluar someramente los resultados productivos y reproductivos del establecimiento "El Ombú", situado en la localidad de Las Varillas, Córdoba, Argentina.

MATERIAL Y METODO

Los resultados fueron determinados a partir de datos reales correspondientes a 3 años de trabajo, desde febrero/13 a febrero/16. Los indicadores fueron determinados utilizando el Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas (SAP) del Centro de Información de Actividades Porcinas y evaluados anualmente.

Los principales datos registrados fueron: tipo de sistema productivo, existencias, altas y bajas de reproductores, identificación de la madre interviniente, fechas de partos y destete, cantidad de lechones nacidos vivos, muertos y destetados. Y los principales resultados calculados fueron número por partos / madre /año, número de lechones destetados / camada destetada, conversión global y productividad en Kg de carne / cerda /año.

RESULTADOS

En base a los resultados evaluados (tablas 1 y 2) se observa que el establecimiento posee un bajo número de partos/madre/año debido a un gran número de días improductivos/madre, problema que se asocia a fallas en la detección de celo, identificación de anestros verdaderos y detección de cerdas vacías.

Asociado a esto, el bajo número de lechones destetados /camada destetada durante los 3 años contribuyen a reducir ostensiblemente la productividad anual/madre.

Finalmente la conversión global de la granja arroja un valor que tiende a mejorar hacia el 2016, lo cual es lógico y esperable en un sistema que se está estabilizando y con las características estructurales y de manejo con las que cuenta este sistema en particular.

Tabla 1: Indicadores reproductivos.

Períodos	02/2013 02/2014	02/2014 02/2015	02/2015 02/2016
N° partos/madre/año	1.84	1.76	1.61
N°lechones destetados/ Camada destetada	9.6	9.5	9.4

Tabla 2: Indicadores productivos.

Períodos	02/2013 02/2014	02/2014 02/2015	02/2015 02/2016
Conversión Global	3.8	3.4	3.2
Productividad Kg carne/cerda/año	1600	1700	1800

DISCUSION

Los resultados muestran ineficiencias reproductivas posibles de mejorar que permanecieron enmascaradas mientras no se evaluaba la información debidamente. Desde un punto de vista económico, se resalta la imposibilidad de sostener un sistema con estas dificultades.

A partir de una modificación en la gestión del establecimiento, donde no sólo se reestructuró el sistema de registro sino que se adquirió, además un protocolo de trabajo a partir del cual se evalúan mensual y anualmente los datos registrados, se espera obtener una mejora en los indicadores evaluados, donde es importante resaltar la intervención del SAP como herramienta diagnóstica y de control de los cambios que puedan implementarse.

BIBLIOGRAFÍA

Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas SAP, Centro de Información de Actividades Porcinas, CIAP.www.ciap.org.ar

DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CERDOS EN TERMINACIÓN CON BAJAS TEMPERATURAS

Alder, M*[1]; Garcilazo, MG[1]; Zubillaga, MF[2]
1-EEA Valle Inferior del Río Negro (convenio Provincia de Rio Negro-INTA). Ruta Nac. 3 Km 971, Viedma, Río Negro, Argentina.
[2]CONICET-UNRN, Viedma, Río Negro, Argentina. alder.maite@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

El sector porcino de la Patagonia presenta gran cantidad de productores de pequeña escala (<10 madres) que realizan bajo porcentaje de terminación de capones en forma discontinua con grandes dificultades para la comercialización. Estos productores con frecuencia se encuentran con lotes de animales terminados sin poder colocarlos en el mercado, con el riesgo de que rápidamente superen el peso recomendado para faena y depositen exceso de grasa, es decir que "se pasan".

Existe la creencia de que los animales criados al aire libre depositan menor cantidad de grasa subcutánea que aquellos criados en confinamiento. Sin embargo, no se dispone de información acerca del desempeño productivo como de la evaluación de parámetros de conformación de res y calidad de carne de animales sometidos a distintos sistemas de producción en la región patagónica.

Este trabajo tuvo como objetivo de estudiar el desempeño productivo de cerdos en terminación en respuesta a diferentes manejos de alimentación y de ambiente con bajas temperaturas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en la EEA Valle Inferior del Río Negro (4 msnm, 40º 48' S y 63º 05' O) durante el mes de julio de 2015, durante los últimos 30 días del engorde. La temperatura media fue de 8ºC con extremas de -5,2ºC y 22ºC con 12 días de temperatura bajo cero, 3 días con lluvia (4 mm) y HR media del 62,3%.

Se trabajó con 36 cerdos híbridos terminales. El ensayo se realizó con 3 tratamientos que combinaron diferentes manejos de ambiente y alimentación con 3 repeticiones por tratamiento de 4 animales cada una. Los animales fueron asignados en forma aleatoria a cada uno de los tratamientos. Todos recibieron el mismo alimento de "terminación".

Los animales dispuestos al aire libre se ubicaron en piquetes con escasa cobertura vegetal, a razón de 125 m^2/cab, provistos de 1 bebedero chupete y comedero tolva (aire libre *ad libitum*: **ALA**) o bateas individuales (aire libre restringido: **ALR**) simulando la crianza tradicional regional. En confinamiento se alojaron en galpón de cama profunda, a razón de 7,5 m^2/cab, con orientación N-S y provisto de bebederos chupete y comedero tolva (cama profunda *ad libitum*: **CPA**).

Al momento del inicio y finalización del experimento se registró peso vivo (**PV**). Los animales restringidos recibieron una única ración diaria de 1,8 kg/cab mientras que los tratamientos *ad libitum* se estimó el consumo acumulado de alimento (**CA**) mediante el peso del alimento suministrado y el remante semanal. Se calculó la ganancia diaria de peso (**GDP**) a partir de los registros de PV y el cálculo de eficiencia de conversión alimenticia (**EC**) mediante relación de GDP y CA.

RESULTADOS

Las variables GDP, CA y EC presentaron diferencias significativas por efecto del ambiente y restricción alimenticia Los mayores valores de GDP y CA se observaron en el tratamiento CPA y ALA en ese orden. Los primeros a su vez lograron la mejor EC.

Tabla. Valores medios de las variables estudiadas

Variable	CPA	ALA	ALR	p
PV inicial (kg)	89,17	89,04	89,21	
PV final (kg)	116,38	110,71	99,13	
GDP (kg/día)	0,82 c	0,66 b	0,30 a	0,0001
CA (kg/día)	3,76 c	3,62 b	1,80 a	0,0001
EC (kg/kg)	4,57 a	5,53 b	5,99 c	0,0003

Letras distintas en la fila indican diferencias significativas (p≤ 0,05)

DISCUSIÓN

Se observó que los animales expuestos a condiciones invernales, pese a no sufrir restricciones alimenticias (ALA y ALR) redujeron su CA lo cual podría explicarse por estrategias del animal para reducir la pérdida de calor evaporativo. Las bajas temperaturas inciden sobre su comportamiento y permanecen mayor cantidad de horas agrupados estrechamente entre ellos lo cual reduce la superficie expuesta (Le Dividich, 1998). A su vez los valores de GDP y EC muestran que la exposición al ambiente frio los forzaría a destinar recursos a la producción suplementaria de calor termoregulatorio (Faure, 2013). Este efecto no se observó en los animales confinados (CPA)

La condición descripta se agravaría para los animales restringidos (ALR) ya que al no disponer de recursos para la termogénesis se activarían mecanismos de incremento de la actividad física voluntaria e involuntaria (Faure, 2013). Este efecto combinado del ambiente y la restricción alimenticia se ve reflejada en una menor tasa de incremento de la masa muscular lo cual explicaría una menor GDP y EC.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Díaz A. y col. (2009). *Fisiología animal aplicada.* Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Faure J. y col. (2013). "Metabolic adaptation of two pig muscles to cold rearing conditions" En: *J. Anim. Sci*. vol.91. American Society of Animal Science.

Le Dividich, J. y col. (1998). "Thermoregulation". en: Wiseman J. y col. Editores. *Progress in pig science*. Nottingham Univ. Press, Nottingham, Reino Unido.

ESTUDIO PRELIMINAR DE RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA CANAL EN LECHONES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE POROTO CAUPÍ

Koslowski, H.A.[1, 2]; Picot, J.A.[1]; Barrientos Cánovas[1], F.I. Sánchez[1], S.

Cátedras: 1-Bioestadística, 2-Nutrición y Alimentación, F.C.V.-UNNE-.
Sargento Cabral 2139, Corrientes, Argentina. josepicot@vet.unne.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La FAO recomienda que en la alimentación animal los ingredientes de la dieta sean obtenidos en las propias regiones donde se producen. En el NEA existe la posibilidad de usar el poroto caupí (*Vigna unguiculata*) como recurso proteico no convencional en la alimentación para cerdos. La conformación, grado de engrasamiento, composición de tejidos y proporción de piezas influyen en el rendimiento de la canal y por lo tanto inciden directamente en su calidad y precio. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento y calidad de la canal de cerdos en los cuales si incorporó poroto caupí, a fin de sustituir en diferentes proporciones al expeller de soja en la dieta de cerdos en crecimiento, dado que uno de los factores que afectan a dichos parámetros es la alimentación (composición y nivel).

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento consistió en medir el rendimiento de la canal y el análisis de atributos de calidad de carne como ser; Área Ojo Bife (AOB), pH y Terneza; a muestras del músculo *Longisimus dorsi*, de cerdos que fueron alimentados con poroto caupí, en diferentes proporciones, a fin de sustituir al expeller de soja. La experiencia incluyó 3 (tres) animales machos enteros y 3 (tres) dietas; T1, dieta base (DB) preparada con maíz molido (66%) más expeller de soja (29%), T2 y T3: DB a las cuales se les reemplazó el 50 y el 75 % del expeller de soja por poroto caupí respectivamente. Las dietas fueron calculadas según requerimiento de energía y proteína para la categoría animal utilizada. El rendimiento se calculó a partir de la relación entre el peso de la canal y el peso vivo expresado en porcentaje. Los análisis de calidad consistieron en realizar mediciones los días 0 (cero), 7 (siete) y 14 (catorce) de recepcionadas las muestras en el laboratorio de tecnología de alimentos de la F.C.V. UNNE. Los animales tuvieron un peso promedio de 16±3 kg. al inicio del ensayo y de 22±3 kg. al finalizar, los cuales se identificaron y alojaron en corrales individuales, con comederos de características similares. Los mismos fueron alimentados con las dietas durante un período de 21 días; 7 días de adaptación a las dietas y 14 días de medición.

RESULTADOS

Los resultados para cada una de las dietas del ensayo se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Datos de rendimiento y calidad de la canal.

TRATAMIENTOS	Rendimiento	AOB (mm)*			pH			Terneza (Kgf)*		
		0	7	14	0	7	14	0	7	14
D.B.	**78,46 %**	**43,33**	**77,00**	**57,33**	**5,49**	**5,59**	**5,57**	**2,13**	**1,05**	**1,09**
T2 (50%)	**79,65 %**	**45,33**	**62,00**	**45,67**	**5,48**	**5,56**	**5,63**	**2,44**	**0,93**	**0,94**
T3 (75%)	**79,16 %**	**62,00**	**77,33**	**53,67**	**5,56**	**5,67**	**5,70**	**2,15**	**1,02**	**1,26**

* milímetros y kilogramo-fuerza, respectivamente.

Los resultados obtenidos en este ensayo preliminar nos permiten suponer que el uso del poroto caupí como recurso proteico no convencional en la alimentación para cerdos, no causaría modificaciones en los valores de rendimiento y calidad de las canales.

DISCUSIÓN

El comportamiento observado en el presente trabajo es similar a lo reportado por Perez Rubio (2011) en la evaluación del rendimiento de canales de cerdos alimentados con poroto mungo, perteneciente al mismo género que el poroto caupí. En ensayos de similares característica, pero utilizando otras materias primas como ser harina de batata y harina del fruto de una palma del género *Bactris*, realizados por Gonzáles (2003) y Colina (2010) respectivamente, tampoco se evidenciaron diferencias en cuanto a los rasgos de la canal, con respecto a la alimentación base.

BIBLIOGRAFÍA

1. Colina, Janeth; Jerez, Nancy C; Araque, H. E y Rico, D. Canales y rendimiento en cortes de cerdos en crecimiento, alimentados con harina de (*Bactris gasipaes*) (pijiguao) y lisina. En: Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 2010. vol 44. no 4. p. 379-384. ISSN 0034-7485.
2. González, C; Díaz, Ivonne; León, Milagro; LY, J; Vecchionacce, H y Bianco, Alexia. Rasgos de comportamiento y canal en cerdos alimentados con harina de raíz de batata (*Ipomoea batatas L.*). En: Revista Cubana de Ciencia Agrícola. Instituto de Ciencia Animal. La Habana, Cuba. 2003. vol 37. no 4. p. 421-425.
3. Perez Rubio, M. d R. (2011). Evaluación de la Composición Nutricional y Digestibilidad Aparente e Ileal en Porcinos del Frijol mungo (*Vigna radiata o Phaseolusaureus*) con y sin Tratamiento Térmico. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de: Maestría en Ciencias Agrarias con énfasis en Producción Animal Tropical.

CARACTERIZAR LA PRODUCCIÓN DE LECHONES: UN CASO DE PRODUCCIÓN FAMILIAR

Motta Carrera, G*[1]; Huinca, D[2]; Williams, S[3].

[1] Becario de INTA (Proyecto INTA-AUDEAS-CONADEV); [2] EE INTA Cuenca del Salado; [3] Producción porcina, Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLP), calle 60 y 118, La Plata (1900), Buenos Aires, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La producción familiar de cerdos se caracteriza por ser, en su mayoría, sistemas al aire libre de pequeña escala y con mano de obra familiar. Según la FAO, los sistemas de producción pecuaria familiar se dedican a …"la cría de animales domésticos que emplea predominantemente mano de obra familiar, con limitado acceso a recursos productivos, cuyo propósito es favorecer la economía familiar básica para la seguridad alimentaria nacional y regional*"* (FAO 2011). Va más allá de producir, se trata de una "forma de vida" y "una cuestión cultural", se realiza la transmisión de valores, prácticas y experiencias.

Cabe destacar que el producto final que se comercializa en estos sistemas es principalmente lechón, pudiendo ser lechones livianos (menores de 15 kg de p.v.) y lechones pesados (entre 16 - 40 kg). Dado que este producto no requiere de gran infraestructura la inversión, mano de obra y capital móvil son menores, ya que los requerimientos de capital para un sistema de este tipo son aproximadamente 40 a 70 % menores que el capital requerido para operar un sistema en confinamiento.

El objetivo del trabajo es caracterizar la producción de lechones en condiciones de producción familiar, a partir del análisis de la eficiencia de producción y los costos hasta la venta.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se enmarca en el proyecto INTA- AUDEAS- CONADEV: "Mejoras en eficiencia reproductivas y en la productividad de la cerda mediante estrategias de manejo y control para aumentar la sustentabilidad".

Se realizaron encuestas a distintos establecimientos cercanos al área de influencia de la Facultad (FCV-UNLP) y de la EEA de INTA Cuenca del Salado. Junto con las encuestas, se realizó un relevamiento de las condiciones de producción; datos productivos y económicos. A partir de dicha información se confeccionaron planillas para posteriormente ser analizadas y calcular índices de producción y determinar puntos críticos, los que también sirvieron para estimar los ingresos que generan la actividad porcina. Los datos analizados se hicieron en base a un caso de los encuestados.

RESULTADOS

La producción es al aire libre y cuenta con 10 madres, un padrillo propio y otro a medias con un productor. Realiza monta natural con cierta estacionalidad pero no asistida, el destete se realiza a los 30 días de vida y el producto final son lechones livianos que vende en forma particular. La alimentación de los reproductores es a base de maíz molido y cuentan con acceso a pastoreo, mientras que los lechones son alimentados con fórmula balanceada comercial.

Los datos productivos fueron calculados en base a productividad / cerda / año: 12 lechones nacidos vivos (LNV); 14.5 lechones nacidos totales (LNT), 1.6 partos; 7.4 lechones destetados (LDTT)

A partir de ingresos y egresos, producto de su ciclo productivo, se calculó el balance anual dando como resultado $ 30.754,5.

DISCUSIÓN

Los índices obtenidos de LNV y LNT se encuentran dentro de los resultados esperados para un sistema de estas características según estimaciones (INTA Marcos Juárez- GITEP). Por otro lado el número de partos por hembra y de lechones destetados se encuentran por debajo de dichas estimaciones.

Si bien el sistema productivo analizado es autosustentable, el balance económico positivo permite considerar inversiones para mejorar, crecer y aumentar su producción.

BIBLIOGRAFÍA

1. BPP para la producción y comercialización porcina familiar 2012. INTA. MINAGRI. FAO
2. Macias, L.; Compagnoni, M.V.; Huinca, D.; Calvetti, M.; Principi, G.M.; Williams, S.I. Estrategias y acciones para un manejo sustentable de la producción porcina familiar en la provincia de Bs. As.
3. Motta Carrera, G.G.; Girini, P.J.; Compagnoni, M.V.; Macias, L.; Williams, S.I.; Principi, G.M.; Análisis de datos de productores familiares de cerdos en un partido del conurbano bonaerense. III JEM. 2014.

EVALUACIÓN DE MICROMINERALES EN CERDAS DE UN ESTABLECIMIENTO CON PRODUCCION INTENSIVA DE SANTA FE – ARGENTINA

Roldán, V.P[1]; Campá, M[2]; Luna, M.L[1]; Agosto, M[2]; Manni, C[1]; Bellezze, J[1]; Pihing, F.S [*1].
[1]-Cátedra de Química I y II. [2]-Producción de Cerdos. Fac. de Cs. Veterinarias. U.N.L. P. Kreder 2805, 3080.Esperanza, Santa Fe.

INTRODUCCIÓN

Todos los tejidos animales contienen elementos minerales. En la actualidad de los 60 minerales conocidos en los suelos, 30 son esenciales para los animales en base a las necesidades de mantenimiento y producción (crecimiento, sanidad y reproducción). Los minerales son ingeridos vía alimento y agua, no siendo del todo disponibles. Durante la digestión, la forma en que se dispone del mineral a nivel interno, determina su utilización y absorción a nivel sanguíneo. La cantidad absorbida a nivel digestivo también dependerá de la edad del cerdo, momento de producción, consumo en base a requerimiento, forma química, sinergismos y antagonismos, en la dieta y factores ambientales. Los minerales pueden interaccionar con uno o varios elementos, lo que va a influir en sus propios requerimientos y con los otros minerales[1,2].

La anemia por deficiencia de hierro (Fe) es frecuente en animales jóvenes en crecimiento rápido que solo toma leche de su madre, debido a que el contenido del micromineral en ella es bajo. Aunque es rara la deficiencia de hierro en los animales de más edad, se requiere una suplementación mayor al administrar altos niveles de cobre como estimulante del crecimiento[3].

La deficiencia de cobre (Cu) ocasiona anemia, retraso del crecimiento, alteraciones óseas, infertilidad, despigmentación del pelo, trastornos gastrointestinales y lesiones en el tronco encefálico y médula espinal. En los animales adultos, es poco probable que se presente deficiencia de Cu, por lo que la suplementación de la ración suele considerarse innecesaria[3].

La deficiencia de cinc (Zn) en los cerdos, se caracteriza por retraso en el crecimiento, disminución del apetito, malos índices de transformación del pienso y parenquimatosis, ésta última suele presentarse en animales jóvenes en explotaciones intensivas alimentados *ad libitum* con raciones secas; y se agrava por los altos niveles de calcio en la ración, que se mejora al bajar los niveles de calcio y aumentar el nivel de fósforo. Los cerdos que son alimentados con altos niveles de cobre tienen mayores necesidades de cinc[3].

En el presente artículo, se evalúo los niveles de los microminerales esenciales hierro, cobre y cinc, en cerdas de un establecimiento con producción intensiva de Santa Fe – Argentina en invierno y verano.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un total de 48 animales de las categorías cachorras (n = 12) y cerdas gestantes (n =12), seleccionados al azar durante las estaciones de invierno y el verano del 2013-2014, con 24 porcinos en cada estación.

Para la determinación serológica de los minerales hierro (Fe), cobre (Cu) y cinc (Zn), se extrajo 5 mL de sangre sin anticoagulante del seno ocular con agujas 50 x 1,2mm tanto en las cachorras y cerdas. El suero fue separado por centrifugación a 6000 G; transportado en nevera portátil con hielo seco y se conservó a –20 ºC hasta la realización de los análisis en un freezer del laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral.

El método empleado para la determinación en muestras de suero de Fe, Cu y Zn, fue la Espectrometría de absorción atómica (AA). Para el análisis de los resultados, se aplicó el método estadístico ANOVA.

RESULTADOS

Los valores promedio y los desvíos estándar de las concentraciones de los microminerales, en invierno y verano respectivamente, de un establecimiento de la provincia de Santa Fe- República Argentina, para las dos categorías bajo estudio fueron:

Cachorras
Fe (µg/dL) 125,58 ±35,94; 132,21 ±59,28
Cu (mg/L) 0,837 ±0,0503; 0,812 ±0,063
Zn (mg/L) 0,716 ±0,0451; 0,799 ±0,0465

Cerdas Gestantes
Fe (µg/dL) 150,58 ±62,71; 117,5 ±27,37
Cu (mg/L) 1,36 ±0,288; 0,713 ±0,034
Zn (mg/L) 0,729 ±0,0375; 0,709 ±0,0731

DISCUSIÓN

En general, los valores promedios de los microminerales estuvieron dentro del rango de referencia aportado por la literatura[1,3]. Dichos valores presentaban diferencia significativa ($p < 0,05$) en el Fe para las dos estaciones dentro de la misma categoría, y en el Cu de cerdas gestantes en invierno y verano. Esto se puede atribuir a las variaciones en la composición de la ración, a la estación, al estrés y a la salud de los animales[3].

Los valores promedios de cinc en cachorras y cerdas gestantes se encuentran próximos al límite inferior del rango de referencia; debido a lo anterior, se sugiere realizar un seguimiento de los animales y de las raciones consumidas a través del dosaje del micromineral en ambos tipos de muestras con el fin de poder evitar la deficiencia de Zn, y también realizar las determinaciones de calcio y cobre los cuales podrían provocar interferencia con el cinc.

BIBLIOGRAFÍA

1-Cooper, C.A. y col. Hematologic and biochemical reference intervals for specific pathogen free 6-week-old Hampshire-Yorkshire crossbred pigs. Journal of Animal Science and Biotechnology. 2014, 5:5, 1891-2049.

2-McDonald, P y col. Nutrición Animal. Sexta ed. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza-España. 2006, 6, 106-109.

3-Straw, B.E. y col. Enfermedades del Cerdo. 8° edición, Intermedica. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 2000. Tomo II, 537-545.

IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN EN LOS SISTEMAS PORCÍCOLAS. ANÁLISIS DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN PORCINA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS UN Rosario (FCA-UNR)

Skejich, P[1]; Spinollo,L[2]; Silva, P[1]; Abdul Ahad, J[3]; Somenzini,D.[2]; Campagna, D[2]

[1] Cátedra de Nutrición Animal [2] Cátedra Sistemas de Producción Animal [3] Ayudante alumna - Facultad de Ciencias Agrarias – U. N.de Rosario patriciaskejich@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Al considerar a la producción porcina como un sistema, su gestión involucra la permanente elección de diferentes alternativas productivas posibles, para esto es necesario planificar el comportamiento del sistema (Spiner, 2008). En este sentido, los productores porcinos requieren de herramientas para poder tomar decisiones en situaciones coyunturales. Una de las debilidades del sector es la escasa gestión productiva, comercial y económica. Los productores porcinos toman decisiones con insuficiente información, que llevan a disponer sus recursos en actividades que no son las más eficaces y eficientes productiva y económicamente (Ministerio de Producción La Pampa, 2013). La planificación se aborda como un proceso que integra y articula las estrategias productivas con las comerciales (Buenas Prácticas Pecuarias, 2012). Dentro de la planificación, la gestión ocupa un lugar relevante como herramienta fundamental para el control y la toma de decisiones. En el Módulo de Producción Porcina de la FCA-UNR se emplea el programa Seguimiento de Actividades Porcinas (SAP) como herramienta de gestión, ya que permite monitorear o controlar de forma permanente resultados productivos y económicos de manera real. Este programa, cuyo empleo es gratuito, fue generado por el Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP) con el propósito de fortalecer los sistemas porcinos en gestiones productivas y económicas de Pymes porcinas.

El objetivo de este trabajo fue analizar los datos reproductivos y productivos de un Módulo con fines académicos y productivos en un período de 10 años utilizando el programa de gestión SAP.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con los datos reproductivos y productivos del Módulo de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario utilizando el programa de gestión SAP. El sistema productivo es mixto, de ciclo completo y posee 40 cerdas madres.

Los datos fueron recolectados por los operarios y estudiantes de la FCA en planillas de campo y luego se cargaron al programa de gestión cada quince días.

Se utilizaron los datos registrados durante el período 2005 – 2015.

Se analizaron las variables: porcentaje de preñez (%P), partos/madre/año (CPM), lechones totales/parto (NLTP), lechones destetados/camada destetada (NLDC), eficiencia de conversión global (EC) y duración del ciclo nacimiento-venta (DV)

RESULTADOS

Los resultados fueron obtenidos del SAP y se encuentran resumidos en la siguiente tabla:

	%P	CPM	NLTP	NLDC	EC	DV
2004/2005	83.0	2.01	10.80	9.64	4.20	
2005/2006	83.3	2.00	10.80	8.98	3.57	183
2006/2007	76.0	1.86	12.20	9.80	4.64	180
2007/2008	76.0	1.86	11.11	8.60	4.10	180
2008/2009	79.7	1.00	10.94	8.53	3.80	175
2009/2010	78.7	1.82	12.74	8.29	4.13	167
2010/2011	88.9	1.86	11.65	8.29	3.61	180
2011/2012	79.2	1.60	12.50	8.80	3.96	172
2012/2013	82.0	1.80	12.77	8.60	3.80	172
2013/2014	68.3	1.73	11.66	8.64	3.75	172
2014/2015	69.2	1.85	12.61	9.60	3.18	160

En la tabla se puede observar que el porcentaje de preñez disminuyó a medida que se avanza en el tiempo debido fundamentalmente a decisiones que se fueron tomando como por ejemplo el reemplazo del tipo de servicio de natural individual a inseminación artificial, por lo que se necesitó capacitar a la mano de obra, entre otras cosas. Esto afectó el índice N° de partos/madre/año. Los resultados muestran que se elevó la cantidad de lechones nacidos vivos y la cantidad de lechones destetados. Se observa que mejoró la EC global y los días a venta.

DISCUSIÓN

Al utilizarse en el Módulo un sistema de control de gestión como es el SAP se pudieron detectar las variaciones en los diferentes índices productivos y reproductivos a los largo de las campañas. Esto permitió y permitirá realizar ajustes en el manejo y así fortalecer el sistema haciéndolo más sustentable en el tiempo.

La gestión permite la evaluación constante de los objetivos planteados, conocer la realidad de la granja y posteriormente tomar decisiones para realizar modificaciones, es decir, planificar, presupuestar, ordenar y controlar. Esto es más sencillo con el empleo de programas de gestión.

BIBLIOGRAFÍA

-CIAP. http://www.ciap.org.ar/ciap/
-Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar. 2012.Cap. II: “Planificación y Gestión productivo-comercial de la actividad porcícola familiar”.
-Spiner, N.2008. “Procesamiento de la información en producción porcina”. E.E.A. INTA Marcos Juárez.
-Sub-secretaría de Asuntos Agrarios, Ministerio de la Producción. 2013. “Planificación y organización para la producción de porcinos” en Cuadernillo IV: Manejo Integral del Cerdo. La Pampa.

RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CERDOS DE ENGORDE EN SISTEMA AL AIRE LIBRE (AL) RESPECTO A UN SISTE MA DE CAMA PROFUNDA (CP)

Somenzini, D[1]; Spinollo, L[1]; Skejich, P[2]; Abdul Ahad, J[3]; D´Eletto, M[3]; Stoppani, C[4]; Mijoevich, F[4]; Reales, F[5]; Pereyra, D[5]; Campagna, D[1]; Silva, P[2].

1-Cátedra de Sistemas de Producción Animal; 2- Cátedra de Nutrición Animal; 3- Ayudantes estudiantes; 4- Egresados de la Fac. de Cs. Agrarias; 5- No docentes del Módulo de Producción Porcina. Facultad de Ciencias Agrarias UNRosario. silvapatri@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La comparación entre sistemas semintensivos y al aire libre en la producción porcina presenta resultados muy diversos, que resultan muchas veces contradictorios. Además la mayoría de las veces estas comparaciones de resultados productivos no se realiza con rigor científico, por lo tanto los resultados obtenidos de estos estudios no pueden tomarse como referencia.

Algunos trabajos afirman que los cerdos terminados al aire libre tienen menor ganancia diaria de peso y peor índice de transformación de alimento en peso vivo (Edwards 2003). El presente trabajo tiene como objetivo analizar las ganancias diarias de peso vivo (GDP) en la etapa de crecimiento-terminación de cerdos en sistemas al aire libre y en sistemas de cama profunda en dos épocas del año.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó con cerdos provenientes del Módulo de Producción Porcina de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario. Se utilizaron 64 animales de ambos sexos en verano (CP n= 32; AL=32) y 56 cerdos en época invernal (CP n= 28; AL= 28). El galpón de CP está compuesto de piso de tierra y una zona de concreto, con techo de silo bolsa, se le asignó una superficie de 1,2 m^2 por animal. Los cerdos del sistema AL se alojaron en piquetes de 60 m x 66 m con tapiz vegetal y refugio con una superficie asignada de sombra de 1,2 m^2 por animal. Se utilizó como cama rollos de cebada y vicia. En ambas épocas y tratamientos se suministró ración en comederos tolva *ad libitum* – Dieta A (de 25 a 60 kg): 3,30 Mcal ED/kg, 18% PB y 1,05% Lisina; Dieta B (de 60 a 105): 3,28 Mcal ED/kg, 17,5% PB y 1,00% Lisina. Los animales fueron pesados quincenalmente hasta la faena (109,3 ± 2,1 kg). Se determinó para cada tratamiento: ganancia diaria de peso individual (GDP), consumo medio diario promedio de alimento (CDA) y conversión alimenticia promedio (CA). Los datos fueron analizados con una t de student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del análisis de los datos en ambos periodos surgen los siguientes resultados.

Datos del Ensayo de Verano (V) (cuadro 1)

	Cama profunda (32)	Aire libre (32)
Peso inicial	26,9 ± 0,94 [a]	28,9 ± 0,78 [a]
Peso final	127,2 ± 2,97 [a]	114,4 ± 1,99 [b]
GDP (k)	0,951 ± 0,0224 [a]	0,812 ± 0,0146 [b]

Los valores con distinto superíndice difieren al menos al 5%

En el cuadro 1 los datos no difieren en los pesos iniciales. Se observan diferencias significativas en los pesos finales y en las ganancias diaria de peso vivo ($p<0,05$) a favor de los animales en CP respecto a los de AL, estos resultados coinciden con Guy et al. 2002.

Con respecto a la conversión alimenticia se observó que los animales en cama profunda necesitaron menor cantidad de alimento CP: 2,75: 1 AL: 2,88: 1 para producir un kg de peso vivo respecto a los animales al AL, eso repercutirá directamente en el costo de producción.

Datos del Ensayo de invierno (I) (cuadro 2)

	Cama profunda (28)	Aire libre (28)
Peso inicial	29,7 ± 1,47 [a]	29,4 ± 1,31 [a]
Peso final	109,0 ± 2,37 [a]	104,1 ± 1,56 [a]
GDP (k)	0,932 ± 0,0205 [a]	0,879 ± 0,0153 [b]

Los valores con distinto superíndice difieren al menos al 5%

En el cuadro 2 se puede observar que los animales no difieren en los pesos iniciales. Si se observan diferencias significativas en las ganancias diaria de peso vivo ($p<0,05$), los animales en CP presentan mayores ganancias diarias de peso y peso final respecto a los animales AL, estos resultados coinciden con los aportados por Maciel et al, 2014.

Con respecto a la conversión alimenticia se observa que los animales en al aire libre necesitaron menor cantidad de alimento CP: 3,13:1, AL: 3,10:1, pero la diferencia no es significativa respecto a CP. Esto se atribuye a que los galpones de CP, no contaron con cortinas en la zona sur y por lo tanto sufrieron los efectos de los vientos fríos provenientes de ese sector. En V se utilizó 7 rollos de cebada y 1 de vicia para CP (99kg/anim/periodo) y 1 rollo y ¼ de cebada para AL. En I 4,5 rollos de cebada para CP (72kg/anim/periodo) y 1,5 rollo de cebada para AL. Esos datos se aproximan a los aportados por Honeyman (2001).

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados, los cerdos criados en sistema de CP tuvieron mejor comportamiento respecto a los del sistema al AL. El sistema de CP sería una buena alternativa para considerar en los procesos de reconversión de granjas con sistemas de producción a campo o en establecimientos que estén en etapas de crecimiento, dado que la inversión inicial es más baja que la de los sistemas intensivos convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

Guy, J. H., Rowlinson, A., Chadwick, J. P. y Ellis, M. 2002. Growth performance and carcass characteristics of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems. Animal Science Vol (74):3 (Abstract).

Edwards, S. 2003. Intake of nutrients from pasture by pigs. Proceedings of the Nutrition Society. 62(02): 257-265.

Honeyman, M., Harmond, J.,Kliebenstein, J y Richard, T. 2001. Feasibility for hoop structures for market swine en Iowa. Applied Engineering in Agriculture. 17(6):869-874

Maciel, V.; González Barrios, P; Carballo, C.; Barlocco, N.. 2014. Conferencia. Evaluación del sistema de cama profunda en Lechones en posdestete. http://www.researchgate.net/publication/277476359

PROYECTO DE DESARROLLO PARA EL SECTOR PORCINO A TRAVES DEL CENTRO DE INFORMACIÓN DE ACTIVIDADES PORCINAS (CIAP). PRESENTACIÓN Y AVANCES

Abdul Ahad, J[1]; D´Eletto, M[1]; Estelrrich, J.M[1]; Layacona, J[1]; Nuñez, M[1]; Vera Candiotti, E[1]; Campagna, D[1]; Spinollo, L[1]; Somenzini, D[1]; Bernáldez, M. A[1]; Mijoevich, F[2]; Stoppani, C[2]; Castello, L[2]; Reales, F[1]; Pereyra, D[1]; Suárez, R[3]; Lomello, V[3]; Giovannini, F[3]; Brunori, J[4]; Cottura, G[4]; Esnaola, E[3]; Skejich, P[1]; Silva, P[1].

1-Facultad de Ciencias Agrarias UNRosario. 2- Egresados Facultad de Cs. Agrarias UNRosario 3- Fac. Agron. y Veterinaria. U. N. de Río Cuarto. 4- INTA, EEA Marcos Juarez, Cba. silvapatri@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En nuestro país el desarrollo del complejo agroalimentario porcino es de importancia para la economía por la movilidad de recursos y generación de empleos. A través de trabajos de investigación y desarrollo iniciados en el 2007 el Centro de Información de Actividades Porcinas (CIAP), organización interinstitucional sin fin de lucro, logró producir sistemas informáticos que utilizando Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) dieran respuestas a necesidades de información, conocimientos y vinculaciones aportando al desarrollo sustentable del complejo agroalimentario porcino en el territorio nacional, los cuales son utilizados a través de internet. El propósito de este proyecto es el de favorecer y potenciar, a través del CIAP, el desarrollo de la producción porcina en el área de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA). Para ello se propone producir y difundir información del sector porcino para la comunidad utilizando datos almacenados e información generada por la red de usuarios de los sistemas informáticos “Costo de Producción Porcina de Simulación” (CPPS V 2.0), “Seguimiento de Actividades Porcinas” (SAP) y “Sistema para Información Pública” (SIPU). El presente trabajo muestra los resultados obtenidos de encuestas realizadas a usuarios de los TICs y sus opiniones al respecto de los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto trabaja sobre sistemas de producción porcina del área de influencia (aproximadamente 50 - 100 Km) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario. En la primera etapa de este proyecto se efectuaron contactos telefónicos y vía correo electrónico con cada uno de los 160 productores porcinos registrados en la base de datos del SAP de la zona de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias. Dicha tarea fue realizada fundamentalmente por estudiantes universitarios que integran el proyecto. En dichos contactos se realizó una encuesta para recabar información sobre la opinión de los usuarios respecto al uso de los sistemas informáticos propuestos por el CIAP. Los establecimientos se categorizaron de acuerdo la clasificación de Cottura, 2014 en usuarios activos, latentes y pasivos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del relevamiento realizado se estableció que existen 21 usuarios activos, 26 usuarios latentes y 113 pasivos. Entre los usuarios activos el 56% considera que ante algún problema técnico de su establecimiento productivo se comunica con el CIAP, el 64% no presenta dificultad para la carga de datos en el programa de gestión SAP, el 90% indica que el programa SAP cubre sus expectativas y el 100% lo recomendaría.

Entre las actividades realizadas en el marco del mencionado proyecto, durante el año 2015 se realizaron encuentros de coordinación y planificación con los integrantes del proyecto. Se asistió a la VII Jornada del CIAP, donde participaron activamente los integrantes del proyecto, junto a productores y estudiantes de la Universidad de Rio IV.

Para el año 2016 se está proyectando armar varias Jornadas para productores y estudiantes en la FCA con recorrida en el Modulo de Producción Porcina de la FCA con el objetivo de difundir los programas de gestión del CIAP e intercambiar experiencias con productores.

En un futuro próximo se realizará un relevamiento y diagnóstico de los parámetros productivos, reproductivos y recursos alimenticios de los establecimientos utilizando los sistemas informáticos que ofrece el CIAP identificándose problemas vinculados a la gestión y organización. Esta actividad se pondrá en práctica en forma mancomunada con los productores. A partir de este contacto se convocará a jornadas participativas en el Módulo de Producción Porcina de la FCA, en ella intervendrán las distintas instituciones co-participantes, logrando fortalecer el vínculo entre la Facultad y el medio. En la jornada se identificaran las fortalezas y debilidades productivas encontradas en los establecimientos. Se capacitará a los productores sobre las temáticas en las que se encuentren puntos débiles para lograr los objetivos productivos. Además, mediante entrevistas particulares y consultas a los usuarios de estos sistemas informáticos SAP y CPPS V2.0 se relevará, sistematizará y analizarán las prácticas de manejo y factores que puedan promover o desestimular el uso de los sistemas.

Con el propósito de afianzar el vínculo entre la FCA y los productores de la zona se organizarán visitas a los establecimientos para abordar las temáticas que ofrece el CIAP.

Se elaborarán documentos sobre problemáticas de la gestión y organización de los establecimientos porcinos familiares.

Se promoverá un proceso de comunicación entre los diferentes actores del complejo agroalimentario porcino para reforzar la integridad de los sistemas.

Se difundirá información de interés del sector para actualizar a todos los agentes del complejo, utilizando el SIPU.

A partir de este proyecto se logrará que mayor cantidad de personas participen del CIAP. Una vinculación más fluida entre investigación-docencia-extensión consolidando las relaciones con otras instituciones. A través del diagnóstico que se lleve adelante mediante el uso de los programas de gestión ofrecidos por el CIAP mejorar la productividad física y económica de las actividades de producción.

BIBLIOGRAFÍA

Cottura G. 2014. Adopción del Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas en la provincia de Córdoba. Tesis Magister en Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, 108 pp.

CIAP. Centro de información de Actividades Porcinas. www.**ciap**.org.ar

RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE PRODUCTORES AL AIRE LIBRE VINCULADOS AL CENTRO DE INFORMACION DE ACTIVIDADES PORCINAS - CIAP

Autores: Suárez, R* [1]; Lomello, V[1]; Giovannini, F[1], Barlocco, N[2]; Carballo, C[2]; Silva, P[3]; Skejich, P[3] ;Brunori, J[4]; Cottura, G[4]; Braun, R[5]; Muñoz, V[5]; Mondino, B[6]; Caramello, D[6]; Acerbo, M[7]; Etchemendy, R[7]; Cogo, A; [8] Gonzalez, C[8]

[1] UNRC, [2] UDELAR, [3] UNR, [4] INTA Marcos Juárez, [5] UNLPam, [6] UNC, [7] UBA, [8] INTA CRBAN.

E-mail rsuarez@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

En Argentina el 96% de los productores porcinos tienen menos de 50 madres (SENASA, 2016) y en su mayoría producen en sistemas al aire libre (SAL) con baja inversión y conocimientos, lo que implica que trabajen con importantes niveles de ineficiencia productiva (Iglesias y Ghezan, 2013). Los kilogramos de carne producidos por madre/año están directamente relacionados con la cantidad de lechones que logran destetar, y es de fundamental importancia para el sector y la economía general conocer estos resultados. El Centro de Información de Actividades Porcinas CIAP sostenido por 9 universidades y el INTA, desde el 2008 dispuso de manera gratuita el Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas (SAP) para favorecer las gestiones productivas y generar información estratégica para el sector. El objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento de principales indicadores reproductivos de pequeños y medianos productores en SAL a través del uso del SAP.

MATERIALES Y METODOS

Los resultados fueron determinados a partir de datos reales registrados por usuarios productores del SAP entre los años 2000 a 2016 y pertenecen a emprendimientos distribuidos en 17 provincias de Argentina y de Uruguay. Los datos registrados fueron tipo de sistema productivo, existencias, altas y bajas de reproductores, identificación de la madre interviniente, fechas de partos y destetes, cantidad de lechones nacidos vivos, muertos y destetados.

En camadas de parto se consideraron sólo aquellas situaciones que lograron destetar lechones.

Para las mediciones de periodos entre parto se consideró sólo las situaciones donde se encontraron para el mismo reproductor dos o más fechas de partos.

Los resultados se discriminan por escala, según existencia de madres a la fecha del último parto o destete registrado.

RESULTADOS

Los valores promedios hallados en tamaños de camadas en partos, destete, periodos entre partos son los esperados para este tipo de sistema productivo.

La frecuencias de ocurrencias de pequeños tamaños de camadas al parto y destete y el amplio intervalo entre parto muestran importantes niveles de ineficiencia, que no se manifiestan con diferencias significativas entre las dos escalas analizadas. La presencia de camadas prolíficas en partos, muestra el potencial de los recursos reproductivos manejados en estas situaciones.

Tabla: Tamaño de camada al parto y periodos entre partos y lactancia en SAL vinculados al SAP

Madres		Menos de 50	Más de 50	Total
Productores		109	66	175
Cantidad de madres		2.086	5.622	7.708
N ° destetes (camadas)		5.356	17.576	22.932
Promedio de lechones nacidos vivos por parto		9,65	9,48	9,52
Promedio de lechones destetado por parto		8,0	8,0	8,0
% perdida lechones nacidos vivos		17,1	15,6	16,0
Duración de lactancia (días)		32	29	30
Periodo promedio entre partos (días)		226	222	223
Frecuencia según lechones nacidos vivos por parto (%)	+ de 10	42,5	41,0	41,3
	10 a 8	33,4	34,5	34,3
	7 a 6	12,8	12,1	12,3
	- de 6	11,3	12,4	12,1
Frecuencia según lechones destetados (%)	+ de 10	19,0	16,0	16,7
	10 a 8	41,2	45,5	44,5
	7 a 6	20,2	20,5	20,4
	- de 6	19,6	18,0	18,3

DISCUSION

Los resultados evidencian ineficiencias reproductivas posibles de mejorar, las cuales impactan en la economía de los pequeños productores, el sector y el país.

La adopción de sistemas de medición de parámetros reproductivos tal como el SAP en los pequeños y medianos productores porcinos permite detectar e intervenir sobre ineficiencias reproductivas con mayor efectividad.

BIBLIOGRAFÍA

Iglesias D. y Ghezan G. 2013. Análisis de la cadena de carne porcina en Argentina. Estudios socioeconómicos de los Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales Nº 12. Ed. INTA.

SENASA. 2016. Cuadro estratificación porcina. Informes estadísticos. En: http://www.senasa.gov.ar/cadena-animal/porcinos/informacion/informes-y-estadisticas.

PRODUCCIÓN DE CERDOS EN SISTEMA DE CAMA PROFUNDA

Zimerman, M.[1*]; Bottegal, D.[1], Garrappa, G. [1]; Martinez, G.[2]
1- Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido-CIAP-INTA
2- Facultad de Agronomía y Agroindustrias-UNSE
* zimerman.maria@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

La producción porcina en Argentina está incrementándose día a día y es el estrato de pequeña y mediana escala el que debe mejorar sus indicadores, dado que el mismo no ha alcanzado su potencial productivo (1). El sistema de producción en Cama Profunda surge como una alternativa de baja inversión que permite disminuir el uso de la superficie y mantener o mejorar la conversión global del establecimiento (3) (1), generando un menor impacto ambiental (2) y siendo más respetuoso del bienestar animal (3) en comparación al sistema de producción confinado tradicional. El sistema de Cama Profunda se está difundiendo bastante en nuestro país, pero no se cuenta aún con suficiente información sobre la performance del mismo comparado con otros sistemas en la zona norte de Argentina. El objetivo de este trabajo es evaluar la eficiencia productiva y la calidad del producto obtenida del sistema de Cama Profunda comparándolo con un sistema de producción intensiva a campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se desarrolló en la Unidad de Producción y Experimentación Porcina del Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido de INTA, ubicado en Leales, Tucumán. Se trabajó con 76 cerdos de razas hibridas adaptadas al sistema de producción a campo, que al momento del destete fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos, cada uno con dos repeticiones: 1) Sistema Intensivo a Campo (IAC) y 2) Cama Profunda (CP). Cada repetición estuvo conformada por 19 animales y los lotes presentaron la misma variabilidad genética, de sexo y peso de los animales. El sistema IAC consistió en potreros de 1.600 m^2 implantados con Gatton Panic (*Panicum máximum)* y la superficie asignada por animal fue de 84 m^2. El sistema de CP estuvo instalado en un galpón de 12 m de largo por 8 m de ancho, con cortinas laterales y ventiladores en el extremo sur. La superficie asignada por animal fue de 2,5 m^2. Como material de cama se utilizó rollo de Grama Rhodes (*Chloris Gayana).* Los animales ingresaron a ambos sistemas en el mes de Sept/15 con un peso vivo (PV) promedio de 8,7 kg y 29 días de vida y el ensayo productivo culminó cuando los animales alcanzaron un PV promedio de 92 kg y 155 días de vida, en el mes de Ene/16. El manejo de la alimentación fue el mismo en ambos tratamientos asignándose 5 categorías de alimentos: starter, iniciador, recría, crecimiento y terminador. Se registró el PV individual de los animales en cada cambio de ración, como también la cantidad de alimento consumido por el lote de animales y la duración de cada período. A los 162 días promedio de edad, se seleccionó de cada repetición 7 animales de entre 95 y 105 kg de PV. Los mismos fueron enviados a faena en forma conjunta. Se registró el PV individual en granja luego el peso de las canales calientes. Se calculó el rendimiento de faena y me midió el pH de la carne a los 45 min (pH inicial) y a las 24 hs post-faena (pH final). La comparación entre tratamientos se analizó a través de un análisis de varianza con paquete estadístico INFOSTAT (α=0,05).

RESULTADOS

Se hallaron diferencias en el consumo/cab/día de alimento durante la terminación y en el consumo total, siendo un 16 % superior en los animales producidos en IAC. No se registraron diferencias en la eficiencia de conversión alimenticia global, aunque el valor en CP fue ligeramente inferior (2,68 en CP vs 2,88 en IAC). No se hallaron diferencias entre tratamientos en el rendimiento de faena como tampoco en el pH inicial y final de la carne.

Tabla: indicadores productivos y de calidad de carne de capones producidos en sistema de Cama Profunda e Intensivo a Campo

	Cama Profunda	**Intensivo a campo**	**sig**
GP total (kg)	79,87	86,22	ns
CA total (kg)	214,17	248,58	*
GPMD (kg)	0,63	0,68	ns
rto faena	81,81	81,22	ns
pH inicial	6,25	6,19	ns
pH final	5,89	5,93	ns

Referencias: GP (ganancia de peso); CA (consumo de alimento); GPMD (ganancia de peso media diaria); rto (rendimiento)

DISCUSIÓN:

El mayor consumo de alimento total y durante la terminación registrado en los animales del IAC puede deberse a las condiciones ambientales imperantes durante el ensayo. La temperatura y humedad relativa ambiente, registradas durante los meses de Nov/15 a Ene/16 en ambos tratamientos demuestra que los animales de CP estuvieron durante más tiempo sometidos a condiciones desfavorables, lo que puede haber ocasionado una menor ingesta. Resulta necesario seguir evaluando el desempeño de este sistema en otras épocas del año, como también profundizar la evaluación de la calidad del producto obtenida.

Bibliografía:

(1) Brunori, J. 2014. Sistema sustentable de producción de cerdos a pequeña y mediana escala. Cómo ser pequeño y eficiente. Congreso Nacional de Producción Porcina 2014. pp 38-42.
(2) Cruz, E. y col. 2010. Uso de camas profundas en los sistemas de enforde de cerdos en el sector campesino en Cuba. Zoot. Trop. 28 (2) 183-191.
(3) Hill, J. 2000. Deep bed swine finishing. 5º Seminário Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Brasil. pp 83-88.

ESTUDIO DE LAS GANANCIAS DIARIAS DE PESO VIVO Y LA TEMPERATURA AMBIENTAL DE CERDOS EN CRECIMIENTO ALOJADOS EN SISTEMAS DE "CAMA PROFUNDA" Y AL AIRE LIBRE

Stoppani, C[1]; D´Eletto, M[2]; Abdul Ahad, J[2]; Skejich, P[3]; Spinollo, L[4]; Somenzini, D[4]; Dichio, L[4]; Sanchez, F[5]; Pereyra, D[5]; Campagna, D[4]; Silva, P[3] silvapatri@gmail.com

1-Egresada Facultad de Ciencias Agrarias; 2- Ayudante alumno Nutrición Animal; 3- Cátedra de Nutrición Animal; 4- Cátedra Sistemas de Producción Animal; 5- No Docentes del Módulo de Producción Porcina. Facultad de Ciencias Agrarias UNRosario. silvapatri@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La producción porcina en Argentina según los resultados de SENASA (2010) indica que casi la totalidad de los cerdos del país se encuentran en establecimientos menores a 300 hectáreas y aproximadamente el 80% de estos establecimientos están concentrados en las áreas de la región pampeana. Dichas unidades productivas se caracterizan por una baja inversión de capital y están representados en su gran mayoría por pequeños y medianos productores. En el escenario actual los productores, técnicos se encuentran abocados a la búsqueda de nuevas alternativas tendientes a disminuir los montos de inversión y los costos operativos (Spiner y col., 2013). Recientemente estos sistemas han incorporado estructuras denominadas invernáculos (conocidos comúnmente como túneles de viento o galpones de cama profunda). Dentro de los factores climáticos, se sabe que la temperatura ambiente es la variable que más afecta la producción de los cerdos. Se ha demostrado que el clima afecta la tasa de crecimiento y la eficiencia de conversión del alimento (Shenck y col. 1992). El objetivo de este trabajo fue evaluar la ganancia diaria de peso vivo respecto a las temperaturas ambientales de cerdos en crecimiento de 30Kg a peso de venta (110Kg de peso vivo) alojados en un sistema de cama profunda (túneles de viento) (CP) y al aire libre (AL) durante la época invernal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el Módulo de Producción Porcina que la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario posee en el Campo experimental J.V Villarino de la localidad de Zavalla (latitud: -30.02 – longitud -60.88) provincia de Santa Fe – Argentina. El sistema de ciclo completo ocupa un predio de 4.3 ha, compuesto por 40 cerdas madres ordenadas en bandas de 8 cerdas cada una. Se trabajó durante los meses de invierno, con 56 cerdos (machos castrados y hembras sin servicio) cruza (madres tipo Yorkshire x padrillo raza sintética comercial). Los animales de 30 a 110 Kg fueron alojados, 28 en galpón de cama profunda (CP) y 28 en sistema al aire libre (AL). El galpón de CP estaba compuesto de piso de tierra y una zona de concreto, con techo forrado con silo bolsa, se le asignó una superficie de 1,2 m^2 por animal. Se utilizaron 4,5 rollos de cebada para los CP y 1,5 rollos para los refugios AL. Los cerdos del sistema AL se alojaron en piquetes de 60 m x 66 m con tapiz vegetal compuesto por festuca (*Festuca arundinacea)*, cebadilla (*Bromus catharticus)*, gramón (*Cynodon dactylon*), con una carga animal de 141 m^2/animal y refugio con una superficie asignada de sombra de 1,2 m^2 por animal. Se colocaron termómetros inalámbricos en los galpones de los dos tratamientos y se registraron las temperaturas a intervalos de 15 min durante todo el experimento. Se registró el peso individual de los animales al ingreso de la etapa de crecimiento-engorde y cada quince días. Se analizó la evolución de las temperaturas quincenalmente respecto a las ganancias de peso vivo GDP de los cerdos de cada tratamiento. Ambos sistemas contaban con comedero tolva y bebederos tipo chupete. Los datos se analizaron con un ANOVA a un criterio de clasificación del programa Graphpad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro N° 1: Resultados obtenidos

	GDP (k)		Temperaturas (°C)	
	CP	AL	CP	AL
1° quincena	0.967 ± 0,0400 [a]	0.768 ± 0.035 [b]	11.8 ± 0.07 [a]	11.5 ± 0.10 [a]
2° quincena	0.905 ± 0.0338 [a]	0.976 ± 0.0299 [a]	12.2 ± 0.11 [a]	12.4 ± 0.14 [a]
3° quincena	1.064 ± 0.0366 [a]	1.133 ± 0.0235 [a]	14.2 ± 0.05 [a]	15.2 ± 0.07 [b]
4° quincena	0.876 ± 0.0584 [a]	0.986 ± 0.0443 [a]	14.2 ± 0.09 [a]	15.4 ± 0.12 [b]
5° quincena	1.319 ± 0.0731 [a]	0.905 ± 0.0753 [b]	13.4 ± 0.09 [a]	14.7 ± 0.13 [b]

Los datos con diferente superíndice difieren al menos al 0,05%.

Los resultados muestran que las GDP difieren en la 1° y 5° quincena. Los cerdos en CP presentaron mayores GDP respecto a los AL. Las temperaturas promedios mostraron diferencias significativas ($p< 0.05$) en la 3°, 4° y 5° quincena. Se observa que en la quincena con temperaturas más bajas (1° quin) los animales al AL tuvieron menor GDP. Mientras que la quincena con mayor temperatura (4° quin) los cerdos al AL presentaron mejores ganancias respecto a CP.

Los resultados demuestran que las temperaturas afectan las variables productivas. Los animales en cama profunda presentan buenas ganancias diarias de peso respecto a los del aire libre.

BIBLIOGRAFÍA

GraphPad Prism versión 3.00 for Windows 95, GraphPad Software, www.graphpad.com.

SENASA. 2010. http://www.senasa.gov.ar/

Schenck, B.; Stahly, T.; Cromwell, G. 1992. Interactive effects of thermal environment and dietary lysine and fat levels on rate, efficiency and composition of growth ofweanling pigs. J. Anim. Sci. 70: 3791-3802.

Spiner, N.; Franco, R.; Panichelli, D.; Marini, S.; Baldovino, M. 2013. Producción de credos en galpones con piso de paja o cama profunda. Información de extensión N° 142. ISSN 0327-697X.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el aporte económico que realizó la Fundación Josefina Prats para la compra del equipo de medición del medio ambiente climático utilizado para este trabajo.

EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE DOS SISTEMAS DE ENGORDE PORCINO: INTENSIVO A CAMPO Y CAMA PROFUNDA EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN.

Garrappa, G. [12*]; Bottegal, D.[1], Zimerman, M.[1]
1- Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido-CIAP-INTA
2- Facultad de Agronomía y Agroindustrias-UNSE
* garrappa.gabriela@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

El sistema de cama profunda surge como una alternativa para la producción porcina de pequeña escala por sus bajos costos de instalación, y con la cualidad de ser amigable con el medio ambiente (1). Si bien existen experiencias de la implementación de este sistema productivo en ambientes cálidos (Venezuela, Méjico o Cuba) (2), poco se conoce sobre la posibilidad de implementación del mismo en zonas del norte Argentino.

El estrés térmico es una de las principales causas de pérdidas de producción en climas cálidos (3) (4). El Índice de Temperatura y Humedad (ITH) combina estas dos variables y las asocia al confort animal, resultando un indicador fiable para monitorear si las condiciones ambientales resultan estresantes (4).

El objetivo de este trabajo fue evaluar las condiciones ambientales en dos sistemas de producción porcina en la provincia de Tucumán y determinar la frecuencia y duración de situaciones ambientalmente desfavorables para los animales durante la etapa de crecimiento y engorde que puedan resultar limitantes productivas.

MATERIALES Y MÉTODOS

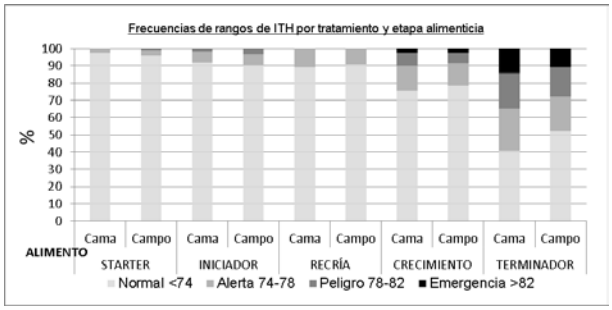
Se evaluaron dos sistemas de engorde porcino: Intensivo a Campo (IAC) y Cama Profunda (CP) ubicados en la Unidad de Producción y Experimentación Porcina del Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido de INTA, Leales, provincia de Tucumán. Los animales ingresaron en ambos sistemas en Septiembre/2015 con un peso vivo (PV) promedio de 8,7 kg y 29 días de vida y el ensayo productivo culminó cuando los mismos alcanzaron un PV promedio de 92 kg y 155 días de vida, en Enero/2016.

El manejo de la alimentación fue el mismo en ambos sistemas estableciéndose 5 categorías de alimentos: **starter** (10/09/15 al 20/09/15), **iniciador** (21/09/15 al 15/10/15), **recría** (16/10/15 al 26/10/15), **crecimiento** (27/10/15 al 30/11/15) y **terminador** (1/12/15 al 14/01/16). Se registraron valores de Temperatura (T) y Humedad Relativa Ambiente (HR) cada 15 minutos con estación termo-higrométrica TFA-GERMANY® en cada sistema. Se calculó el (ITH) horario mediante la ecuación sugerida por (4):

$$ITH = (1{,}81 * T + 32) - (0{,}55 - 0{,}55 * HR / 100) * (1{,}8 * T - 26)$$

Se realizó un análisis descriptivo de los datos teniendo en cuenta para cada categoría de alimento, el porcentaje del tiempo en que los animales estuvieron sometidos a los distintos rangos de ITH (Normal: <74; Alerta: 74-78; Peligro: 78-82 y Emergencia: >82) (4).

RESULTADOS



DISCUSIÓN:

Durante los dos primeros meses de ensayo, donde se administró alimentos starter, iniciador y recría, la mayor parte del tiempo se presentaron condiciones normales de ITH para ambos sistemas.

Un aumento en la proporción del tiempo, sometidos a condiciones adversas en ambos sistemas se observó en los últimos dos meses del ensayo (Diciembre y Enero), durante las categorías crecimiento y terminación. Además el ITH obtenido durante los meses de Nov/15 a Ene/16 en ambos sistemas demuestra que los animales de CP estuvieron durante más tiempo sometidos a condiciones desfavorables.

A medida que los cerdos crecen son más susceptibles al estrés por calor debido a sus mayores requerimientos energéticos de mantenimiento y a una menor capacidad para disipar el calor (5). Realizar la evaluación de condiciones ambientales de ambos sistemas en otras épocas del año resulta necesario para lograr un conocimiento más profundo de los mismos.

Bibliografía:

(1) Cruz, E. y col., 2010. Uso de camas profundas en los sistemas de engorde de cerdos en el sector campesino en Cuba. Zoot. Trop. 28 (2) 183-191.
(2) Cruz, E. y col., 2011. Camas profundas en la crianza porcina. Una alternativa sostenible para la producción familiar en: http://www.ciap.org.ar/ciap/Sitio/Materiales/Produccion/Instalaciones/Camas%20profundas%20en%20la%20crianza%20porcina%20Una%20alternativa%20sostenible%20para%20la%20produccion%20familiar.pdf (acceso: 20/04/16)
(3) Barbari, M. y col., 2007. Preliminary analysis of different cooling systems of sows in farrowing room. J. of Ag. Eng. - Riv. di Ing. Agr., 53-58
(4) Valtorta, S., y Gallardo, M., 1996. El estrés por calor en producción lechera. *Miscelánea;(81)*, 173-185.
(5) Renaudeau, D. y col., 2012. Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. *Animal*, *6*(5), 707–728.

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN CERDOS EN ETAPA DE RECRÍA ALOJADOS EN SISTEMA DE CAMA PROFUNDA VERSUS SISTEMA INTENSIVO FULL SLAT

González, M.A., [1*]; Borelli, V.
Sector porcinos E.E.A. INTA Las Breñas. Ruta Nac. Nº 89 km 51 Las Breñas (3722). Chaco. EEA INTA Las Breñas.
*gonzalez.mariaa@inta.gov.ar

INTRODUCCIÓN:

En el escenario actual de la producción porcina nacional, técnicos y productores se encuentran abocados a un camino de cambio o de alternativas tendientes a disminuir los montos de inversión y los costos operativos y mejorar la eficiencia productiva en especial de los sistemas de pequeña y mediana escala. Existe hoy algo de experiencia en nuestro país, y bastante en el extranjero (China, Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea), sobre un sistema con características particulares, con ventajas y desventaja respecto de los sistemas confinados y de campo. Este es el sistema de "cama profunda" en castellano o "deep bedding" en los países de habla inglesa. Si tuviéramos que dar una definición de cama profunda, se podría decir que, es un sistema innovador de recriar y terminar los cerdos en grupos numerosos en un mismo compartimiento, con comederos automáticos y la adición de importantes volúmenes de material voluminoso a modo de cama (rastrojos de cereales, virutas de madera, etc). Hill (2000), define a los sistemas de cama profunda, bajo el concepto que al cerdo se le permitía manifestar su habilidad natural para seleccionar y modificar su ambiente a través del material de cama.

Objetivo: Evaluar los parámetros productivos, ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, en cerdos en etapa de recría alojados bajo sistema de cama profunda versus sistema intensivo full slat

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó la Estación Experimental Agropecuaria INTA, en Las Breñas, Chaco. Trabajando con dos tratamientos, dos repeticiones por cada uno, con seis cerdos por repetición (18/tratamientos). Los animales de la misma edad y de igual genética (Madres Yorkshire-Landrace y padrillos Yorkshire), eran lechones destetados (30dias y 8kg) por un periodo de 42dias (etapa recría, 25 kg)

Tratamiento 1 (T1) Sistema Confinado (SC): animales confinados en corrales de full slat y mampostería (0.75 m^2/animal), con suministro de agua automatizado (chupetes), comederos tipo tolvas; alimentados con balanceado ad libitum, suministrada a la escala de peso.

Tratamiento 2 (T2) Cama Profunda (CP): animales alojados en galpón de 5m de largo por 5metros de ancho y 4 de altura, divididos en 3 corrales asignándole una superficie de 1.15 m^2/animal) y suplementados con balanceado ad libitum. El piso de tierra relleno con cama de cascara de arroz. Los 4 lados del galpón con cortinas levadizas.

Las dietas suministradas de acuerdo a las necesidades nutricionales: 18%proteína y E.M 3582 Kcal/kg MS

En ambas instalaciones se registró por medio de termo higrómetros, temperatura y humedad del lugar.

Se pesó cada 7dias, ambos tratamientos.

Variables analizadas: consumo de balanceado (kg/cab/día. Diferencia entre suministrado vs recolectado final) ganancia diaria de peso (GDP, en kg/cab/día, mediante pesadas matutinas cada 7 días, conversión (kg alimento consumido/kg obtenido).

En el análisis de los datos: se utilizó el software InfoStat, se ralizaró estadística descriptiva y análisis de la varianza y test Tukey (0,05), para cada una de las variables estudiadas

RESULTADOS

No se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en cuanto a la GDPV (T1 =0,71 y T2= 0,77) y la conversión (T1= 2,45 y T2= 2,25), el consumo (T1= 1,66 y T2= 1,34 con p= 0,0001).

En la semana 3, en ambos tratamientos, se encontraron diferencias en el consumo y la ganancia de peso, pero el T2 tuvo mejor conversión alimentaria en esa semana, consumió un 33% menos de balanceado por día que el T1.

El menor consumo y ganancia en ambos tratamientos fue por las altas temperaturas y mayor humedad en el T1 que en el T2, por lo tanto, si bien la ración total diaria consumida por los T1 superó en un 5% a la de los T2 que disminuyeron un 9% en el consumo, las conversiones fueron mejor en el T2.

La ganancia diaria de peso no reflejó diferencia (P>0,05) entre los distinto alojamientos.

DISCUSION

El peso final de la etapa y el incremento de peso no mostraron diferencia significativa (P<0,05) entre tratamiento, con diferentes comportamiento a favor de los animales alojados en CP (T2) que los SC (T1), con valores promedio conjunto para peso final de 28.38 kg e incremento de peso de 16,90 kg, superior en ambos casos al encontrado en SC para las mismas características (30,23Kg y 13,72 kg, respectivamente).

Concluyendo que con una instalación de menor costo es igual al eficiencia de los animales, versus una instalación de mayor costo.

BIBLIOGRAFÍA

-Hill, J. 2000. Deep bed swine finishing. 5º Seminário Internacional de Suinocultura. Expo Center Norte, Sao Paulo, Brasil. 83-88 p.

-Morés, N. 2000. Produçáo de suínos em cama sobreposta: Aspectos Sanitarios. 5º Seminario Internacional de Suinocultura. Sao Paulo. Brasil

-Claudio L. Faner, Cátedra de Producción Porcina. Universidad Católica de Córdoba, Argentina Bauza R. 2005. Utilización de pasturas en alimentación de reproductores.

-Sulbaran, L y col. 2009. Comportamiento productivo de cerdos nacidos y terminados en cuatro modalidades distintas de alojamientos. Rev. Cient. (Maracaibo) v 19.n1. Maracaibo feb. 2009. ISSN 0798-2259.

LA ADOPCIÓN DE UN PROGRAMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN. EL CASO DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES PORCINAS

Cottura, G.*; Escola, F.; Conde, B.; Brunori, J.; Franco, R.; Panichelli, D.; Marini, S.; Lattanzi, M.; Baldovino, M.
INTA, EEA Marcos Juárez, Ruta Prov. Nº 12 Km. 36 C.C. 21 (2580) Marcos Juárez, Córdoba.
E-mail cottura.german@inta.gob.ar

INTRODUCCIÓN

En general, se observa que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) porcinas en la Argentina dedican escaso tiempo a las actividades de gestión, por no considerarlo necesario, por falta de tiempo e incluso por no tener asesoramiento profesional.

Con el propósito de aportar al mejoramiento de la gestión en las pequeñas y medianas empresas porcinas, se desarrolló en el año 2006 un sistema informático denominado Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas (SAP). El SAP es un programa informático para controlar manejos productivos y económicos de granjas porcinas que fue elaborado en la Argentina y que funciona en forma gratuita a través de Internet. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la implementación de la herramienta SAP por parte de los diferentes usuarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como fuente de información se utilizaron entrevistas semiestructuradas **a una muestra** de 33 usuarios del SAP de la provincia de Córdoba. Los usuarios se clasificaron *"a priori"* en 3 categorías en base a su participación en el programa SAP: 1) Los usuarios activos: son aquellas personas que se encontraban cargando datos al programa; 2) Los usuarios pasivos: son las personas que utilizaron el SAP y luego suspendieron la carga de datos; 3) Los usuarios latentes: corresponden a las personas que gestionaron su ingreso al programa y nunca lo utilizaron. Los datos fueron analizados por estadística descriptiva.

RESULTADOS

Todos los usuarios activos son asesores (Médicos Veterinarios) en los establecimientos donde trabajan. En cambio, los usuarios pasivos y latentes son productores.

A partir de los datos relevados en las entrevistas es importante destacar que existió relación entre la variable categoría de usuario (activo, pasivo y latente) y las vías de capacitación sobre el SAP. Por medio del análisis estadístico de correspondencia múltiple (ver figura 1) se observó una asociación entre el grupo de usuarios activos y la realización del curso a distancia. El grupo de usuarios latentes se asoció con la autocapacitación, donde el usuario aprendió sólo a usar el SAP. Mientras que el conjunto de usuarios pasivos se asoció con la asistencia a las charlas.

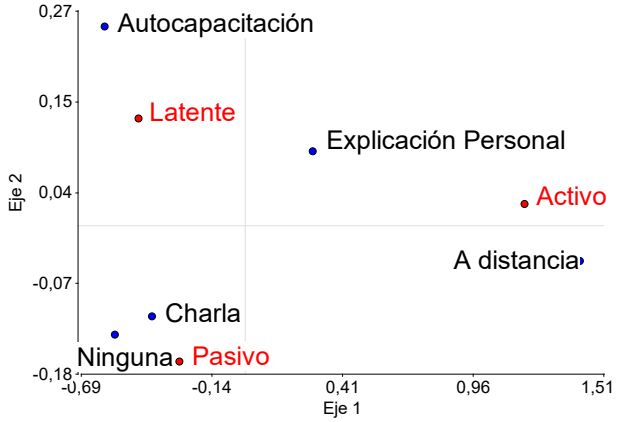


Fig. 1 Biplot del análisis de correspondencia múltiple. Relación entre categoría de usuario y las vías de capacitación sobre el SAP.

Las 3 principales limitantes en los usuarios pasivos y latentes para no usar el SAP fueron: no conoce cómo funciona el programa, falta de conexión a Internet en el campo y falta de tiempo para destinárselo al uso del programa.

En los usuarios pasivos la carga de los datos al programa no se manifestó como una dificultad, el problema surgió en la búsqueda e interpretación de los resultados.

El 75% de los usuarios activos realizaron cambios en el establecimiento para comenzar a implementar el SAP como ser: comenzar a tomar datos, empezar a usar planillas, mejorar el control de los animales y el control de los registros.

La mayor parte de los usuarios activos (86%) realizan el análisis de los resultados en forma mensual. Los principales beneficios sobre la utilización del SAP manifestado por gran parte de los usuarios activos, (46%) son: acceder al análisis de los indicadores productivos, poder realizar una planificación para el futuro, mejorar la productividad y poder demostrar la baja productividad del criadero de cerdos.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede apreciar que los profesionales que asesoran un criadero de cerdos participan activamente en el SAP. La capacitación en la utilización del SAP fue decisiva para su aprovechamiento por parte de los usuarios.

Uno de los rasgos a considerar en las pequeñas y medianas empresas porcinas es que tienen dificultades en la gestión empresarial. Por lo tanto, la aplicación de una nueva tecnología como un programa informático de gestión porcina puede estar limitada por falta de tiempo del productor. Esto es debido a que la producción porcina no es la actividad principal en estos tipos de empresas.

Los usuarios pasivos y latentes además de no implementar el SAP tampoco utilizan otro programa informático de gestión. Esto constituye una debilidad de estas PYMES porcinas porque los programas informáticos facilitan los procesos de determinación de resultados.

La tecnología vinculada a la implementación de un programa informático de registros demanda ciertos conocimientos. El asesor técnico tiene un rol fundamental en el uso de registros y análisis de resultados, contribuyendo eficazmente en la percepción positiva e implementación del SAP en los pequeños y medianos productores porcinos. Se puede apreciar que esta tecnología es adoptada por ciertos productores con su asesor, pero demanda realizar cambios en el establecimiento como comenzar a registrar información que no está masivamente adoptada por las PYMES porcinas.

BIBLIOGRAFÍA

Suárez R. y col. 2013. Tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de la cadena porcina. Revista Argentina de Producción Animal 33: 97-109.

Suarez R. y col. 2014. CIAP: empleo de TICs y valores comunitarios para cooperar en el desarrollo sustentable porcino en Argentina y la región. III Jornadas de Extensión del Mercosur, Tandil, p. 472.

INCORPORACIÓN DE SEMILLAS DE LINO (*Linum usitatissimum*) EN LA ALIMENTACIÓN DEL CERDO Y VALORACIÓN DE LA CALIDAD NUTRACÉUTICA DE SALAMES CASEROS

Marini, S*; Franco, R; Brunori, J; Panichelli, D; Lattanzi, M; Cottura, G; Baldovino, M
INTA, EEA Marcos Juárez - Ruta Nº 12, Km 2, Marcos Juárez, Córdoba, Argentina

INTRODUCCIÓN

La reducción y modificación del contenido graso de algunos alimentos de origen animal es una estrategia importante para mejorar la calidad de los alimentos tanto de consumo directo como elaborados, que tiende a dar respuesta a un creciente requerimiento de los consumidores[1]. Los embutidos fermentados secos como el salame, cuentan con algunas características desfavorables basadas en su relativamente alto contenido de grasas y el perfil de ácidos grasos característico del porcino[2]. El objetivo de este trabajo fue el de incorporar precursores de componentes nutracéuticos mediante la incorporación de semilla de lino en la dieta de cerdos que posteriormente serían destinados a la elaboración de salames, con la hipótesis de que estos cambios inducirían modificaciones positivas en el perfil de ácidos grasos que se evidenciarían en el producto final industrializado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se implementaron 3 tratamientos (4 repeticiones cada uno) que consistieron en diferentes inclusiones de semillas de lino: 0 (T0), 5 (T5) y 10% (T10) en la alimentación de cerdos desde los 55 a 110kg. Se realizaron pesadas cada 14 días para determinar los parámetros físicos de producción. Una vez alcanzado el peso de faena, se sacrificaron en planta frigorífica y luego se elaboraron salames utilizando como materia prima el músculo *Longissimus dorsi* y la grasa dorsal de dichos animales. Se determinaron los perfiles de ácidos grasos de la grasa intramuscular, grasa dorsal y de los salames mediante cromatografía de los ésteres metílicos. Se realizó una prueba de preferencia para evaluar la aceptabilidad del producto final.

RESULTADOS

Perfil de AG de la grasa intramuscular

Ácidos grasos	*T0*	*T5*	*T10*	*p*
AGS	38,66 ± 0,77 a	37,75 ± 0,77 a	37,26 ± 0,77 a	*0,4443*
AGMI	46,66 ± 1,12 a	43,78 ± 1,12 ab	41,89 ± 1,12 b	*0,0219*
AGPI	14,68 ± 1,16 a	18,47 ± 1,16 b	20,85 ± 1,16 b	*0,0041*
Ω3	1,04 ± 0,14 a	2,16 ± 0,14 b	3,36 ± 0,14 c	*<0,0001*
Ω6	13,63 ± 1,05 a	16,30 ± 1,05 ab	17,48 ± 1,05 b	*0,0476*
Ω6/Ω3	13,55 ± 0,54 a	7,60 ± 0,54 b	5,23 ± 0,54 c	*<0,0001*

Perfil de AG de la grasa dorsal

Ácidos grasos	*T0*	*T5*	*T10*	*p*
AGS	34,86 ± 0,83 a	33,44 ± 0,83 ab	31,46 ± 0,,83 b	*0,0280*
AGMI	39,35 ± 0,92 a	39,15 ± 0,92 a	37,64 ± 0,92 a	*0,3738*
AGPI	25,79 ± 1,17 a	27,38 ± 1,17 ab	30.53 ± 1,17 b	*0,0283*
Ω3	2,05 ± 0,26 a	4,42 ± 0,26 b	7,02 ± 0,26 c	*<0,0001*
Ω6	23,75 ± 0,94 a	22,96 ± 0,94 a	23,50 ± 0,94 a	*0,8344*
Ω6/Ω3	11,62 ± 0,20 a	5,40 ± 0,20 b	3,36 ± 0,20 c	*<0,0001*

Perfil de AG de los salames

Ácidos grasos	*T0*	*T5*	*T10*	*p*
AGS	35,32 ± 0,36 a	34,79 ± 0,36 a	32,51 ± 0,36 b	*0,0008*
AGMI	40,93 ± 0,17 a	40,91 ± 0,17 a	39,13 ± 0,17 b	*0,0001*
AGPI	23,77 ± 0,78 a	24,29 ± 0,78 a	29,79 ± 0,78 b	*0,0007*
Ω3	1,85 ± 0,77 a	3,68 ± 0,77 a	7,90 ± 0,77 b	*0,0011*
Ω6	21,92 ± 0,39 a	20,61 ± 0,38 b	21,90 ± 0,39 a	*0,0684*
Ω6/Ω3	11,89 ± 0,28 a	5,59 ± 0,28 b	2,97 ± 0,28 c	*<0,0001*

AG: ácido graso; AGS: ácido graso saturado; AGMI: ácido graso monoinsaturado; AGPI: ácido graso poliinsaturado

Valores de ranking para color de grasa más blanca

Color de grasa más blanca	*Suma (Ranking)*	*Media (Ranking)*	*n*			
T5	136	1,42	96	a		
T10	188	1,96	96		b	
T0	252	2,63	96			c

Valores de ranking para la preferencia

Preferencia	*Suma (Ranking)*	*Media (Ranking)*	*n*			
T5	156	1,63	96	a		
T10	210	2,19	96		b	
T0	210	2,19	96		b	

DISCUSIÓN

En los perfiles de los ácidos grasos tanto de la grasa intramuscular como la grasa dorsal se observó la misma tendencia a medida que se aumentaba la inclusión de semillas de lino:

- ✓ Reducción en el contenido de ácidos grasos saturados
- ✓ Aumento en el contenido de ácidos grasos poliinsaturados
- ✓ Aumento en el contenido de Ω3
- ✓ Disminución en la relación Ω6/Ω3 ($p<0,05$).

Este mismo comportamiento se observó en el perfil de ácidos grasos de los salames.

La prueba de preferencia mostró diferencias significativas en cuanto al color de grasa más blanca favorable al tratamiento control, mientras que en la degustación (preferencia), no se observaron diferencias significativas entre los salames del tratamiento control y el tratamiento con inclusión del 10% de semillas de lino ($p>0,05$).

CONCLUSIÓN

En las condiciones del presente trabajo, la inclusión de semillas de lino en las dietas provocó un cambio significativo y favorable en la composición de ácidos grasos tanto de la grasa intramuscular como de la grasa dorsal de los animales. Estos cambios, no solo generaron carne y grasa con mejores características nutricionales para el consumo directo, sino que se mantuvieron en el producto elaborado, sin afectar la preferencia de los consumidores. Esto permitió obtener un producto con un valor agregado adecuado para destinos comerciales de máximos niveles de exigencia.

REFERENCIAS

1. Pariza, M. W. (2004). Perspective on the safety and effectiveness of conjugated linoleic acid. The American journal of clinical nutrition, 79(6): 1132S-1136S.

2. Ruiz-Capillas y col. (2012). Konjac gel as pork backfat replacer in dry fermented sausages: Processing and quality characteristics. Meat science, 92(2): 144-150.

ALIMENTO ENSILADO CUBANO (AEC). UNA ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL.

Vázquez A*[1]; Lezcano P[1]; Rodríguez A[2]; García O.C[2]; Bocourt R[1]; Cobo R[1]; García Y[1]; Pérez D[1]; Pérez O[1]; Díaz E[2]; Rodríguez Y[1]; Rodríguez Z[1]; Sosa D[1]; Núñez O[1]; Orta I[1]; Scull I[1].
[1] Instituto de Ciencia Animal, Carretera Central Km 47 ½, San José de las Lajas, C.P: 32700. Mayabeque, Cuba
[2] Grupo Azucarero AZCUBA, Calle 23 N^{O}.171 e/ N y O, Plaza de la Revolución, CP: 10400. La Habana, Cuba
avazquez@ica.co.cu

INTRODUCCIÓN

La inestabilidad en los precios y disponibilidad de las materias primas en el mercado internacional, para la elaboración de los piensos, hace que se afecte la alimentación animal, de ahí la necesidad de generar alimentos alternativos a partir de tecnologías capaces de suplir, incrementar y diversificar las agroindustrias.

El Instituto de Ciencia Animal (ICA) de la República de Cuba, genera, desarrolla y transfiere por más de 50 años las mejores y más rentables tecnologías. Utilizar sus resultados científicos para producir de forma industrial un nuevo alimento (AEC) con fuentes locales, subproductos y desechos contaminantes, para cubrir las necesidades nutritivas de animales de interés comercial, abaratar los costos de producción de carne porcina en la isla y sustituir importación, es tarea de grupo multidisciplinario y objetivos del siguiente trabajo. Este ensilado químico-biológico se produce a través de una fermentación y la adición de sustratos de bajo pH.

La base de la propuesta de Innovación Tecnológica para producir a escala industrial, estuvo dada por las pruebas de comportamiento en animales, su impacto social, ambiental y económico

MATERIAL Y MÉTODOS

Como resultado de la ciencia en el 2011, Lezcano y col. obtuvieron el AEC, con el propósito de cubrir mayormente las necesidades energéticas de los cerdos. El ICA, el Instituto de Investigaciones Porcina y el Grupo Porcino efectuaron prueba de comportamiento con el uso del AEC por orientación del Ministerio de la Agricultura para su generalización en Cuba.

Se utilizó en cada escenario, cerdos de 25 kg de peso vivo, un tratamiento control y tres tratamientos que sustituyen el 33, 66 y 100% de la fracción energética de los concentrados.

Vázquez y col. en 2011 propusieron la tecnología de producción industrial para cubrir las necesidades de más de 220.000 cerdos al año. El Grupo Azucarero AZCUBA en los predios de las unidades productoras de alcohol construyó las plantas de 45 t/8h para su obtención como se había propuesto.

Los Ministerios de Finanzas y Precios y Economía y Planificación realizaron los estudios de perfectibilidad técnico económica para conocer la sostenibilidad en el tiempo de la producción de cerdo en Cuba a partir del empleo de esta tecnología y el Ministerios de Tecnología y Medio Ambiente tuvo la responsabilidad de que la tecnología no fuese contaminante y constituyera a la reducción del impacto ambiental en ecosistemas.

RESULTADOS

1. Aumenta la calidad de vida en las regiones. El AEC ayuda a mantener los niveles de producción de carne de cerdo, cubre los requerimientos energéticos de los mismos, sustituye importaciones de maíz, y de carne en cortes especiales, con ahorros superiores a los 15 millones de dólares. garantizó la alimentación a 140.000 cerdos, lo que representa un incremento de 15.000 t de carne.
2. Cuando se sustituye el 33 % del maíz por AEC se obtienen rasgos del comportamiento superiores a los que se alcanzan con dietas convencionales. Al sustituir el 66 % por AEC se obtienen rasgos de comportamiento comparables con las dietas convencionales.
3. Existe una disminución del tejido adiposo cuando se sustituye el 100% del maíz, por lo que se obtienen canales más magras.
4. Reducción de antibióticos y antiparasitarios en los tratamientos donde se hizo uso del AEC.
5. En análisis macroscópico de los órganos no se observan lesiones ni anomalía relacionadas con las dietas estudiadas. (Laboratorio CENEDI, 2012).
6. Los rendimientos al sacrificio y la composición de la canal son comparables a los obtenidos con las dietas convencionales.
7. Producto de pH bajo, composición bromatológica estable y calidad higiénico-sanitaria dentro del límite de tolerancia establecido en la NC 585:2008.
8. Se cuenta con 8 plantas industriales, únicas de su tipo en el mundo. Los indicadores financieros de la inversión son satisfactorios con un VAN □0 y un perío de recuperación de un año y cuatro meses.
9. Reducción del impacto ambiental y rehabilitación de ecosistemas al disminuir el vertimiento de vinaza de destilerías al suelo, a las aguas superficiales, subterráneas y zonas costeras de Cuba, con reducción de: salinidad en suelos, saturación por potasio y aumento de tolerancia a la sequía.

DISCUSIÓN

1. Tecnología sostenible para la ganadería porcina. Resultados que coinciden con Porres (2013, 2015) del MEP por la sustitución de 21.212 t de maíz por 70.000 t de AEC con ahorro para el país de 5,2 millones de USD por sustitución de importaciones de maíz y de 10.2 millones de dólares por dejar de importar cortes especiales en carnes magras.
2. El efecto del AEC en la salud animal, está dado por el bajo pH que se logra por el aporte de ácidos orgánicos e inorgánicos presentes en la vinaza. No hay proliferación de patógenos intestinales gram negativo.
3. Alimento inocuo que se conserva durante 6 meses con características físico-organolépticas palatables a la especie porcina (Milián 2015)
4. Calidad higiénico-sanitaria superior a muestras de maíz que se analizan sistemáticamente. (Piloto, 2012).

BIBLIOGRAFÍA

Lezcano, P. “Informe Final de Proyecto CAPES”. 2011. Universidad de Minas Gerais. Brasil.
Lezcano, P y col. “Ensilado de alimentos alternativos, de origen cubano, una alternativa técnica, económica y ambiental para la producción de carne de cerdo” RCCA, Tomo 49, Número 1.
Milian, J. L.”Aval”. 2015. IMV. La Habana. Cuba
Piloto, J. L., “Alimento ensilado” Taller Nacional de Alimento Ensilado. 2012. ICA. Mayabeque. Cuba.
Porres,” Comunicación Personal”. Grupo Nacional de Alimento Animal. 2015. MINAG. La Habana. Cuba.

DETERMINACIÓN DE FERREMIA Y VARIABLES HEMATOLÓGICAS EN LECHONES RECIÉN NACIDOS Y CERDAS GESTANTES DE SANTA FE - ARGENTINA

Roldán, V.P[1]; Campá, M[2]; Luna, M.L[1]; Agosto, M[2]; Manni, C[*1]; Acevedo, C[1].
[1]-Cátedra de Química I y II. [2]-Producción de Cerdos. Fac. de Cs. Veterinarias. U.N.L. P. Kreder 2805, 3080.Esperanza, Santa Fe.

INTRODUCCIÓN

En la última década, la producción porcina en la Argentina, se ha incrementado a expensas fundamentalmente de los sistemas intensivos donde se seleccionan líneas genéticas tendientes a lograr una mayor producción de carne en cantidad y calidad, mejorar la fertilidad, prolificidad, tamaño de camada; y sin duda, las necesidades nutricionales aumentan considerablemente.

Los parámetros hematológicos pueden variar de acuerdo al sexo, la raza, edad, estado de gestación o lactación, la nutrición, el tipo de producción, el clima, también del estado de salud o enfermedad, la actividad muscular, el estrés[3]. Los valores hematológicos analizadas en un laboratorio son: eritrocitos (GR); leucocitos (GB); fórmula leucocitaria: neutrófilos (N), eosinófilos (E), basófilos (B), monocitos (M) y linfocitos (L); hemoglobina (Hb), hematocrito (Hto), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración de hemoglobina corpuscular (CHCM)[1,3].

La anemia es una de las principales enfermedades nutricionales que afecta al ganado porcino, teniendo enormes consecuencias económicas, dado que ocasiona retraso en el crecimiento de los animales, un pobre aprovechamiento del pienso por escasa maduración del aparato digestivo y predispone al lechón a padecer enfermedades infecciosas (diarreas bacterianas y parasitosis entre otras). Un inadecuado consumo de hierro (Fe) en lechones lactantes y la renovación constante de hematíes conlleva a requerimientos de este mineral que se ven incrementados en el lechón recién nacido. Esta situación se agrava en las explotaciones bajo sistemas intensivos de producción, dado que la etapa de la maternidad se efectúa sobre piso de cemento, en los cuales los lechones no tienen acceso a la tierra para hozar y cubrir sus necesidades de Fe. El análisis de rutina en la anemia en el cerdo, incluye las determinaciones de los niveles de hierro funcional a través de hemoglobina, hematocrito y los índices hematimétricos[2].

En ésta publicación se determinaron las variables hematológicas y ferremia de dos categorías de producción: lechones recién nacidos (RN) y cerdas gestantes (G) con la misma genética en sistema confinado de producción.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en una granja de San Genaro, departamento San Jerónimo en la provincia de Santa Fe - Argentina, en el verano de 2015. Se utilizaron 15 animales por cada categoría con la misma genética, seleccionados al azar. Para la determinación de las variables hematológicas se tomaron muestras de sangre entera por punción de la vena cava anterior y se utilizaron tubos con EDTA como anticoagulante.

Las muestras fueron transportadas al Laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNL, dentro de las 8 horas posteriores a su recolección. Los recuentos de GB y GR se realizaron en cámara de Neubauer, para el hematocrito el método microtécnica, la tinción de May Grünwald-Giemsa para fórmula leucocitaria (N, E, B, M, L), y la técnica colorimétrica de la cianometahemoglobina para la determinación de Hb.

Además, se determinaron los índices eritrocítarios VCM, HCM y CHCM. Para la medición de la concentración de Fe en suero se empleó espectrofotometría UV-visible.

Se aplicó el método ANOVA para el análisis de la varianza.

RESULTADOS

Los valores promedio y los desvíos estándar del perfil hematológico y la ferremia en los Lechones recién nacidos y las Cerdas Gestantes, fueron respectivamente:
GB (/mm^3): 9.371±2.101,64; 11733,33±1.816,54; -N (%):56,83±4,61; 33,16±8,53; -E (%): 1±1; 3,58±1,28; -B (%): 0,0±0,0; 0,0±0,0; -L (%):41,66±3,37; 62,33±6,09 -M (%):0.5±0,19; 0,91±0,31 -GR (/mm^3): 3.530.000 ±359.410,54; 5.105.000±267.170,16; –Hb (g/dL): 5,84±2,71; 11,12±1,97 -Hto (%):22,66±3,51; 36,16±3,61 -VCM (fL): 64,60±4,54; 71,22±3,09 -HCM (pg): 16,70±1,65; 21,95±1,43 -CHCM (g/dL): 26,22±1,88; 30,72±2,04, Ferremia (µg/dL)71,08±5,87 115,41±8,97

DISCUSIÓN

En Recién Nacidos las células de la serie blanca se encontraron dentro de los valores de referencia mencionados en la bibliografía[1,2,4], destacándose una disminución en el recuento de GR, Hto, Hb, VCM y HCM. Los valores medios del Fe fueron normales[3,4], esto se puede deber a que la concentración del mineral en suero no siempre refleja la concentración de Hb o del depósito para este oligoelemento[2]. En la categoría Cerdas Gestantes, los valores promedios de los parámetros hematológicos y de ferremia estudiados se encuentran dentro del rango referencial aportado por la literatura [1,2,].

Los resultados obtenidos, nos permiten ofrecer los primeros aportes al estudio de la determinación de valores referenciales regionales en las etapas productivas de: RN y G con la misma genética en sistema intensivo de producción. Cabe destacar que el presente estudio se completará con la determinación de variables hematológicas en otras granjas de la misma provincia en el marco de un proyecto de investigación CAID de la UNL.

BIBLIOGRAFÍA

1-Cooper, C.A y col; Hematologic and biochemical reference intervals for specific pathogen free 6-week-old Hampshire-Yorkshire crossbred pigs. Journal of Animal Science and Biotechnology; 2014; 5:5, 1891-2049.
2-Jackson, P y col; Manual de medicina porcina; 6 ta Ed; Inter-médica, Bs.As, Argentina; 2009; ,230-233.
3-Schalm,O.W; Jain,N.C; Carroll, E.J; Hematología Veterinaria; 1a Ed; Editorial hemisferio Sur, Bs.As, Argentina; 1981; 89-228.
4-Schalm,O; Veterinary hematology; 6a Ed, Blackwell publishing Ltd-editorial Office USA; 2006; 843-851.

EL pH DE LA CARNE DE CERDO COMO CONSECUENCIA DEL EFECTO TÉRMICO DEL TRANSPORTE A FAENA

Braun, R.O*[1]; Cervellini, J.E.[1]; Muñoz, M.V[1]; Dalla Via, S.[1]; Pattacini, S.H[2]; Scoles, G.E[2]
[1]Facultas de Agronomía. [2]Fac. Cs. Exactas y Naturales. U. N. de La Pampa. Ruta 35 Km 334. Santa Rosa. L.P. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

Durante el transporte, los animales están expuestos a variaciones de Tº ambiental de más de 20ºC. El estrés por calor se asocia a una mayor incidencia de carnes PSE (pale, soft and exudative: pálida, blanda y exudativa) por la acumulación de glucógeno en el músculo y es la principal causa de la denominada hipertermia maligna o síndrome del estrés porcino; y después del sacrificio la carne se vuelve pálida y adquiere una acidez muy pronunciada (pH de 5,4 - 5,6), y con poco sabor y terneza para el consumo fresco por la gran pérdida de agua. Este tipo de carne no la pueden usar adecuadamente los carniceros o los procesadores de carne. En casos extremos se desperdicia. Si se permite que los cerdos descansen una hora antes de su sacrificio, y se les da un buen manejo, se reduce considerablemente el riesgo de PSE. Cuando el vehículo está en movimiento, se recomiendan aperturas de 40 cm en condiciones de Tº cálidas para asegurar un flujo de aire adecuado (300m3/h de aire por animal). Los sistemas de ventilación forzada reducen las bajas de animales durante el transporte. Estos sistemas son altamente recomendables en vehículos con pisos bajos (por ejemplo, vehículos de 2 y 3 pisos) y durante los períodos estacionarios. Asimismo, la altura de los compartimentos del camión debería ser suficiente para asegurar una buena ventilación. Para cerdos de 100 kg, la altura mínima necesaria para permitir una correcta ventilación es de 90 cm. En el caso de vehículos con ventilación forzada, se recomienda que los animales dispongan como mínimo de 15 cm por encima del punto más alto de su cuerpo. En vehículos con ventilación natural, este valor se duplica (30 cm). Finalmente, los suelos de poliéster proporcionan un mejor aislamiento térmico además de ser menos resbaladizos y ruidosos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar si las condiciones de Tº, horario y manejo durante el transporte a faena afectan la calidad de la carne.

MATERIAL Y MÉTODOS

La experiencia se llevó a cabo con cerdos de un establecimiento porcino de la provincia de La Pampa (Latitud 36º 46' Sur; Longitud 64º 16' Oeste; Altitud 210 m sobre el nivel del mar).Los cerdos experimentales eran machos castrados F2 y hembras F2 provenientes de un cruzamiento de hembras híbridas F1 (Yorkshire x Duroc Yersey) por macho Landrace de valor genético comprobado. Después del destete los cerdos de peso vivo y edad cronológica afín, se dispusieron en pistas de recría-terminación con piso slats en corrales de 40 cerdos y 1 m2 de superficie por cerdo, provistos de comederos tolva y bebederos tipo niple, lugar donde culminaron el crecimiento y terminación hasta el peso de faena de 108 ± 3 kg promedio. Finalizado el engorde los cerdos fueron cargados en camiones de transporte de doble piso a una densidad de 0,45m^2/100kg. Un grupo de 120 cerdos viajó hasta el lugar de faena durante 6 hs, entre las 21 hs y 02 hs (T1) y otro con igual nº de cerdos lo hizo entre las 03 hs y las 09 hs (T2), durante los días 15 y 16 de diciembre de 2015. La Tº exterior durante el viaje en T1 osciló entre 25º C y 18º C y la interior 28 y 25º C respectivamente. En T2 la Tº exterior fue en el rango de 17 y 23º C y la interior 26 y 24º C. Con el vehículo en movimiento, se aseguró que las aberturas laterales garanticen un flujo de aire aproximado de 300m3/h de aire por animal. Todos los cerdos se pulverizaron con agua durante 5' antes de ser cargados en la granja, en el mismo camión una vez y al final del transporte. Las descargas se realizaron inmediatamente después de la llegada del camión en el matadero y T1 demoró 5 hs para la faena y T2 4 hs. El pH de la carne se detectó al momento de la faena, a la 1° hora y 24 horas *post mortem*, y se midió a través de un peachímetro de electrodo calibrado con soluciones buffer ADWA Instruments Kft. Bulgary 111, en el ojo de bife de la costeleta, correspondiente al músculo *Longissimus dorsi* en la unión con la 3º y 4º últimas costillas. Se detalló también, de acuerdo al pH las carnes pálidas -PSE- teniendo como escala valorativa pH: 5 a 5,4 (1 – PSE), pH: 5,5 a 5,9 (2 – moderado PSE), pH: 6 a 6,4 (3 – adecuado consumo fresco e industria), pH: 6,5 a 6,9 (4 – muy adecuado para consumo fresco). Se compararon el promedio (ỹ) y el desvío estándar sobre valores críticos de distribución "t" a partir de varianzas semejantes y test de una cola.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se detallan los resultados.

Cuadro 1: valores medios de pH ± 1 desvío estándar

Variables	T1 ỹ	T2 ỹ	Escala de valor
pH faena	6,9 *(± 0,1826)* *****	7,3 *(±0,1673)* *****	4
pH_1	6,0 *(± 0,2075)* *****	6,5 *(±0,2567)* *****	3 - 4
pH_{24}	5,0 *(± 0,2148)* *****	5,3 *(±0,2128)* *****	1 **PSE**

(*) Diferencias significativas p< 0,05. Distribución "t" student ∞ gl.

Se observa que en los tratamientos existieron diferencias significativas en el pH de la carne a la faena. Los cambios significativos en el pH después del sacrificio son básicamente debidos a la degradación del glucógeno a ácido láctico por glucogenólisis y glicólisis en condiciones anaerobias y a las condiciones de transporte previo a la faena. La caída brusca entre la faena y Ph_{24} lo definió absolutamente el tratamiento y manejo de los cerdos durante el transporte al sacrificio en la experiencia. Es conveniente que viajen con Tº inferiores a 26º C externa y 24º C interna, para garantizar el consumo fresco y no dirigir la carne a la industria.

DISCUSIÓN

Es muy importante minimizar el estrés por calor con un manejo adecuado durante las cargas y descargas de los animales. De manera preventiva, las cargas deberían realizarse temprano en la mañana, especialmente si la temperatura exterior excede de los 15ºC. Asimismo, se aconseja pulverizar a los cerdos con agua durante 5 minutos antes de ser cargados en la granja, en el mismo camión durante el transporte y antes de ser descargados.

BIENESTAR ANIMAL. ASPECTOS ERGONOMÉTRICOS QUE AFECTAN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CERDAS NULÍPARAS PREÑADAS

Braun, R.O*[1]; Cervellini, J.E.[1]; Muñoz, M.V[1]; Dalla Via, S.[1]; Pattacini, S.H[2]; Scoles, G.E[2]
[1]Facultas de Agronomía. [2]Fac. Cs. Exactas y Naturales. U. N. de La Pampa. Ruta 35 Km 334. Santa Rosa. L.P. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

Son temas de interés en bienestar animal porcino la fisiología reproductiva de la cerda, en especial las de 1º gestación. Las instalaciones, el tipo de pisos, hábitos alimenticios y tipo y cantidad de bebederos pueden generar conductas anómalas y esteriotipias. La presencia de esteriotipias en ocasiones y en relación con las instalaciones calma a los animales, debido a la liberación de opioides internos o endorfinas que alivian el dolor a causa de angustias y ambientes estrechos. Estas endorfinas son neurotransmisores químicos que cruzan el espacio llamado sinápsis entre las células cerebrales para estimular los receptores de las células vecinas. Los opioides pueden interferir con las señales de dolor corporal y también pueden tener efectos sobre las emociones fuertes. Los bretes de gestación son instalaciones que inducen a las cerdas vía hipotálamo para la secreción de opiodes a manera de estimular una autonarcotización en las mismas para convivir con el sistema, especialmente en gestación, que se encuentran el 85% del tiempo acostadas, y el resto paradas para acceder a los comederos. Cerdas alojadas en sitios colectivos pueden relajarse, encontrar diversas posturas para ubicarse, contactarse con otras hembras, olfatearse e incluso pelearse. Estos opioides interfieren con las hormonas disminuyendo la producción de estrógenos y prolactina al momento del parto, caída de progesterona, posibilidad de abortos y disminución de la somatostatina, hormona relacionada con el espesor de grasa dorsal de la cerda. Al encontrarse mayor nivel de somatostatina hay mayor metabolismo de la grasa dorsal a la fisiología de enfrentar el distrés. Problemas de comportamiento en cerdas relacionados a vicios y esteriotipias cuando viven en confinamiento pueden ser de impacto económico debido a la ausencia o poco crecimiento de las cerdas primerizas durante la gestación, pequeño tamaño de camada, baja peso de lechones al nacimiento, abortos y disminución de reservas grasa para enfrentar la lactancia. El objetivo de la presente investigación fue evaluar parámetros productivos y reproductivos de cerdas alojadas en diferentes sitios de gestación.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó sobre un rodeo de 50 cerdas nulíparas híbridas F2 (Landrace x Yorshire) x DJ de 8 meses de vida de edad promedio y con preñez confirmada. Fueron divididas en dos subgrupos de acuerdo al alojamiento; 25 hembras en bretes individuales (1,60m x 0,60 m) sobre piso de cemento con 50% ranura y 50% ciego (T1); y otras 25 en grupos de a cinco en corrales de 7,5 m2 con 50% de piso ranurado y el otro 50% del piso ciego (T2). Ambos grupos estuvieron alojados en naves de gestación con atmósfera controlada, T1 recibió alimentación individual a razón de 2,5 kg promedio/día y T2 igual cantidad en tolva colectiva con acceso simultáneo del grupo. Todas las cerdas estuvieron sometidas a un plan sanitario reproductivo y parieron en maternidades de igual diseño en confinamiento. Se controló el peso inicial de gestación (PI), el peso al final del parto (PF), nº de abortos (A), el tamaño (TCN) y peso de la camada (PCN) al nacimiento, tamaño (TCD) y peso (PCD) de camada al destete luego de una lactancia de 28 días y peso de la cerda al final de la lactancia (PFL). Se midió el espesor de la grasa dorsal *in vivo* (EGD_1) al inicio de la experiencia y al destete (EGD_2), las mediciones se realizaron mediante instrumental de ultrasonido (Pigscan) a la altura de la última costilla flotante y a 5 cm de la línea media a cada lado del animal. Este punto de medición denominado P2 coincide con el espacio entre la última y penúltima costilla. Transcurrida la gestación las cerdas recibieron una dieta equilibrada de acuerdo a sus requerimientos de crecimiento y producción. Se compararon los promedios (ȳ) y el desvío estándar de las variables medidas sobre valores críticos de distribución "t" a partir de varianzas semejantes y test de una cola.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se detallan los resultados.

Cuadro 1: valores medios de pH ± 1 desvío estándar

Variables	T1 ȳ	T2 ȳ	p≤0,05 (∞gl)
PI (kg)	142 *(± 2,3)*	139 *(± 1,8)*	***ns***
PF (KG)	171 *(± 1,7)*	173 *(± 2,1)*	***ns***
PFL (Kg)	159 *(± 2,2)*	162 *(± 1,8)*	***ns***
A	0	0	
EGD_1 (mm)	22,3 *(± 0,03)*	21,7 *(± 0,05)*	***ns***
EGD_2 (mm)	18,5 *(± 0,02)*	19,2 *(± 0,04)*	*
TCN	9,7 *(± 0,8)*	10,3 *(± 0,6)*	***ns***
PCN (kg)	12,55 *(± 1,1)*	14,21 *(± 0,7)*	**
TCD	8,70 *(± 0,6)*	9,15 *(± 0,4)*	***ns***
PCD (kg)	68,73 *(± 1,3)*	73,66 *(± 1,6)*	**

(*) Diferencias significativas p< 0,05. Distribución "t" student ∞ gl.

El PCN y el PCD es favorable a T2 cuestión que implica mayor crecimiento y acortamiento de la edad a faena. Asimismo el > EGD_2 en T2 asegura la futura vida reproductiva de las hembras.

DISCUSIÓN

La relación costo-beneficio sobre los recursos tecnológicos existentes referente a instalaciones para el manejo en grupo de cerdas, debe ser profundamente evaluado para determinar su utilidad y requerimiento con el fin de lograr mejores índices productivos y mayor vida útil reproductiva de las cerdas. Las instalaciones de gestaciones colectivas deben estar provistas de sistemas de alimentación automatizada con programas computarizados para evitar sobre o subalimentación. El análisis debe concluir en la combinación que genere la máxima producción al menor costo posible garantizando el bienestar animal.

ANÁLISIS DE VARIABLES PRODUCTIVAS EN CERDAS HÍBRIDAS DE PRIMER PARTO ALOJADAS EN TÚNELES DE GEOMEMBRANA PLÁSTICA SOBRE PISO DE TIERRA CON CAMA DE PAJA

Braun, R.O.*[1]; Cervellini, J.E.[1]; Muñoz, M.V[1]; Dalla Via, S.[1]; Pattacini, S.H[2]; Scoles, G.E[2]
[1]Facultas de Agronomía. [2]Fac. Cs. Exactas y Naturales. U. N. de La Pampa. Ruta 35 Km 334. Santa Rosa. L.P. República Argentina.

INTRODUCCIÓN

El proceso de selección natural ha permitido la adaptación del cerdo a diversos ambientes, climas, alimentos disponibles y, con la adopción de tecnologías de manejo y mejora genética, ha permitido obtener un animal capaz de alcanzar índices biológicos que le permiten altas tasas de crecimiento en cortos periodos de tiempo. Es posible que la implementación de modalidades alternativas de producción como los túneles con cama durante la gestación y la lactancia, permita reducir los costos de instalaciones en la producción de cerdos; pero es necesario evaluar el comportamiento productivo de los diferentes biotipos de reproductoras en estas condiciones de manejo. Para ello es imprescindible estudiar el manejo y comportamiento reproductivo de distintas líneas genéticas creadas para determinados ambientes de vida, que hoy se ofrecen en el mercado. Generalmente en el campo de la mejora genética, nos enfrentamos con análisis donde hay que evaluar un genotipo en diferentes ambientes. Pero hoy el debate está en saber si los genotipos que las empresas recomiendan para los diferentes sistemas productivos en Argentina son óptimos desde el punto de vista de la eficiencia productiva, especialmente en lo referente al comportamiento reproductivo. ¿Los genotipos de hembras de 1º parto que se utilizan en el centro de la pcia., de La Pampa alojadas en túneles con piso de paja son apropiadas para garantizar una adecuada vida reproductiva? Estos rasgos reproductivos son trascendentes para considerar la eficiencia reproductiva de cerdas híbridas F2 que transitan la gestación y lactancia en estas instalaciones al considerar con ellos su condición corporal para estimar la vida reproductiva de estas cerdas en esas instalaciones. El objetivo de la presente investigación es aportar conocimiento sobre las respuestas reproductivas de rodeos de origen diferente en sistemas de túneles con cama en la región semiárida pampeana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudió el comportamiento de 32 hembras nulíparas F2 : hembra (F1) L x Y (Landrace x Yorkshire) x macho D (Duroc) (Biotipo 1) y 30 nulíparas F2: hembra (F1) L x Y x macho L (Biotipo 2) , desde el servicio a la 1º lactancia (28 días) procedentes de una unidad de producción porcina de la pcia., de La Pampa, durante el semestre septiembre – marzo de 2015, todas en igualdad de condiciones de manejo alimenticio y sanitario, alojadas en túneles de geomembrana lisa tricapa de 1500 micrones con piso de paja en grupos de 8 en gestación y lactancia individual en sitios de 4 m2/ cerda. Las hembras de ambos grupos fueron inseminadas con la misma procedencia del macho terminal comercial. Sobre los siguientes rasgos reproductivos: peso al servicio (PS), edad al servicio (ES), porcentaje de preñez (P), Tamaño de la camada al nacimiento (TCN), peso de la camada al nacimiento (PCN) y al destete (PCD); peso de la cerda al final de la lactancia (PFL) y espesor de grasa dorsal al inicio de la gestación (EGDI) y final de la lactancia (EGDF) se calcularon los valores promedios y el desvío estándar (DS) de cada variable y el grado de significancia estadística entre las variables de cada biotipo a través el Test “t” de Student. Todos los datos fueron procesados a través del paquete estadístico Statgraphics versión 5.1.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se detalla el comportamiento medio de las principales variables y dispersión para los rasgos bajo estudio en ambos biotipos. En sentido general las medias analizadas para cada rasgo se encuentran dentro de las referidas por la literatura para los biotipos en estudio en la región, sólo que el biotipo (LxY) x D tiene resultados significativamente superiores que el biotipo (LxY) x L.

Cuadro 1: Medias de las variables observadas ± 1DS

Variable	Frecuencia		Media		DS	
	(LxY) x D	(LxY) x L	(LxY) x D	(LxY) x L	(LxY) x D	(LxY) x L
PS (kg)	32	30	139 ns	138,3 ns	± *2,7*	± *2,3*
ES (días)	32	30	237 ns	238,2 ns	± *4,2*	± *3,8*
P (%)	32	30	87 ns	85,6 ns	± *2,2*	± *2,6*
TCN	32	30	10,2 *	9,2 *	± *0,7*	± *1,1*
PCN (kg)	32	30	13,36 *	11,96 *	± *0,9*	± *0,8*
PCD (Kg)	32	30	67,16 **	61,21 **	± *2,8*	± *3,1*
PFL (kg)	32	30	148 *	145,2 *	± *3,8*	± *4,2*
EGDI (mm)	32	30	21,3 ns	21,1 ns	± *0,34*	± *0,22*
EGDF (mm)	32	30	19,08 *	18,8 *	± *0,26*	± *0,27*

Valores con (*) y (**) difieren estadísticamente (p ≤0,05) y (p≤ 0,01) respectivamente. Test de Student (∞ g.l.), sobre valores críticos de distribución “t” a partir de varianzas iguales y test de una cola.

DISCUSIÓN

Las cerdas del biotipo (LxY) x D obtuvieron una camada más numerosa y pesada al nacimiento y al destete. Al mismo tiempo lograron acumular mayor peso vivo y perder menor cantidad de grasa dorsal aspecto que favorece el posterior desempeño reproductivo. Ante los biotipos (LxY) x L los productores pueden apostar a los destetes anticipados en cerdas de primer parto, porque puede aumentar la productividad de la cerda, aunque se resienten los resultados productivos de los cerdos destetados y exista quizás un retraso por parte de las cerdas en volver al celo tras el destete. Las F2 (LxY) x D de la experiencia son apropiadas para estos sistemas de alojamiento por su respuesta productiva. De todas maneras, cerdas de alto potencial genético que realizan el periodo de gestación y lactancia en alojamientos alternativos muestran un comportamiento productivo satisfactorio, comparables con los sistemas convencionales de producción.

REPRODUCCIÓN PORCINA

Advance

Nutrición Porcina de Avanzada

Nueva Línea de Productos de ENSOLPIGS

ENSOLMIX Advance mejora la performance de los lechones y optimiza los costos para lograr la mejor relación costo/beneficio.

Ensolpigs
Nutrición y Sanidad Porcina

Ensolpigs es una empresa del Grupo Ensol

ENSOL
Todas las especies en todo el país

Distribuidor Oficial de BASF

BUENOS AIRES
SUCURSAL ENSOLPIGS 9 DE JULIO
Ruta A 005 KM 261,5
Móvil: (02314) (15) 62-1714

CÓRDOBA
SUCURSAL ENSOLPIGS RÍO CUARTO
RUTA 8 KM 605 ESQUINA LOS JAGUELES
TEL FIJO: (0358) 4797155 / 4797249
MÓVIL: (0358) (15) 5084372 /
(15) 5084403 (0358) (15) 5074981

SANTA FE
SUCURSAL ENSOLPIGS VENADO TUERTO
CALLE DR. LUIS CHAPUIS 2756
MÓVIL: (03462) (15) 341-192 / (15) 341-193

Comercial: Juana Manso 1750 "Edificio Esmeralda" Piso 8° C y D/ Complejo ZenCity Puerto Madero (C1107CHJ) C.A.B.A. (011) 5368-7400
www.ensolpigs.com info@ensolpigs.com

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN UNA GRANJA PORCINA LUEGO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA TRANSCERVICAL EN LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Cane, F[1*]; Teijeiro J[2]; Picatto, G[1]; Cane, V[1]; Pereyra, N[1].
[1] MEDAX, Chañar Ladeado, Provincia de Santa Fe, Argentina;
[2] Laboratorio de Medicina Reproductiva, Dpto de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, CONICET- Universidad Nacional de Rosario. * fcane@medax.com.ar

INTRODUCCIÓN

Actualmente es bien conocido que la inseminación artificial (IA) permite mejorar genéticamente los planteles, disminuir la incidencia de enfermedades de transmisión sexual y reducir el número de machos requeridos. Últimamente se han implementado nuevas técnicas para la IA en porcinos, como es el método intrauterino utilizando una cánula transcervical. Esta técnica transcervical, consiste en la introducción de la dosis seminal directamente en el cuerpo del útero en lugar de colocar la dosis en el cérvix uterino, como sucede en la IA tradicional (1, 2).

Debido a que en la IA tradicional la dosis seminal se deposita en los primeros centímetros del cérvix, y que éste, por su particular anatomía, actúa como una barrera natural que dificulta la llegada del semen al útero, se facilita el reflujo. Normalmente se utiliza una concentración de espermatozoides por dosis de $3x10^9$, y se realizan dos a tres inseminaciones por ciclo estral de cada cerda, debiendo ser el volumen de cada dosis seminal de 80-100 ml para que los espermatozoides logren alcanzar los cuernos uterinos y la unión útero-tubárica. Si las contracciones ascendentes no son suficientes, se produce una gran pérdida de material seminal, por los reflujos durante y después de la inseminación artificial. Si bien son variadas las causas de la aparición de reflujo, juega un papel muy importante la habilidad del técnico y la paciencia con que realiza la IA (1, 2).

A la hora de implementar la técnica de IA transcervical se debe considerar la preparación del personal para el uso de la cánula transcervical en lo que hace al cuidado en la introducción de la misma en las cerdas, y al cuidado necesario de la asepsia considerando que la cánula se introduce directamente en el cuerpo del útero, y que además está contraindicado el uso de esta técnica en cerdas nulíparas. Como contraparte, se utiliza una dosis seminal de menos volumen y se evita el reflujo (1, 2).

El objetivo de este trabajo fue comparar algunos parámetros reproductivos logrados en una granja de cerdos utilizando las técnicas tradicional y transcervical para la IA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Luego de incorporar la técnica de IA transcervical en una granja se evaluaron los parámetros reproductivos en dos grupos de cerdas que fueron inseminadas tradicionalmente (247 servicios) y con la técnica transcervical (372 servicios). Para ello se consideraron los servicios realizados con las dosis seminales de 3 padrillos entre febrero y diciembre de 2015 y los partos correspondientes que acontecieron entre mayo de 2015 y abril de 2016. La concentración de espermatozoides utilizada para la transcervical fue de 3 a 3.5 x 10^9 y los volúmenes de 50 ml por dosis. Se evaluó la fertilidad y la prolificidad (número de lechones nacidos vivos o LNV y de lechones nacidos totales o LNT) de las dos poblaciones de cerdas utilizando el mismo semen por las dos técnicas en cuestión. Las hembras de primer servicio fueron inseminadas sólo por la técnica tradicional. No existieron variaciones en el ambiente, la alimentación ni el manejo de estas hembras. Los datos correspondientes a Porcentaje de Fertilidad se analizaron con la Prueba de Normalidad de las Muestras Shapiro-Wilks modificado, y los de LNV y LNT por la Prueba de Wilcoxon para Muestras Apareadas (Software InfoStat/L).

RESULTADOS

La fertilidad fue de 70,43% en las cerdas inseminadas por la técnica tradicional y de 85,21% en las cerdas inseminadas por la técnica transcervical. Se excluyeron del análisis las hembras nulíparas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) entre estos datos, por lo que la fertilidad para las inseminadas con la nueva técnica fue superior.

Mientras tanto, se obtuvo una media ponderada de 12,25 LNV y 13,44 LNT por la técnica tradicional y 12,63 LNV y 14,54 LNT por la técnica transcervical: estos números resultaron en que no hubo diferencias significativas al analizar los datos de prolificidad ($p>0.05$).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tras la incorporación de un reproductor macho de alto mérito genético se decidió incorporar la técnica de IA transcervical para lograr un mayor aprovechamiento del animal en una granja que ya trabajaba en IA con la técnica tradicional. Se implementó en un principio en el 14% de los servicios semanales para adiestrar al personal y evaluar el porcentaje de retornos al celo y los datos de prolificidad. Luego de esto, la técnica se extendió a la totalidad del plantel reproductor. Después de un tiempo de implementación se recolectaron los datos de algunos parámetros reproductivos para corroborar si la nueva técnica había sido beneficiosa para la granja.

La técnica transcervical fue aceptada rápidamente por el personal y la mejora en la fertilidad se estima que fue generada por la casi inexistente presencia de reflujos descriptos a partir su incorporación. Se agrega que la ausencia del macho durante la IA con la técnica transcervical facilitó el manejo por parte del personal.

Durante el período estudiado el 46,45 % de los servicios fueron realizados con el reproductor de alto valor genético utilizando la técnica transcervical; si se consideran también los servicios de este macho con la técnica tradicional se llega en la actualidad al 75% de los servicios de la granja.

Puede concluirse finalmente que en la granja estudiada:

-se mejoró la fertilidad en las hembras inseminadas por la técnica transcervical y

-se optimizó la utilización de un macho de alta calidad genética.

BIBLIOGRAFÍA

1- Watson P, Behan J. 2002. Intrauterine insemination of sows with reduced sperm numbers: results of a commercially based field trial. Theriogenology, 57:1683-93.

2-Williams S. 2002. Inseminación artificial postcervical. ACONTECE y Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLP.

RESULTADOS REPRODUCTIVOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE CERDOS (FACULTAD DE AGRONOMÍA, URUGUAY). UTILIZACIÓN DELPROGRAMA SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES PORCINAS (CIAP)

Carballo, C.*[1]; Barlocco, N.[1]; Bell, W.[1]; Vadell, A[1].
[1]Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Av. Garzón 780, Montevideo, Uruguay.
ceciscs@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En Uruguay, el 18% de los establecimientos agropecuarios poseen cerdos (MGAP, 2011). La mayoría de los productores son familiares (84%) y realizan la cría al aire libre (MGAP, 2007). Es en este contexto que la Facultad de Agronomía viene trabajando con el objetivo de generar conocimiento y tecnologías que atienden las características, potencialidades y restricciones de los productores con este perfil, considerando además aspectos ambientales y de bienestar animal.

La Unidad de Producción de Cerdos (UPC) se encuentra instalada hace 20 años en la localidad de Progreso (Canelones, Uruguay). El objetivo de este trabajo es comunicar y discutir los resultados reproductivos de esta Unidad, basados en un importante volumen de datos que fueron recabados en forma sistemática través del tiempo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron datos de 739 partos de madres de las razas Pampa Rocha, Duroc y sus cruzas, ocurridos entre los años 2006 y 2016 en la UPC, período en el cual el plantel reproductor se manejó bajo un sistema de parición continua.

Todas las etapas del ciclo reproductivo ocurrieron al aire libre, en parideras a campo, alimentación en base a concentrado restringido y acceso permanente a pasturas. Se utilizó la monta natural con servicio no dirigido y sin detección de celo (Vadell, 2005).

Los indicadores se obtuvieron a partir de la síntesis reproductiva generada en el programa de gestión SAP (Sistema de Seguimiento de Actividades Porcinas) de la plataforma CIAP (Centro de Información de Actividades Porcinas).

RESULTADOS

Los principales indicadores para el período mencionado se observan en la Tabla 1.

Tabla 1: Indicadores reproductivos para la UPC en el período 2006-2016.

INDICADOR	VALOR
N° de madres	132
N° partos/madre	5,6
Lechones nacidos vivos/parto	9,06
Lechones destetados/camada	7,9
Peso promedio al destete (kg)	12,01
Edad promedio al destete (días)	45
Partos/cerda/año	2

DISCUSIÓN

Del análisis surge que se producen 15,8 lechones destetados/cerda/año, con una mortalidad durante la lactancia de 12,8%, valores que coinciden con los presentados en la Encuesta Porcina (MGAP, 2007), en donde el promedio de lechones destetados por madre entre los productores uruguayos con diferentes niveles de tecnificación se ubicó en 7,9.

Es necesario tener en cuenta que en este reporte la raza no fue un factor de estudio, por lo que no es posible demostrar la mejora de los resultados a partir de la utilización de cruzamientos. Sin embargo, Barlocco (2013) reporta 18,08 lechones destetados para cerdas Pampa Rocha x Duroc, confirmando la mejora de algunos indicadores a partir del uso de madres F1.

El programa SAP permite obtener tanto indicadores globales del sistema, como también la síntesis reproductiva de uno o de un grupo de animales del plantel reproductor. Esta información es de gran utilidad a la hora de apoyar la decisión de refugo o permanencia de los animales que conforman el plantel reproductor, apuntando a una mejora en la eficiencia del sistema.

En Uruguay es común que el productor de cerdos no tenga incorporada en su rutina de actividades el registro de datos. Esto tiene como consecuencia la toma de decisiones sin basarse en información objetiva y por lo tanto existe un desconocimiento de los puntos críticos de su sistema de producción. En este sentido, el presente trabajo destaca la importancia de que los productores de cerdos puedan acceder a herramientas como el SAP, que promuevan el desarrollo de sistemas económica y socialmente sustentables.

BIBLIOGRAFÍA

Barlocco, N. 2013. Producción de lechones en sistemas al aire libre. Hemisferio Sur. ISBN 978-9974-0-1032-1. 96pp.

MGAP. DIEA. 2007. Encuesta Porcina 2006. Caracterización de la situación productiva, tecnológica, comercial y social del sector porcino. Montevideo. 77p.

MGAP. DIEA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Estadísticas Agropecuarias. UY). 2011. Censo General Agropecuario 2011. Montevideo. 142p.

Vadell, A. 2005. La producción de cerdos al aire libre en Uruguay. ACPA. 4: 43-46.

TROMBOSPONDINA 1 (TSP-1) COMO FACTOR ANTIANGIOGÉNICO EN LA PLACENTA PORCINA.

Fiorimanti, M[1,3]; Sanchis, G[1,3]; Cristofolini, A[1]; González, S[1]; Díaz, T[2,3]; Rolando, A[2]; Merkis, C[1].
[1] Área de Microscopía Electrónica, Dpto. de Patología Animal.[2] Dpto. de Anatomía Animal. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. [3] CONICET. Ruta Nac. 36, Km. 601 – C.P. X5804BYA, Río Cuarto, Córdoba, ARGENTINA.
mfiorimanti@ayv.unrc.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La angiogénesis placentaria depende del equilibrio entre los factores proangiogénicos y antiangiogénicos. El efecto antiangiogénico de la trombospondina-1 (TSP-1) es esencial para regular el crecimiento de los nuevos vasos sanguíneos en el desarrollo vascular de la placenta porcina. La TSP-1 forma parte de la matriz extracelular (MEC) y es secretada por células endoteliales, musculares lisas, fibroblastos y macrófagos en respuesta a los factores de crecimiento (1,2). La funcionalidad de la TSP-1 depende de la adhesión a la MEC por la región C-terminal, observándose como depósitos puntiformes insolubles cuyo destino final puede ser la captación endocítica, la proteólisis intracelular o la retención en la MEC para ejercer sus efectos antiangiogénicos (1). Este factor tiene la capacidad de inhibir la síntesis de ADN de las células endoteliales impidiendo su proliferación e inducir la apoptosis de las mismas para la remodelación del lecho vascular (2,3). El objetivo de este trabajo fue determinar la inmunolocalización de la TSP-1 en la placenta porcina a lo largo de la gestación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron tejidos placentarios de cerdas mestizas de 30, 60, 70, 80, 90 y 114 días de gestación, provenientes de frigoríficos de la zona de Río Cuarto, Argentina (33,11º S, 64,3º O). Las muestras fueron fijadas en formol salino tamponado y procesadas a través de la técnica histológica convencional. Se realizaron cortes histológicos de ±4 µm. Para la inmunohistoquímica de TSP-1 se utilizó un anticuerpo primario anti-TSP-1 (Santa Cruz Biotechnology Inc., USA) y anticuerpos secundarios (Cell Marque, USA). La observación se realizó 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. Los resultados obtenidos fueron expresados en forma descriptiva de acuerdo a la intensidad de marcación observada en las distintas estructuras placentarias a lo largo de la gestación.

RESULTADOS

La TSP-1 fue detectada por inmunohistoquímica en las vellosidades placentarias a los 30, 60 y 70 días de gestación, destacándose la presencia de pequeños gránulos citoplasmáticos en el epitelio uterino. También se detectó una tinción débil (+) en distintas zonas del estroma materno durante todos los períodos estudiados. En el componente fetal, la TSP-1 fue inmunodetectada en el trofoblasto sólo a los 114 días, mientras que en el córion se halló una tinción débil (+) perivascular a los 90 y 114 días. Los vasos sanguíneos maternos y fetales resultaron negativos a lo largo de la preñez. Es importante destacar el hallazgo de células ahusadas y globosas con presencia de gránulos citoplasmáticos inmunomarcados intensamente en todos los períodos. Estas células fueron halladas en la base de las vellosidades y se proyectaban hacia la parte apical de las mismas, acompañadas en la mayoría de los casos por un halo de tinción inmunopositivo.

Tabla I. Inmunodetección de TSP-1. **EU**: epitelio uterino; **Tr:** trofoblasto; **Vsm**: vasos sanguíneos maternos; **Vsf**: vasos sanguíneos fetales; **E:** estroma; **C**: córion; **Marcación positiva:**(+); **Marcación negativa**:(-).

Preñez (días)	Estructuras placentarias		
	Vellosidad	Vasos sanguíneos	Tejido conectivo
30	EU (+)	Vsm (-)	E (+)
	Tr (-)	Vsf (-)	C (-)
60	EU (+)	Vsm (-)	E (+)
	Tr (-)	Vsf (-)	C (-)
70	EU (+)	Vsm (-)	E (+)
	Tr (-)	Vsf (-)	C (+)
80	EU (-)	Vsm (-)	E (+)
	Tr (-)	Vsf (-)	C (-)
90	EU (-)	Vsm (-)	E (+)
	Tr (-)	Vsf (-)	C (+)
114	Tr (+)	Vsf (-)	C (+)

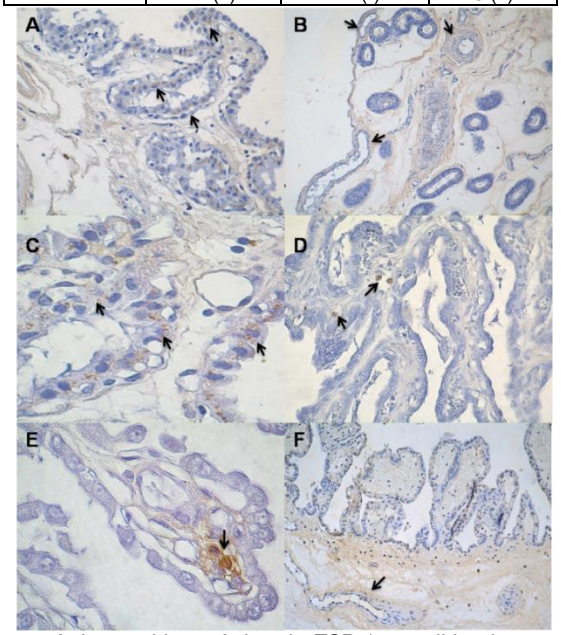


Figura 1. Inmunohistoquímica de TSP-1 en tejido placentario contrastado con Hematoxilina de Mayer. Las flechas indican inmunomarcación positiva. **A)** 30 días de gestación (dg) (400x). **B)** 60 dg. (200x) **C)** 70 dg (1000x). **D)** 80 dg. (400x) **E)** 90 dg. (1000x) **F)** 114 dg (400x).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La expresión de TSP-1 citoplasmática en las células epiteliales uterinas y trofoblásticas sugiere un mecanismo de reserva para la autorregulación de la proliferación celular en el desarrollo de las vellosidades placentarias. La localización de este factor en la matriz extracelular y su disposición perivascular estaría relacionada a la inducción apoptótica de las células endoteliales activadas para la remodelación y el crecimiento del lecho vascular (1,2). El hallazgo de las células ahusadas y globosas podría estar vinculado al sitio de producción de TSP-1, siendo compatible con fibrocitos y macrófagos presentes en el tejido conectivo placentario, tanto materno como fetal (2,3).

BIBLIOGRAFÍA

1-Adams y col, 2008.Extracellular matrix retention of thrombospondin 1 is controlled by its conserved C-terminal region. J Cell Science, 121:784-795. **2-**Lawler y col, 2012. Molecular basis for the regulation of angiogenesis by thrombospondin-1 and -2. CSHPerspect. in Med., 2 (5),a006627. **3-**Adams JC (2001).Thrombospondins: multifunctional regulators of cell interactions. Annu Rev Cell Dev Biol, 17: 25–51.

VARIABILIDAD DE LA DURACION PROMEDIO DE LA GESTACION INTRA PIARA Y SU RELACION CON EL ORDEN DE PARTO EN CERDAS

Martin, Alfredo A.[1]; Franco, Raúl E.[2]; Villarreal, Augusto O.[3]1. IIACS-CIAP-INTA, Leales, Tucumán, Argentina. Dirección Postal: Chañar Pozo s/n (4113), Leales, Tucumán. E-mail: martin.alfredo@inta,gob.ar2. EEA Marcos Juárez-INTA, Marcos Juárez, Córdoba, Argentina.3. EEA Santiago del Estero-INTA, Santiago del Estero, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La duración media de la gestación en las cerdas varía entre 113 a 117 días (Kirkwood, 2010), siendo influida por varios factores, incluido el estadio reproductivo materno. La importancia de conocer la duración media en cada granja radica en que más días de gestación pueden ser beneficiosos para los lechones ya que nacen con mayor peso, viabilidad y mejora la calidad del calostro, puntos que no se tienen en cuenta a la hora de sincronizar o inducir partos. El objetivo de este trabajo fue resaltar la importancia de conocer la duración promedio de la gestación en cada establecimiento y la influencia del orden de parto en el mismo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron los registros de la Unidad Productiva y Experimental (UPEX) Porcina del Instituto de Investigación del Chaco Semiárido-INTA (IIACS), desde enero de 2012 hasta febrero de 2015. Ubicado en el departamento Leales, provincia de Tucumán, el establecimiento cuenta con 30 madres de genética similar organizadas en 3 bandas con servicios cada 42 días. Se desarrolla un ciclo productivo completo bajo un sistema de producción mixto (con lactancia a campo o confinada) y se utiliza monta natural (3 servicios efectivos por cerda). La gestación se desarrolla a campo en piquetes con cobertura vegetal de *Gatton panic*, sombra natural (árboles) y artificial (sombreaderos). La ración se administra en comederos individuales y varía según la etapa de la gestación (Gestación 1, 2 y 3). El estatus sanitario es bueno, siendo el plantel reproductivo negativo a Brucelosis y Enfermedad de Aujeszky.

Se analizaron las duraciones de 78 gestaciones ocurridas desde enero de 2012 a febrero de 2015, obtenidas a partir de la fecha del primer servicio recibido por cada cerda (Kirkwood, 1999) y su correspondiente fecha de parto. A su vez, se discriminaron las hembras Primíparas (P) de las Multíparas (M). Se utilizó el programa estadístico R®. Se determinó la duración de la gestación general promedio, discriminada según categoría de la cerda y se realizó Test T para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre estas.

RESULTADOS

Se obtuvo un promedio general de 115.2 días de gestación. Se registraron 5 partos prematuros (103, 106, 109, 110 y 110 días, respectivamente) que hicieron de este promedio un poco más bajo. Si no se tuvieran en cuenta estos partos, la duración promedio asciende a 115.7 días. Se pudo observar (Ilustración 1) que las P tienen una duración de gestación más prolongada que las M. Si bien ocurrió un pico de partos en el día 114, la sumatoria de partos ocurridos después de ese día (69.7%) es mayor que para las M (61.3%). El test T (intervalo de confianza del 95%) evidenció una tendencia (*p-value*=0.05) a que las P presenten gestaciones más largas que M. Esto puede deberse a un número acotado de muestras.

DISCUSIÓN

La previsión de la duración de la gestación en cerdas permite a los productores estar preparados para brindar asistencia al parto o para realizar una inducción oportuna (Sasaki & Koketsu, 2007). Se debe tener en cuenta que ésta puede variar de una granja a otra y dentro de la misma granja, si es que se manejan elevadas tasas de reposición. Es por esto que, se debería tener en cuenta también la variabilidad que puede existir entre M y P, por lo tanto sería aconsejable manejar registros de duración de gestación según estas categorías.

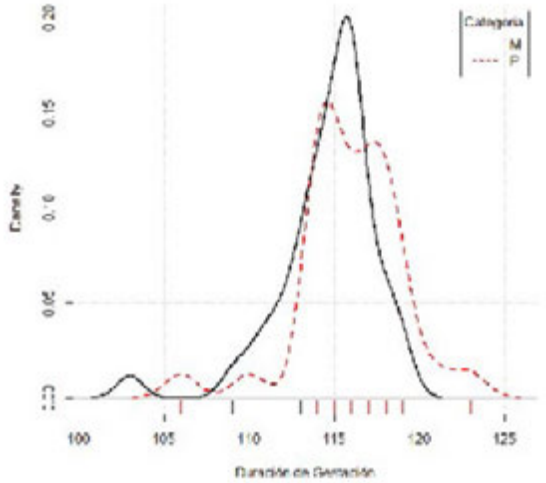


Ilustración 1: Gráfico de densidades de parición según estadio reproductivo (adaptación de datos propios). M: Multípara; P: Primípara.

BIBLIOGRAFÍA

Kirkwood, R. N. (1999). Pharmacological intervention in swine reproduction Controlling onset of estrus Prepubertal gilts, *7*(1), 29–35.

Kirkwood, R. N. (2010). Controlling time of sows farrowing. Retrieved March 25, 2015, from https://www.pig333.com/what_the_experts_say/controlling-time-of-sows-farrowing_2642/

Sasaki, Y., & Koketsu, Y. (2007). Variability and repeatability in gestation length related to litter performance in female pigs on commercial farms. *Theriogenology*, *68*, 123–127.

COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS SIMPLES DE CONGELAMIENTO PARA ESPERMATOZOIDES PORCINOS.

Pérez Colman, M[1]; Petrinelli, A[1]; Rodriguez, PC[1]; Breininger, E[1,2] *

[1]Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Instituto de Investigación y Tecnología en Reproducción Animal (INITRA). [2]Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Investigaciones en Producción Animal (INPA). Facultad de Ciencias Veterinarias, Buenos Aires, Argentina. E-mail: ebreininger@fvet.uba.ar

INTRODUCCIÓN

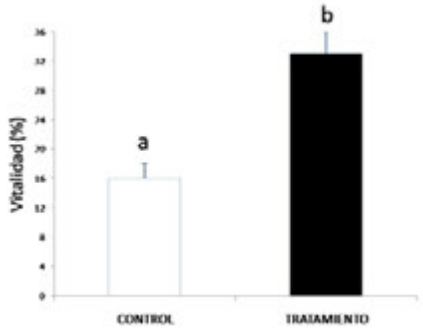
Las biotecnologías de la reproducción en la especie porcina tienen poco desarrollo debido principalmente a la limitación que existe en el uso del semen congelado en inseminación artificial. Sin embargo, el semen porcino congelado tiene ventajas sobre el semen fresco o el refrigerado, como la posibilidad del transporte a largas distancias, la conservación durante períodos de tiempo prolongados o la preservación de semen de genética de alta calidad. Si bien se han obtenido buenos resultados post-descongelamiento, se necesita de la aplicación de tecnología de alto costo. El objetivo de este trabajo fue comparar dos métodos simples de congelamiento para semen porcino, evaluando como marcadores de calidad los parámetros de: vitalidad, movilidad y el estado de criocapacitación al momento del descongelado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvieron, por la técnica de mano enguantada, dos eyaculados distanciados en el tiempo de tres verracos, mantenidos bajo condiciones uniformes y controladas de manejo, sanidad y alimentación. Aquellos eyaculados con movilidad y vitalidad mayor al 70 % fueron congelados y envasados en pajuelas de 0,5 mL, a una concentración final de $5x10^8$ espermatozoides/mL [1, 2]. Luego de la curva de descenso de temperatura hasta llegar a los -5°C, las pajuelas se dividieron en dos grupos para realizar el congelamiento diferencial. Las pajuelas del grupo control estuvieron en contacto con vapores de nitrógeno por 5 minutos (método tradicional), mientras que las pajuelas del grupo tratamiento se colocaron entre dos barras de hielo seco por 10 minutos (método propuesto) [3, 4]. Luego, las pajuelas de ambos grupos fueron almacenadas en nitrógeno líquido (-196 °C) hasta el momento de su evaluación. Se realizaron tres evaluaciones de cada uno de los dos eyaculados congelados de cada uno de los tres animales. En cada evaluación en los espermatozoides descongelados se determinaron los parámetros de movilidad (por microscopía óptica en platina termostatizada a 37°C), vitalidad (por la técnica de eosina/nigrosina) y criocapacitación por la técnica fluorescente de clorotetraciclina (CTC). Los resultados se expresaron como promedio ± error estándar de la media (SEM) y fueron evaluados estadísticamente por la prueba de la *t* de student. Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

La criopreservación de los espermatozoides porcinos disminuye la vitalidad y la integridad de los espermatozoides congelados/descongelados. Como se observa en la figura, la vitalidad de los espermatozoides post-descongelado fue significativamente mayor en el grupo tratamiento (33±3) que en el grupo control (16±2):



La movilidad de los espermatozoides porcinos luego de la criopreservación suele ser muy baja y representa uno de los mayores inconvenientes en la utilización de esta biotecnología. Con el método propuesto, la movilidad espermática también mostró una aumento estadísticamente significativo (12±2) respecto a las del grupo control (3±1). El proceso de congelado/descongelado de los espermatozoides induce la criocapacitación, que representa una capacitación prematura e indeseable. El porcentaje de espermatozoides criocapacitados al momento del descongelado fue significativamente menor en el grupo tratamiento (9±1) que en el grupo control (14±1).

CONCLUSIONES

Nuestros resultados demuestran que el método de congelamiento propuesto aumenta el porcentaje de espermatozoides móviles, mejora significativamente la vitalidad del semen porcino criopreservado y disminuye significativamente la criocapacitación, constituyéndose en un aporte relevante al diseño de protocolos de congelamiento para la especie porcina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Breininger y col. Alpha-tocopherol improves biochemical and dynamic parameters in cryopreserved boar semen. Theriogenology 2005; 63:2126-2135.
2. Yanagimachi. Mammalian fertilization. En: The physiology of Reproduction, Knobil E, Neill J (Eds.), Raven Press, 1994, pp. 109-317.
3. Peña FJ y col. Antioxidant supplementation in vitro improves boar sperm motility and mitochondrial membrane potential after cryopreservation of different fractions of the ejaculate. Anim Reprod Sci 2003; 78: 85-98.
4. Wu y col. The combinatorial effect of different Equex STM paste concentrations, cryoprotectants and the straw-freezing methods on the post-thaw boar semen quality. Reprod Domest Anim 2013; 48(1): 53-58.

UBACyT 2014-2017 20020130200119BA

DETERMINACIÓN DE IL-1b E IL-10 DURANTE LA GESTACIÓN PORCINA

Vélez C*[1,2], Williamson D[1]; García M[1] y Koncurat M[1].
[1]Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam. Calle 5 y 116. General Pico, La Pampa. CP: 6360. República Argentina. [2]Becaria CONICET.

INTRODUCCIÓN:

La preñez exitosa de los mamíferos involucra una red compleja de citoquinas y hormonas a nivel de la interfase feto-materna. La interlequina-1β (IL-1β), citoquina proinflamatoria, genera un perfil de respuesta de tipo citotóxica, pero a su vez participa en la implantación y juega un rol fundamental en el diálogo que se establece entre el útero y el *conceptus* durante la implantación en humanos, ratones y porcinos (Ross *et al*, 2003). La IL-10, citoquina inmunosupresora, genera inmunotolerancia, evitando así el rechazo del aloinjerto fetal por el sistema inmune materno (Barañao *et al*, 2011). La placenta porcina es epiteliocorial, no invasiva, adecidua, plegada y difusa. El objetivo de este trabajo fue determinar la concentración de IL-1b e IL-10 en suero y homogenatos placentarios maternos (HoPM) y fetales (HoPF) a través de la gestación porcina.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se utilizó (n:25) muestras séricas, Homogenatos de Placenta Materna (HoPM) y Homogenatos de Placenta Fetal (HoPF) de ± 30, 60, 70 y 114 días de gestación (dg); y Homogenatos de útero porcino no gestante (n:5). La determinación de IL-1β e IL-10 se realizó por ELISA de captura utilizando kits comerciales (Abcam y R&D Systems, USA; respectivamente).

RESULTADOS

La concentración sérica de IL-1β se incrementó significativamente a los 60 dg y a término, 114 dg (p<0,0001). Los valores de IL-1β en extractos de útero no gestante y de placenta materna fueron similares (p: 0,9264), aumentando significativamente sólo hacia los 70 dg (p: 0,036). En homogenatos de placenta fetal se registraron valores altos durante la gestación, en comparación a los valores séricos (Tabla I).

IL-1b	SUERO pg/ml	HoU-HoPM pg/ml	HoPF pg/ml
NG	8,2	78,86	
30 dg	8,2	75,36	**111,88**
60 dg	**67**	69,75	**156,41**
70 dg	8,2	**247,61**	**127,27**
114 dg	**266,1**	8,2	8,2

Tabla I: Valores de IL-1b en suero, homogenatos de útero no gestante (HoU), homogenatos placentarios maternos (HoPM) y fetales (HoPF) de cerdas de 30, 60, 70 y 114 dg (a término).(NG: No gestantes).

No se observó diferencias significativas entre las concentraciones séricas de IL-10 durante la gestación. A los 30 dg, 60 dg y 70 dg, tanto en homogenatos de placenta materna como fetal, la concentración de IL-10 fue significativamente mayor en comparación a la concentración de esta molécula a nivel sérico,

IL-10	SUERO pg/ml	HoU - HoPM pg/ml	HoPF pg/ml
NG	11,94***	39,34	
30 dg	11,75***	33,38	31,59
60 dg	12,11***	32,45	26,97
70 dg	6,38***	23,01	24,01
114 dg	13,61***		29,74

(p:<0,0001) (Tabla II).

Tabla II: Valores de IL-10 en suero, homogenatos de útero no gestante (HoU), homogenatos placentarios maternos (HoPM) y fetales (HoPF) de cerdas de 30, 60, 70 y 114 dg (a término).(NG: No gestantes).***=p<0,0001

DISCUSIÓN

Entre los 60 dg y los 70 dg se producen profundos cambios estructurales placentarios que permiten el crecimiento exponencial de los fetos (Cristofolini y col 2009), por lo que la IL-1β sería necesaria en esta etapa, en la interfase feto placentaria, para favorecer los mecanismos moleculares y celulares que permiten la remodelación placentaria, particularmente de las vellosidades.

La placenta es un órgano integrado por estructuras de origen fetal y materno y particularmente el trofoblasto porcino se halla en íntimo contacto con el epitelio uterino, por lo tanto se encuentran antígenos fetales en contacto con tejidos maternos. La elevada y sostenida concentración de IL-10 hallada en los homogenatos de útero no gestante, placentarios maternos y fetales, en comparación a los valores dosados en suero, probablemente se explica en su rol regulador del accionar de las células del sistema inmune innato y adquirido materno en la interfase feto materna a fin de proteger el aloinjerto fetal.

En conclusión, la IL-1β se halla presente en la interfase feto-materna durante la gestación porcina en los períodos de mayor remodelaje placentario (60-70 dg), y en suero a término, a fin de facilitar la expulsión de las placentas durante el parto, mientras que la presencia de la IL-10 permitiría la inmunotolerancia en la interfase feto placentaria durante la gestación porcina.

BIBLIOGRAFÍA:

- Barañao R y col. Inmunología del embarazo. Invest Clin; 2011. 52(2):175–194.
- Ross JW y col. Involvement of the interleukin-1β system in porcine trophoblastic elongation and at the fetal-maternal interface during peri-implantation development. BiolReprod 2003. 69:1251–59.
- Cristofolini A y col. Cellular Apoptosis in Porcine Placenta of Different Periods of Gestation. Acta Microscopica. 2009. Vol. 18; 691-92.

EXPRESION DE RECEPTORES DE ESTROGENOS EN PLACENTA PORCINA

Viglierchio, M[1]; Williams, S*[2]; García, M[1]; Lacolla, D[1,3]; Pitte, V[3], Koncurat, M[1]; Yaful, G[1,3].
1-Dpto Ciencias Básicas. Fac. Cs Veterinarias. UNLPam. Calle 5 esq 116. General Pico. La Pampa. República Argentina.
2-Cát Zootecnia Especial I, FCV. UNLP. La Plata, Buenos Aires.
3-Escuela de Veterinaria. Choele Choel. Río Negro.

INTRODUCCIÓN

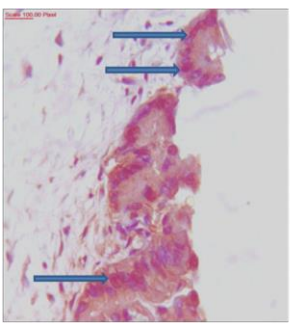
Las hormonas sexuales son moduladoras de la reproducción animal, ellas a través de sus receptores inducen cambios morfológicos y funcionales en el endometrio durante sus distintas etapas. En porcinos los estrógenos (E_2) actúan a nivel del aparato reproductor de la hembra e inducen cambios en el útero en el estro y durante la placentación. Son indispensables en el reconocimiento materno fetal y desempeñan un papel importante en la proliferación y expansión de la placenta. Su acción la ejercen mediante la unión a sus receptores los cuales se expresan con acciones diferentes dependiendo de sus isoformas α y β (REα y REβ). En este estudio se investigó la localización de los receptores (REα y REβ) en cortes histológicos de placentas porcinas de cerdas de 70 días de gestación.

MATERIAL Y MÉTODOS

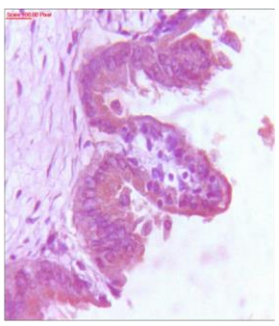
Se utilizaron cerdas cruza gestantes (G) entre 68 y 72 d (n=4). Los tractos reproductivos completos de las hembras sacrificadas fueron llevados al laboratorio. Se separó cuidadosamente el componente placentario fetal del materno y ambos se fijaron en formaldehído con PBS al 10% durante 12 a 24 horas. La expresión de los RE se realizó a través de inmunohistoquímica mediante la técnica de inmunoperoxidasa indirecta. Se incubaron con el anticuerpo **RE alpha** ((F-10): sc-8002, Santa Cruz Biotechnology Inc.) y **RE beta** ((14C8): ab288, Abcam, Cambridge, MA), durante toda la noche a 4 °C. Se revelaron con LSAB (*Labeled Streptavidin Biotin Method*) utilizando DAB (diaminobencidina, Cell Marque). Se contrastaron con Hematoxilina, luego se deshidrataron y se montaron. Las imágenes de los preparados histológicos fueron generadas con un microscopio Carl Zeiss, digitalizadas mediante una cámara Canon G10 PowerShot conectada a una computadora. La evaluación de los preparados de inmunohistoquímica para RE fue realizada en forma descriptiva según la expresión inmune nuclear para cada isoforma del RE en el tejido placentario materno y fetal.

RESULTADOS

En las cerdas con gestación de 70 d, la isoforma β del receptor estrogénico se expresó en núcleos de las células del epitelio trofoblástico (Microfotografía 1). En contraste, no se observó expresión nuclear de REα en las muestras investigadas (Microfotografía 2).



Microfotografía 1. Epitelio trofoblástico de placenta porcina de 70 dg. Inmunomarcación positiva con REβ. 400 x



Microfotografía 2. Epitelio trofoblástico de placenta porcina de 70 dg. Inmunomarcación negativa con REα. 400 x

DISCUSIÓN

La respuesta reproductiva a nivel celular depende de múltiples factores, entre ellos el número y afinidad de los receptores hormonales en los tejidos del sistema reproductor, el estadio reproductivo en el que se encuentre la hembra, factores ambientales, entre otros (Meikle *et al*., 2004).

La placenta es un órgano integrado por estructuras de origen fetal y materno. En la placenta porcina, el trofoblasto se encuentra en íntimo contacto con los tejidos maternos; por lo tanto las interacciones entre los epitelios trofoblástico y endometrial son cruciales.

Las concentraciones elevadas de E_2 halladas en el componente placentario fetal en comparación con el extracto placentario materno (Yaful, 2009; Williamson 2011) se podrían corresponder con la expresión de los REβ a los 70 días de gestación y no con la de los REα. Esta observación podría relacionarse con el patrón diferencial de expresión que exhibe cada isoforma de RE (Hewitt y Korach, 2003).

Los resultados sugieren un rol para los estrógenos placentarios como factores parácrinos y sus receptores en la regulación del crecimiento placentario y la diferenciación celular durante el desarrollo embrionario y fetal.

BIBLIOGRAFÍA

Hewitt SC and Korach KS. Oestrogen receptor knockout mice: roles for oestrogen receptors α y β in reproductive tissues. Reproduction 2003; 125, 143-49.

Meikle, A.; Tasende, C.; Sosa, C. & Garófalo, E. G. The role of sex steroid receptors in sheep female reproductive physiology. Reprod. Fertil. Dev. 2004, 16(4):385-94.

Spencer T and Bazer F. Temporal and spatial alterations in uterine estrogen receptor and progesterone receptor gene expression during the estrous cycle and early pregnancy in the ewe. Biol. Reprod. 1995, 53(6):1527-43.

Williamson D. Estudio de la presencia de integrinas, y su relación con los niveles de esteroides e interleuquinas, durante la placentación porcina. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de La Plata, 2011.

Yaful G. Estudio de la placenta porcina: Concentración de hormonas esteroides y parámetros de eficiencia reproductiva. [Tesis doctoral]. Universidad Nacional de La Plata, 2009.

INDICE DE AUTORES

Abdul Ahad, J	$P_{9;}\ P_{10;}\ P_{11;}\ P_{14}$	Barral, L	S_{19}
Acerbo, M	$S_{1;}\ S_{2;}\ P_{12}$	Barrales, H	$S_{8;}\ S_{31}$
Acevedo, C	P_{20}	Barrientos Cánovas F	P_6
Agosto, M	$P_{2;}\ P_{8;}\ P_{20}$	Bartoli, F	S_{12}
Alarcón, L	$S_{3;}\ S_{4;}\ S_{5;}\ S_8$	Bassanetti, A	S_{28}
Alba, A	P_1	Baum, D	S_{24}
Albarellos, G	S_2	Bayerl, V	S_1
Alder, M	P_5	Belando, M	S_{41}
Añgañaraz, F	S_{41}	Bell, W	R_2
Allepuz, A	$S_{3;}\ S_4$	Bellezze, J	P_8
Alustiza, F	$S_{32;}\ S_{33}$	Bernaldes, M	P_{11}
Amanto, F	$S_{35;}\ S_{36;}\ S_{37;}\ S_{38;}\ S_{39}$	Bernaus, A	S_{12}
Ambrogi, A	$S_{17;}\ S_{25;}\ S_{26;}\ S_{27;}\ S_{30}$	Bessone, F	$S_{10;}S_{33}$
Ambros, L	S_1	Bessone, G	S_{33}
Antonini, A	P_3	Bianchi, M	S_{28}
Arauz, S	S_{31}	Biscia, M	$S_{18;}\ S_{20;}\ S_{21;}\ S_{22}$
Armocida, A	S_5	Bjustrom-Kraft, J	S_{24}
Arroyo, P	P_3	Blois, D	S_{17}
Aspitia, C	S_{11}	Bocourt, R	P_{19}
Baldovino, M	$P_{17;}\ P_{18}$	Borelli, V	P_{16}
Barlocco, N	R_2	Bottegal, D	$P_{13;}\ P_{15;}\ S_{34}$
Braun, R	$P_{12;}\ P_{21;}\ P_{22;}\ P_{23}$	Cisale, H	S_1
Breininger, E	R_5	Cobo, R	P_{19}

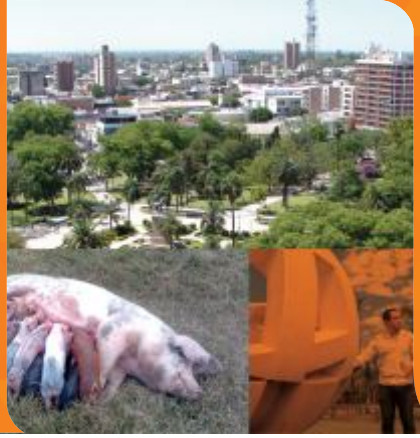
Brunori, J	$P_{11;}\, P_{12;}\, P_{17;}\, P_{18}$
Busso, J	$S_{14;}\, S_{15;}\, S_{16}$
Camacho, P	$S_{14;}\, S_{15;}\, S_{16}$
Campá, M	$P_{8;}\, P_{20}$
Campagna, D	$P_{9;}\, P_{11;}\, P_{14}$
Cáncer, J	S_{10}
Cane, F	$S_{13;}\, R_1$
Cane, V	$S_{13;}\, R_1$
Cappuccio, J	$S_{5;}\, S_{6;}\, S_{7;}\, S_{8;}\, S_{9;}\, S_{10;}\, S_{12;}\, S_{23;}\, S_{31}$
Caramello, D	$P_{4;}\, P_{12}$
Carballo, C	$P_{12;}\, R_2$
Cardillo, N	S_{41}
Carpinetti, B	S_9
Carranza, A	$S_{14;}\, S_{15;}\, S_{16;}\, S_{17;}\, S_{29}$
Castello, L	P_{11}
Cervellini, J	$P_{21;}\, P_{22;}\, P_{23}$
Chanique, A	$S_{17;}$
Chen, Q	S_{24}
Chileski, G	S_{40}
Cholich, L	S_{40}
Estanguet, A	$S_{14;}\, S_{15;}\, S_{16;}\, S_{30}$
Estelrrich, J	P_{11}
Etchemendy, R	P_{12}
Fernández Paggi, M	$S_{35;}\, S_{36;}\, S_{37;}\, S_{38;}\, S_{39}$
Cogo, A	P_{12}
Comba, E.	S_{22}
Conde, M	$S_{33;}\, P_{17}$
Cottura, G	$P_{11;}\, P_{12;}\, P_{17;}\, P_{18}$
Cristofolini, A	R_3
D´Eletto, M	$P_{10;}\, P_{11;}\, P_{14}$
Dalla Via, S	$P_{21;}\, P_{22;}\, P_{23}$
De Felice, L	S_{23}
Debenedetti, R	$S_{4;}\, S_{19}$
Decundo, J	$S_{35;}\, S_{36;}\, S_{37;}\, S_{38;}\, S_{39}$
Di Cola, G	S_{16}
Díaz, E	P_{19}
Díaz, T	R_3
Dibarbora, M	$S_{6;}\, S_{7;}\, S_{12;}$
Dichio, L	P_{14}
Diéguez, S	$S_{35;}\, S_{36;}\, S_{37;}\, S_{38;}\, S_{39}$
Duffy, S	S_{19}
Echeverría, M	S_{11}
Escola, F	P_{17}
Esnaola, E	P_{11}
Grant, J	S_9
Huinca, D	P_7
Ibar, M	$S_{8;}\, S_{10}$
Koncurat, M	$R_{6;}\, R_7$

Ferrari, H	P_{3}
Fiorimanti, M	R_{3}
Fossaroli, M	$S_{11;}\, S_{18}$
Franco, R	$R_{4;}\, P_{17;}\, P_{18}$
Galas, M	S_{29}
García, M	$R_{6;}\, R_{7}$
García, O	P_{19}
García, Y	P_{19}
Garcilazo, M	P_{5}
Garrappa, G	$S_{34;}\, P_{13;}\, P_{15}$
Gastaudo, A	S_{12}
Gauger, P	S_{24}
Giménez-Lirola, L	S_{24}
Giovannini, F	$P_{11;}\, P_{12}$
Gonzalez, C	$S_{12;}\, P_{12}$
González, M	P_{16}
González, S	R_{3}
Goñi, D	S_{12}
Martinez, G	$S_{35;}\, S_{36;}\, S_{37;}\, S_{38;}\, S_{39}$
Massi, S	P_{1}
Matassa, M	S_{41}
Mateu, E	$S_{3;}\, S_{4}$
Matteucci, J	$S_{20;}\, S_{21}$
Menseguez, B	S_{16}
Koslowski, H	P_{6}
Lacolla, D	R_{7}
Lasley, P	S_{24}
Lattanzi, M	$P_{17;}\, P_{18}$
Layacona, J	P_{11}
Lértora, J	S_{40}
Lezcano, P	P_{19}
Lomello, V	$P_{11;}\, P_{12}$
Lozada M	$S_{5;}\, S_{6;}\, S_{8;}\, S_{10;}\, S_{11;}\, S_{31}$
Luna, M	$P_{8;}\, P_{20}$
Machuca, M	$S_{5;}\, S_{8;}\, S_{9;}\, S_{10;}\, S_{31}$
Madson, D	S_{5}
Main, R	S_{24}
Manni, C	$P_{8;}\, P_{20}$
Marini, S	$S_{33;}\, P_{17;}\, P_{18}$
Martin, A	R_{4}
Martin, L	S_{31}
Martinez, G	P_{13}
Olivera, V	S_{6}
Onainty, D	S_{2}
Orta, I	P_{19}
Otero, I	S_{2}
Palestro, L	S_{22}
Panichelli, D	$P_{17;}\, P_{18}$

Merkis, C	R_3
Metz, G	S_{11}
Miguez, M	S_1
Mijoevich, F	$P_{10;}P_{11}$
Mondino, B	P_4
Monfrinotti, A	S_2
Monterubbianesi, M	$S_{3;}S_{4;}S_{19}$
Montoya, L	S_2
Moré, G	S_{23}
Moredo, F	S_8
Motta Carrera, G	P_7
Muñoz, V	$P_{12;}P_{21;}P_{22;}P_{23}$
Murray, E	S_{18}
Nicolino, E	S_{11}
Nuñez, M	P_{11}
Nuñez, O	P_{19}
Pidone, C	S_{11}
Pighín, D	S_{34}
Pihing, F	P_8
Pillado, S	S_1
Pintos, E	S_{31}
Piñeyro, P	S_5
Piscitelli, H	$S_{32;}$
Pitte, V	R_7
Parada, J	$S_{14;}S_{15;}S_{16;}S_{29;}P_1$
Pattacini, S	$P_{21;}P_{22;}P_{23}$
Pereda, A	S_7
Pereyra, D	$P_{10;}P_{11:}P_{14}$
Pereyra, N	$S_{13;}R_1$
Perez, A	$S_{20;}S_{21}$
Pérez, D	P_{19}
Pérez, D	$S_{35;}S_{36;}S_{37;}S_{38;}S_{39}$
Pérez, E	$S_{8;}S_{9;}S_{31}$
Pérez, EM	$S_{5;}S_{10}$
Pérez, O	P_{19}
Pérez Colman, M	R_5
Perfumo, C	$S_{3;}S_{4;}S_{6;}S_{8;}S_{9;}S_{10;}S_{12;}S_{31}S_{32}$
Petrinelli, A	R_5
Picatto, G	$S_{13;}R_1$
Picot, J	P_6
Ruffo, M	$S_{20;}S_{21}$
Samardich, M	S_{22}
Sanchez, F	P_{14}
Sánchez, S	P_6
Sanchis, G	R_3
Sanguinetti, R	$S_{3;}S_{4;}S_5$
Sarradell, J	$S_{18;}S_{20;}S_{21;}S_{22}$
Sciarotta, R	S_{41}

Quiroga M	$S_{5;}$ $S_{6;}$ $S_{8;}$ $S_{9;}$ $S_{10;}$ $S_{11;}$ S_{12}
Reales, F	$P_{10;}$ P_{11}
Rearte, R	S_8
Rebaque, F	$S_{25;}$ $S_{26;}$ S_{27}
Riccio, M	$S_{35;}$ $S_{36;}$ $S_{37;}$ $S_{38;}$ S_{39}
Rios, E	S_{40}
Rodriguez, A	P_{19}
Rodriguez, P	R_5
Rodriguez, Y	P_{19}
Rodriguez, Z	P_{19}
Rolando, A	R_3
Roldán, V	$P_{8;}$ P_{20}
Roncoroni, A	S_{41}
Rotolo, M	S_{24}
Tamiozzo, P	$S_{17;}$ $S_{25;}$ $S_{26;}$ $S_{27;}$ $S_{30;}$ S_{32}
Tapia, M	$S_{35;}$ $S_{36;}$ $S_{37;}$ $S_{38;}$ S_{39}
Teijeiri, J	R_1
Tessa, D	S_{22}
Torremorell, M	$S_{20;}$ S_{21}
Torres, L	S_{30}
Tosonotti, N	S_{41}
Unzaga, J	S_{23}
Vadell, A	*R_2*
Valette, E	S_{23}
Scoles, G	$P_{21;}$ $P_{22;}$ P_{23}
Scull, I	P_{19}
Serena, M	S_{11}
Silva, P	$P_{9;}$ $P_{10;}$ $P_{11;}$ $P_{12;}$ P_{14}
Skejich, P	$P_{9;}$ $P_{10;}$ $P_{11;}$ $P_{12;}$ P_{14}
Somenzini, D	$P_{9;}$ $P_{10;}$ $P_{11;}$ P_{14}
Soraci, A	$S_{35;}$ $S_{36;}$ $S_{37;}$ $S_{38;}$ S_{39}
Soriano, M	S_{32}
Sosa, D	P_{19}
Spinollo, L	$P_{9;}$ $P_{10;}$ $P_{11;}$ P_{14}
Stoppani, C	$P_{10;}$ $P_{11;}$ P_{14}
Suarez, M	$S_{4;}$ S_{19}
Suarez, R	$P_{11;}$ P_{12}
Sun, Y	S_{24}
Vidal, P	$S_{3;}$ S_4
Vidales, G	S_{41}
Viglierchio, M	R_7
Villarreal, A	R_4
Wang, C	S_{24}
Williams, S	$P_{2;}$ $P_{7;}$ $R_{7;}$ S_{31}
Williamson, D	R_6
Woodard, K	S_{24}
Yaful, G	R_7
Yang, M	$S_{20;}$ S_{21}

Vasallo, J	S_{22}
Vázquez, A	P_{19}
Vélez, C	R_{6}
Venturini, M	S_{23}
Vera Candiotti, E	P_{11}
Vidal, M	S_{19}
Yoon, K	S_{24}
Zhang, J	S_{24}
Zielinski, G	$S_{10;}\, S_{32;}\, S_{33}$
Zimmerman, J	$S_{24;}\, S_{34}$
Zimmerman, M	$P_{15;}\, P_{13}$
Zubillaga, M	P_{5}



Memorias

XIII Congreso Nacional de Producción Porcina
XIX Jornadas de Actualización Porcina
VIII Congreso de Producción Porcina del Mercosur

Gabriel Di Cola, Julián Parada, Pablo J. Tamiozzo, Pablo Alfredo Camacho Ortega, Alicia Isabel Carranza, Ismael Mario Dolso, Bibiana Rosa Pelliza, Abel Ariel Estanguet, Jorge Brunori y Raúl Ernesto Yaciuk

Compiladores

Resistencia, Chaco. Agosto de 2016

Desde hace 34 años, la Universidad Nacional de Río Cuarto, cumpliendo con su mandato fundacional de formar recursos humanos que participen activamente en el desarrollo productivo de nuestro país y la región, realizamos nuestro evento académico, científico y técnico con el objetivo de dar respuesta a las demandas crecientes del sector porcino nacional.

Es así como hemos logrado la federalización de estos eventos, llegando a distintos puntos del país que requieren un mayor aporte tecnológico, para hacer de esta producción un recurso económico sustentable en cada región de nuestra Argentina, y que conlleve a mejorar el bienestar de sus pueblos.

En esta edición, traemos a ustedes el XIII CONGRESO NACIONAL DE PRODUCCIÓN PORCINA, las XIX JORNADAS DE ACTUALIZACIÓN PORCINA, el VIII CONGRESO DE PRODUCCIÓN PORCINA DEL MERCOSUR y en esta oportunidad sumamos el primer encuentro MAS PRODUCTORES, MAS PRODUCCIÓN. Estos eventos se realizarán entre el 9 y el 12 de agosto de 2016 en el centro de exposiciones "GALA CONVENCIONES" de la Ciudad de Resistencia, Chaco.

CONGRESO de PRODUCCIÓN PORCINA

Seguinos en

congresoporcino.com

ISBN 978-987-688-177-7

UniRío editora

Universidad Nacional de Río Cuarto
2016