

Asociación Mexicana de Veterinarios  
Especialistas en Cerdos, A.C.

# CONGRESO NACIONAL AMVEC

**AM**  
CONGRESO NACIONAL  
**AMVEC**  
2024  
*Héctor Quiles Corona*

## MEMORIAS



**REGISTRO ISNN  
EN TRAMITE**

**23-26 JULIO  
2024**



**Editores:**  
Susana Elisa Mendoza Elvira  
Israel Daniel Ricardo González



**Diseño de portada:**  
Mariana Itzal Román Morales

*"Por la excelencia académica"*

# Prólogo

## LVI Congreso Nacional de AMVEC “Héctor Quiles Corona”

En nombre de la mesa directiva y del Comité Científico 2024, nos complace darles la bienvenida al LVI Congreso Nacional de AMVEC. Desde un principio, nuestro objetivo primordial fue garantizar la calidad y el rigor de este evento, seleccionando cuidadosamente los temas y ponentes que contribuirían a enriquecer el conocimiento de todos los profesionales del área.

El éxito de este congreso se refleja en la asistencia de 1,979 participantes y la presencia de 60 stands de empresas del sector, lo que demuestra el interés y compromiso de la comunidad porcina en nuestro país. Este año, contamos con un programa robusto que incluyó seis conferencias magistrales, ocho pláticas de área, 48 trabajos orales y 61 carteles, todos ellos seleccionados por su calidad e innovación. Además, se premiaron 14 destacados trabajos, en las categorías de presentaciones orales, carteles y Jóvenes Investigadores.

La actualización se complementó con ocho talleres especializados, que abordaron temas de importancia (1. Necropsias, 2. Biotransformando la Producción Porcina, 3. Aprovechamiento de excretas, 4. Gestión Porcina avanzada: como llevar tu granja al siguiente nivel; 5. Toma de muestras; 6. Jóvenes; 7. Implementación de pruebas efectivas en granja y 8. Enfermedades Exóticas).

También tuvimos el honor de presentar el libro "Porcicultura artesanal," editado por el Dr. Jorge López+ y presentado por varios participantes entre ellos el Dr. Abel Ciprián, una valiosa adición a los recursos disponibles en nuestra disciplina.

Estamos orgullosos de compartir que todas las salas, tanto para conferencias magistrales como para pláticas de área, trabajos libres y talleres, lograron un cupo de más del 90% de su capacidad, lo que habla del gran interés y participación de todos los participantes.

Este logro no hubiera sido posible sin el arduo trabajo de muchas personas a quienes queremos agradecer profundamente, por su impecable labor para llevar a cabo este evento. También extendemos nuestro agradecimiento a todo el personal, profesores y alumnos de diversas universidades, institutos, compañías que colaboraron con la logística del evento.

Finalmente, queremos expresar nuestra gratitud a todos los asistentes por su interés y valiosa retroalimentación que enriquece el desarrollo de estas actividades.

Esperamos que este congreso haya sido una experiencia enriquecedora y que nos acompañen nuevamente en el próximo LVII Congreso Nacional de AMVEC.

### “POR LA EXCELENCIA ACADÉMICA”

Ciudad de Querétaro, Querétaro, junio del 2024.

**Dr. Susana Mendoza Elvira**

*Coordinadora del Comité Científico del AMVEC*

**Dr. Germán Gómez Tenorio**

*Presidente del AMVEC*

## Consejo Directivo

**MVZ Germán Gómez Tenorio**  
*Presidente*

**MVZ Rolando Beltrán Figueroa**  
*Vicepresidente*

**MVZ René Ayala Ocampo**  
*Secretario*

**MVZ Alicia Valadez Sanabria**  
*Tesorera*

**Dra. Susana Elisa Mendoza Elvira**  
*Comité Científico*

**MVZ José Abel Ciprian Carrasco**  
*Protocolos*

**MVZ Alejandra Mercadillo Sierra**  
*Relación con Universidades*

**MVZ Fernando de la Cruz Valdes**  
*Relación con Instituciones de Gobierno*

**MVZ Gerardo Gómez López**  
*Relación Industria*

**MVZ Arturo Álvarez Vargas**  
*Relación Industria*

**MVZ Alejandro Vargas Sánchez**  
*Redes Sociales*

**MVZ Teodoro Miguel Merlos Barajas †**  
*AMVEC Jóvenes*

**MVZ Erick Humberto Leal Pineda**  
*AMVEC Jóvenes*

**Dr. Héctor Hugo Velázquez Villalva**  
*Gerente administrativo*

**C.P. Leonardo Antonio Barbosa Estrada**  
*Contador*

# Comité Científico

## Administración (Ad)

Raúl Águila  
Mario Haro Tirado  
Alejandra Mercadillo Sierra

## Casos Clínicos (CC)

Daniel Dagieu  
José Iván Sánchez Betancourt  
Rolando Beltrán Figueroa

## Inocuidad Alimentaria (IA)

Diego Braña Varela  
María Antonia Mariezcurrena

## Producción/Manejo (PM)

Roberto G. Martínez Gamba  
Teodoro Miguel Merlos Barajas  
Gerardo Ramírez Hernández

## Salud y Epidemiología (SE)

Rosalba Carreón Nápoles  
Enrique Corona Barrera  
Ramón Miguel Molina Barrios  
Alicia Valadez Sanabria  
Saúl Reveles Félix  
Eduardo Fano

## Socioeconómica (S)

Randy Alexis Jiménez Jiménez  
Yazmin Loera  
Francisco Ernesto Martínez

## Ambiente (Am) y Bienestar Animal (BA)

Alejandro Vargas Sánchez  
Adelfa del Carmen García Contreras  
Marco A. Herradora Lozano

## Diagnóstico (D)

Ma. Del Rosario Esperanza Galván  
Ma. Del Carmen Mercado García  
Jesús Horacio Lara Puente

## Nutrición (N)

Alejandra Pérez Alvarado  
Jesús Manuel Cortés Sánchez  
Enrique Castañeda

## Reproducción/Mejoramiento Genético (RM)

Arturo Juárez Martínez  
Oscar Gutiérrez Pérez  
Susana Espinosa Hernández  
María Elena Trujillo Ortega

## Industria

Rafael Chorné  
Juan Manuel Palacios  
Raúl Abraham González



# Talleres

Miércoles 24 de julio de 2024

## Necropsias

**Coordinadora:** Margarita Trujano

**Ponentes:** Margarita Trujano y Marco Carvajal

**Responsables de mesa:**

Andrea García, Benjamín Reyes, Marco Carvajal, Rafael Castro, Alejandro Vargas, Mariano Escobedo, Alejandro Caro, Ericka Torres, David Ortiz, Raúl García, Francisco Ramírez, Gerardo Ramírez, Juan Mondragón, Erick Adame y Andrea Herrera



## Aprovechamiento de excretas

Alejandro Vargas Sánchez

José Luis Bautista

Mariana Itzel Román Morales



## Gestión porcina avanzada: Cómo llevar tu granja al siguiente nivel

**"Gestión porcina avanzada: "Cómo llevar tu granja al siguiente nivel"**

Junior Salvador - Especialista en Gestión Empresarial y desarrollo de equipos.

**Ejercicios de análisis de indicadores y su aplicación.**

Moderadores: MVZ Ernesto Domínguez y MVZ Andres Ortega



## Biotransformando la producción porcina

**Bienvenida.**

MC - Jorge Cervantes - Technical Manager Swine North Latam

**Prevalencia global de micotoxinas, datos actualizados.**

MBA – Rigoberto - Coss Technical Manager Swine North Latam

**Impacto de fumonisinas en producción porcina.**

MS - Augusto Heck Marketing - Manager Swine Latam

**Demostración degradación enzimática de Fumonisina.**

Romer Labs.

**Consumos de alimento proyectados: ¿Cómo lograrlos?**

IBT-Fabian Fridstein Technical - Manager Swine North Latam

**Visión de sostenibilidad para el sector porcícola.**

MC Miguel Carbajal Rodríguez - Director de sustentabilidad y comunicación de Grupo Porcícola Mexicano "Keken"



# Talleres

Jueves 25 de julio de 2024

## Toma de muestras

Laura Batista  
Jeff Zimmerman  
Ma. Del Rosario Esperanza Galván  
Rosalba Carreón Napoles  
Ma. Carmen Mercado García



## Jóvenes

Ma. Elena Trujillo Ortega  
Rene Ayala Ocampo  
Gerardo Gómez López  
Marco Antonio Carbajal  
Alfredo Garcia Rendón



## Implementación de pruebas efectivas en granja.

*Primero las bases, qué debo saber de principios básicos de estadística.*  
Dr. Alfonso Velázquez  
*Diseño e implementación de pruebas en granja.*  
*Análisis de resultados y toma de decisiones.*  
Dr. Gonzalo Villar  
*Errores comunes en el diseño e implementación de pruebas en granja.*  
Dr. Álvaro Rojo  
**MESA REDONDA**  
Moderador: M.C. Alejandra Pérez



## Enfermedades exóticas

**Moderador:** Primo Molina  
**Fiebre Porcina Clásica**  
Luis Lecuona  
**Gusano barrenador**  
Moisés Terán



# Contenido

<b>PONENCIAS MAGISTRALES .....</b>	<b>1</b>
IMPORTANCIA Y PROPUESTA IMPLEMENTACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINOS DE MÉXICO. ....	2
PRSS VIRULENCE .....	5
<i>MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE</i> (MHP), INFECCIÓN, ENFERMEDAD Y CO-INFECCIONES .....	10
CUÁL DEBESER, EL ROL DEL M.V.Z EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL PORCINA; PREPARARNOS Y ACTUAR YA .....	13
TRANSMISIÓN Y CONTROL DE PATÓGENOS PORCINOS ATRAVÉS DEL ALIMENTO BALANCEADO .....	16
EXPERIENCIAS EN EL CONTROL DEL PRRS CON EL USO DE ACEITES ESENCIALES .....	18
LA SEUDORABIA (ENFERMEDAD DE AUJESZKY) UNA VIROSIS DEL CERDO QUE NUNCA SE DEBE PASAR POR ALTO... (NI AYER... NI HOY... NI MAÑANA) .....	26
PROTEÍNA RÁPIDA: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA FORMULAR DIETAS DE DESTETE .....	29
ENFERMEDADES EMERGENTES Y VIGILANCIA .....	32
CONVERSATORIO: MITOS Y REALIDADES DE PRRS Y EL PED .....	32
EXPERIENCIA EN PRODUCCIÓN PORCINA EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA .....	32
 <b>DIAGNÓSTICO .....</b>	 <b>33</b>
NECROPSIAS EN CERDOS: PROFUNDIZANDO EN LA TÉCNICA Y SU PERCEPCIÓN .....	34
LINAJES DE PRRS EN MEXICO: ANÁLISIS DE FRECUENCIAS EN MUESTREOS COMERCIALES REALIZADOS ENTRE 2023 Y 2024 .....	35
MUESTREO AMBIENTAL PASIVO - ESTUDIO PILOTO .....	36
NORMALIZACIÓN DE RESULTADOS DE RT-qPCR Y SU IMPORTANCIA EN EL DIAGNÓSTICO DE RUTINA .....	37
DEFICIENCIAS COMUNES EN BIOSEGURIDAD EN 45 GRANJAS COMERCIALES EN MÉXICO DE ACUERDO CON LA EVALUACIÓN DE 1000 PUNTOS PIC DEL 2021 AL 2024 .....	38
DETECCIÓN, MEDIANTE TINCIÓN SIMPLE, DE INFECCIÓN POR <i>BRACHYSPIRA</i> EN CERDOS .....	39
DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO CON LA PROTEÍNA RECOMBINANTE HEMAGLUTININA NEURAMINIDASA DEL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL EN CERDOS. ....	40
AVANCES EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA PARA LA PESTE PORCINA AFRICANA EN MÉXICO .....	41

FRECUENCIA DE DISTINTAS ESPECIES VIRALES DE LAS FAMILIAS <i>PARVOVIRIDAE</i> Y <i>CIRCOVIRIDAE</i> EN CERDAS REPRODUCTORAS PROVENIENTES DE GRANJAS DE TRASPATIO DE LOS ESTADOS DE HIDALGO, ESTADO DE MÉXICO Y QUERÉTARO .....	42
RELACIÓN ENTRE TÍTULOS DE ELISA DE MYCOPLASMA HYOPNEUMINAE Y LESIONES SIMILARES A NEUMONÍA ENZOÓTICA: UN ESTUDIO ORIENTATIVO EN ANIMALES INDIVIDUALES .....	43
RESULTADOS DE CAMPO GLOBALES DE UN ELISA DE ANTICUERPOS PARA PRRS CON RANGO DINÁMICO EXTENDIDO .....	44
ESTABILIZANDO EL VIRUS DEL PRRSV EN MUESTRAS DE FLUIDOS ORALES - RESULTADOS PRELIMINARES.....	45
<b>CASOS CLÍNICOS .....</b>	<b>46</b>
CASO CLÍNICO: COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO .....	47
DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE FALLAS REPRODUCTIVAS: MÁS ALLÁ DEL PRRS. UN CASO CLÍNICO. ....	48
REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD ASOCIADA AL SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO DEL CERDO (PRRS) EN LECHONES DE 24 A 70 DÍAS DE EDAD, CONVALECIENTES POSBROTE DE ENFERMEDAD DIGESTIVA EN LA MATERNIDAD. ....	49
ANTROPOZOONOSIS DE INFLUENZA EN GRANJA PORCINA. ....	50
BROTE DE DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN UNA GRANJA DE ALTA SALUD, DESCRIPCIÓN DE CASO.....	51
CASO CLÍNICO EN CERDO IBÉRICO DE LA REGIÓN DE EXTREMADURA.....	52
CASO CLÍNICO REPRODUCTIVO DE COINFECCIÓN PCV3-PCV2-PPV1 EN UNA GRANJA DEL BAJIO MEXICANO .....	53
PODODERMATITIS SEVERA Y ARTRITIS PURULENTE EN LECHONES .....	54
<b>ADMINISTRACIÓN .....</b>	<b>55</b>
CÁLCULO DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LOS DÍAS NO PRODUCTIVOS POR HEMBRA .....	56
EN UNA GRANJA COMERCIAL EN MÉXICO. ....	56
<b>GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>58</b>
PRESENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE CERDO FERAL ( <i>SUS SCROFA</i> ) EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO .....	59
CINÉTICA Y PRODUCCIÓN DE BIOGAS Y DE METANO DE EXCRETAS DE CERDOS ALIMENTADOS CON DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE MICROMINERALES. ....	60



CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LOS EFLUENTES DE LA FERMENTACIÓN DE EXCRETAS DE CERDO .....	61
<b>BIENESTAR ANIMAL .....</b>	<b>62</b>
DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA CASTRACIÓN DE LECHONES .....	63
CUANTIFICACIÓN DE MINERALES EN ELECTROLITOS, UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA PECUARIA.....	64
<b>NUTRICIÓN .....</b>	<b>65</b>
TAMAÑO DEL PELLET SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LECHONES AL DESTETE. ....	66
EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDO PARAFÓRMICO, COMO SUSTITUTO DE ANTIBIÓTICO, SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO, CONSISTENCIA FECAL, MORFOLOGIA INTESTINAL Y MICROBIOTA EN CERDOS .....	67
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y PESO DE ÓRGANOS DE LECHONES LACTANTES ALIMENTADOS CON DISTINTAS FUENTES DE ZINC .....	68
IMPACTO ECONÓMICO DEL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE CERDOS DE DESTETE A FINALIZACIÓN .....	69
INCLUSIÓN DE CONCENTRADO DE PROTEÍNA DE PAPA EN DIETAS INICIADORAS PARA LECHONES Y SU EFECTO SOBRE LA FERMENTACIÓN EN COLON .....	70
USO DE PROBIÓTICOS MULTICEPA EN EL DESTETE DE LECHONES CON ALTO RIESGO SANITARIO .....	71
EFFECTOS MAYORES DE GÉNERO Y USO DE RACTOPAMINA SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL Y CARNE DE CERDOS PARA ABASTO .....	72
LA ADICIÓN DE CONCENTRADO DE PROTEÍNA DE PAPA Y DE <i>SACCHAROMYCES BOULARDII</i> EN DIETAS LIBRES DE ANTIBIÓTICOS INCREMENTA LAS PROTEÍNAS OCLUDINAS EN EL INTESTINO DELGADO DE LECHONES DESTETADOS .....	73
REDUCCIÓN DE ENERGÍA, FÓSFORO, CALCIO Y MINERALES TRAZA POR EL USO DE ENZIMAS EXÓGENAS EN DIETAS PARA CERDOS: COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y RESPUESTA ANTIOXIDANTE DE LA CARNE .....	74
EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE UN FITOBIÓTICO EN CERDOS DE FINALIZACIÓN SOBRE LA MORFOLOGIA INTESTINAL .....	75
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE UN PROBIÓTICO A BASE DE <i>CLOSTRIDIUM BUTYRICUM</i> ADMINISTRADO EN LAS FASES 2, 3 Y 4 DE LECHONES DESTETADOS EN UNA OPERACION PORCINA. ....	76

<b>REPRODUCCIÓN .....</b>	<b>77</b>
EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CAMADA EN DISTINTOS CRUCES DE CERDAS REPRODUCTORAS .....	78
EFFECTOS DE LAS NANOPARTÍCULAS DE ORO FUNCIONALIZADAS CON EXTRACTOS ACUOSOS DE <i>CAPSICUM ANNUUM</i> L. SOBRE LA MOTILIDAD DE SEMEN DE CERDO.....	79
ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO EN LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN UN SITIO 1 POSITIVO A VPRRS TRAS EL USO DE UNA VACUNA MLV Y UNA VACUNA ACTIVA APATÓGENA EN EL ESTADO DE SONORA. ....	80
MEJORAMIENTO DE LA FERTILIDAD, MEDIANTE LA APLICACIÓN INTRAUTERINA DE UN ANTISÉPTICO A BASE DE SOLUCION ELECTROLIZADA DE SUPER OXIDACIÓN CON PH NEUTRO, PREVIO A LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	81
EVALUACION DE LA CONSERVACIÓN Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE UN INNOVATIVO DILUYENTE SEMINAL PARA CERDOS: EXPLORANDO NUEVAS FUENTES ENERGÉTICAS" ...	82
EVALUACIÓN DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE CRIOPROTECTORES PERMEABLES Y SU EFECTO EN LA MOTILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES PORCINOS.....	83
EFFECTOS DE LA EDAD E INTERVALO DE DESCANSO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE SEMEN DE VERRACOS EN UN CENTRO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (CIA) .....	84
RESPUESTA A LA SELECCIÓN Y HEREDABILIDAD EN NÚMERO DE TETAS TOTALES EN UN NÚCLEO DE PRODUCCIÓN DE CERDAS DE REEMPLAZO COMERCIAL EN EL NORTE DE MÉXICO .....	85
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA MEDIANTE TINCIONES DE FLUORESCENCIA EN DOSIS SEMINALES DE VERRACO.....	86
EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPERMÁTICAS DE SEMEN DE VERRACO CONSERVADO A TEMPERATURAS DE 5° Y 17° C DURANTE 96 HORAS UTILIZANDO UN NUEVO DILUYENTE .....	87
EFFECTOS DE LAS NANOPARTÍCULAS DE ORO FUNCIONALIZADAS CON EXTRACTOS ACUOSOS DE <i>CAPSICUM ANNUUM</i> L. SOBRE LA MOTILIDAD DE SEMEN DE CERDO.....	88
HALLAZGO DE SEMINOMA TESTICULAR Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DEL SEMEN DE VERRACO GERONTE EN CONDICIONES DE TRÓPICO. ....	89
ADICIÓN DE L-CARNITINA Y ÁCIDO ASCORBICO PARA MEJORAR LA CÁLIDAD ESPERMÁTICA DE VERRACOS POTENCIALMENTE FÉRTILES.....	90
ESTRUCTURAS OVÁRICAS DE CERDAS MINIATURA DURANTE CICLO ESTRAL .....	92
EFFECTO DEL ORDEN DE NACIMIENTO Y EL PESO DE LOS LECHONES <i>TS ÑDI XIRGO</i> SOBRE LA VITALIDAD NEONATAL .....	93
EVALUACIÓN MEDIANTE EL SISTEMA CASA DE VARIABLES DE CINEMÁTICA EN ESPERMATOZOIDES DE VERRACO SOMETIDOS A ESTRÉS TÉRMICO .....	94

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE ECG Y HCG SOBRE LOS CAMBIOS HISTOLÓGICOS EN EL OVARIO DE CERDAS NULÍPARAS .....	95
INTEGRIDAD ACROSOMAL DE ESPERMATOZOIDES DE VERRACOS CRIOLLOS TS ´ ÜDI XIRGO .....	96

## **PRODUCCIÓN / MANEJO..... 97**

REPARACIÓN QUIRÚRGICA DE HERNIA COMO ALTERNATIVA EN LA PRODUCCIÓN PORCINA Y SU EFECTO EN EL BIENESTAR ANIMAL. ....	98
COMPARACIÓN ENTRE ANESTESIA INYECTADA E INHALADA EN CIRUGÍA DE HERNIA EN CERDOS. ....	99
EVALUACIÓN DE SEIS MÉTODOS DE MUESTREO PARA EL MONITOREO DE PESO Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN EN CERDOS EN FINALIZACIÓN. ....	100
COMPARACIÓN DE DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE SECADO EN LECHONES RECIÉN NACIDOS SOBRE LA VITALIDAD NEONATAL .....	101
EFFECTO DEL USO DE PAPILLA SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO EN CERDOS DURANTE LA PRIMERA SEMANA POSTDESTETE .....	102
DIFERENCIAS DEL CONSUMO DE CALOSTRO DEBIDO AL ORDEN DE NACIMIENTO .....	103
IMPACTO DEL ORDEN DE NACIMIENTO EN LA PRESENTACIÓN DE LECHONES NACIDOS MUERTOS. ....	104
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LECHONES DESTETADOS BAJO DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.....	105
CORRELACIONES ESTADÍSTICAS DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE UNA GRANJA PORCINA EN EL ÁREA DE LACTANCIA.....	106
ANÁLISIS DE MORTALIDAD DE CERDOS BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE ALOJAMIENTO EN LA ETAPA DE DESTETE.....	107
COMPARATIVO DE VARIABLES PRODUCTIVAS VERANO - INVIERNO EN EL ESTADO DE SONORA.....	108
COMPARACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CERDAS TRATADAS CON UN RECONSTITUYENTE MINERAL AL DESTETE, BAJO UN SISTEMA DE CICLO COMPLETO, EN GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE SONORA, MÉXICO.....	109
ESTIMACIÓN DE LAS CORRELACIONES ENTRE MEDIDAS DE BIENESTAR EN CERDAS Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN GRANJAS PORCINAS NO INDUSTRIALIZADAS .....	110
LOS CERDOS LIGEROS AL DESTETE ¿SON LIGEROS EN LA COSECHA?.....	111
DETERMINACION DE LA MERMA POR AYUNO EN CERDOS ANTES DEL SACRIFICIO .....	112
IMPACTO DEL AMBIENTE CONTROLADO EN LA CALIDAD SEMINAL DE REPRODUCTORES PORCINOS EN UN CENTRO DE TRANSFERENCIA GENÉTICA (CTG) EN COLOMBIA.....	113

CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA P30 Y P72 DEL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA (VPPA) ..... 114

## SALUD Y EPIDEMIOLOGÍA ..... 115

CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL SANITARIO EN GRANJAS DE PORCICULTURA NO INDUSTRIAL (PNI) EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO..... 116

CERDOS DESAFIADOS CON *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* SIN VACUNACIÓN Y TRATADOS CON LEVADURA VIVA Y FRAGMENTADA EN EL ALIMENTO ..... 117

EVALUACIÓN CONTEMPORANEA DE UNA VACUNA ACTIVA APATOGENA Y UNA VACUNA MLV EN LA REDUCCIÓN DE MORTALIDAD PROVOCADA POR VPRRS EN DESTETE-FINALIZACIÓN. .... 118

DEFICIENCIAS COMUNES EN BIOSEGURIDAD EN 45 GRANJAS COMERCIALES EN MÉXICO DE ACUERDO CON LA EVALUACIÓN DE 1000 PUNTOS PIC DEL 2021 AL 2024 ..... 119

DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO BASADO EN LA PROTEÍNA RECOMBINANTE DE MEMBRANA DE DELTACORONAVIRUS PORCINO. .... 120

SEROPOSITIVIDAD DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO. .... 121

REPORTE DE CASO EFECTIVO PARA LA CONTENCIÓN Y ELIMINACIÓN DEL VIRUS PRRS EN UN CENTRO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN MEXICO ..... 122

SECUENCIAS DE ADN DE AISLADOS DE ESPIROQUETAS INTESTINALES DE HUMANOS CON SIMILITUD A *BRACHYSPIRA PILOSICOLI* ENTEROPATÓGENO DEL CERDO ..... 123

PREVALENCIA DE PATÓGENOS ENTÉRICOS EN LECHONES LACTANTES EN MÉXICO ..... 124

ESTADO SANITARIO Y ASOCIACIÓN SEROLÓGICA ENTRE DIFERENTES PATÓGENOS EN CERDOS DE TRASPATIO DE ALGUNOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO ..... 125

PREVALENCIA DE PEDV EN SUPERFICIES COMO RIESGO EN BIOSEGURIDAD DE GRANJAS PORCINAS EN EL SUR DE SONORA, MEXICO ..... 126

DESARROLLO DE NANOPARTÍCULAS LIPÍDICAS BASADAS EN ÁCIDO GLICIRRICÍNICO (LNPGA) COMO ADYUVANTE QUE MEJORA LA RESPUESTA INMUNITARIA DE LA PROTEÍNA RECOMBINANTE NTD-S DEL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA..... 127

EVALUACION DE RIESGOS PARA COMPARTIMENTOS LIBRES DE PESTE PORCINA AFRICANA ..... 129

DINÁMICA DE ANTICUERPOS ANTI-PCV2 Y ANTI-PCV3 EN SUERO Y FLUIDOS ORALES EN CERDOS DE 3 A 21 SEMANAS DE EDAD DE UNA GRANJA COMERCIAL NEGATIVA A PRRS. 130

PRESENCIA DE ANTICUERPOS IgM, IgA E IgG ANTI-PCV2 Y ANTI-PCV3 EN FETOS DE CERDAS ABORTADAS ..... 131

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LIMPIEZA DEL TRANSPORTE QUE MOVILIZA PIE DE CRÍA EN MÉXICO ..... 132

SERODETECCIÓN DEL <i>ORHTORUBULAVIRUS SUIS</i> EN LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO MEDIANTE LA PRUEBA DE ELISA INDIRECTA BASADA EN LA NUCLEOPROTEÍNA RECOMBINANTE. ....	133
SALUD INTETINAL Y SU RELACIÓN CON EL PCV3 EN HEMBRAS .....	134
MODELO DE SIMULACION ESTOCASTICA PARA ESTABLECER PROGRAMAS DE CONTINGENCIA ANTE LA INTRODUCCION DE ENFERMEDADES TRANSFRONTERIZAS ...	135
ESTUDIO DE OBSERVACION DE CAMPO SOBRE EL USO DE UNA VACUNA DE PCV2 (GEROTIPO D) EN UNA GRANJA COMERCIAL EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO. ....	136
EVALUACIÓN DE CUATRO PROGRAMAS DE VACUNACIÓN A <i>GLAESSERELLA PARASUIS</i> EN UNA GRANJA MULTISITIOS .....	138
DIEZ AÑOS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN MÉXICO .....	139
COMPORTAMIENTO DE DIARREA EPIDÉMICA PORCINA (PED) EN EL ESTADO DE SONORA .....	140
EL USO DE PREPARADOS DE ENROFLOXACINA ORAL MEDIANTE AGUA DE BEBIDA. ....	141
IDENTIFICACIÓN DE VPRRS EN CERDOS CRIOLLOS <i>TS' ÜDI XIRGO</i> DEL VALLE DEL MEZQUITAL.....	142
USO DE LA LUMINOMETRÍA COMO TÉCNICA PARA EVALUAR LOS PROCESOS DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LOS VEHÍCULOS QUE CARGAN ALIMENTO BALANCEADOS EN LA PLANTA DE PORCICULTORES APA SAS.....	143
PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE BIOSEGURIDAD PORCINA EN SONORA (PCBPS) .....	144
RESPUESTA INMUNE A UNA NUEVA VACUNA ACTIVA APATOGENA (CEPA G16X) CONTRA EL VPRRS EN HEMBRAS Y LECHONES EN UNA GRANJA COMERCIAL DE CICLO COMPLETO	145



Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Ponencias Magistrales*





**Miguel Carbajal**

*Director de Sustentabilidad - Kekén*

**IMPORTANCIA Y PROPUESTA IMPLEMENTACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PORCINOS DE MÉXICO.**

**Miguel Carbajal Rodríguez**  
**Director de sustentabilidad y comunicación.**  
**Kekén.**

Actualmente el sector porcino en nuestro país atraviesa momentos difíciles derivados factores múltiples. Si bien el panorama macroeconómico al parecer pinta favorable en los próximos meses, temas como la inseguridad, la falta de certeza jurídica, los conflictos sociales, la perspectiva del sector por parte de autoridades, en especial las ambientales, el papel de ciertas organizaciones defensores del ambiente y los derechos humanos, amenazan sin duda, el buen desarrollo del sector y representan riesgos importantes para la continuidad operativa del mismo.

Por otra parte, derivado de una mayor conciencia ambiental en la comunidad global que exige cada vez más acciones de la industria más sustentables, así como los compromisos ambientales adquiridos por nuestro país en diversos foros internacionales; y un marco legal cada vez más robusto y exigente dirigido al cuidado de los recursos naturales, bienestar animal y la salvaguarda de los derechos humanos, la producción alimentaria incluida la producción porcícola, hoy enfrenta retos complejos e interconectados, incluida la necesidad de crear sistemas productivos más eficientes que optimicen el uso de recursos como energía, suelo, agua, mano de obra y capital, minimizando al mismo tiempo las emisiones de gases de efecto invernadero. También, y no menos importante, deben ser socialmente aceptables e integrar aspectos ambientales, asegurando así que los futuros 9 mil millones de habitantes del planeta tengan acceso a alimentos suficientes, nutritivos y seguros, sin comprometer las capacidades productivas para las futuras generaciones. Por lo anterior, se torna crucial fomentar la adopción de prácticas más sostenibles para lograr un equilibrio que permita tanto el desarrollo sustentable como una coexistencia armoniosa entre las necesidades humanas y la conservación ambiental

La sustentabilidad, más allá de representar acciones de corte meramente ambiental, implica un marco de acción amplio que ofrece al porcicultor la posibilidad de atender los impactos de su actividad, sean sociales, ambientales o económicos. Sin embargo, en nuestro país, la implementación de este concepto en la vida diaria de la operación de una granja aún permanece, desde mi punto de vista en un estado incipiente en donde aún existen muchas áreas de oportunidad.

La sustentabilidad es un marco muy amplio que abarca conceptos nuevos y que está evolucionando de manera muy rápida, esta es una de las razones por la cual, puede ser difícil su implementación, ya que, al día de hoy, no existe una guía o un camino específico para el sector porcícola que atienda sus necesidades y pueda ser aplicado por porcicultores de diferentes tamaños de operación. La sustentabilidad, en muchos casos, queda relegada al cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y se ve más como acciones que generan un costo dejando de ver las oportunidades que pueden abrirse a los negocios.

¿Qué entendemos por producción sostenible? Se refiere a aquella que equilibra la rentabilidad económica con el cuidado ambiental, la responsabilidad social hacia colaboradores y partes interesadas y la conservación de los recursos naturales para el futuro. Es esencial para la salubridad de los animales y humanos. Lo anterior,

## Ponencias magistrales

repercute en la necesidad de adoptar medidas responsables como la bioseguridad, el manejo del cambio climático, el bienestar y la salud animal, la gestión de residuos, la trazabilidad, y la seguridad y calidad de los alimentos, entre otros. No se puede perder de vista que, la rentabilidad económica de estos sistemas, clave para su sustento y desarrollo de la actividad esta hoy estrechamente vinculada, seguramente condicionada a las acciones de sustentabilidad que se implementen.

Uno de los propósitos fundamentales de la producción animal sostenible es la conservación ambiental y de los recursos naturales. Los sistemas de alimentación animal deben ser extremadamente eficientes, produciendo más con menos recursos tales como energía y agua, reduciendo la huella de carbono y la generación de residuos. Por otra parte, la licencia social se vuelve hoy un elemento definitorio cuando miramos a la actividad en su operación presente y futura. Es fundamental tener acciones de vinculación comunitaria más allá de la responsabilidad social empresarial para poder garantizar una actividad porcícola sostenible en el tiempo, más ante el clima político y social que vivimos como país, en donde la voz y posición que se da a las comunidades y pueblos originarios tiene un peso histórico que puede, de no ser atendido correctamente, jugar en contra de los intereses de la industria.

Pero, aun estando convencidos de su importancia ¿Cómo implementar la sustentabilidad en una granja? Ante esta pregunta y considerando el contexto económico, social y político que vivimos, la Asociación local de poricultores de Mérida, decidió iniciar en el 2022 la búsqueda de alguna certificación o estándar que pueda ser usada como guía para los poricultores como herramienta o instrumento para implementar la sustentabilidad.

Desafortunadamente, tras una búsqueda exhaustiva, no se logró encontrar una con ese propósito. Se decidió entonces emprender el trabajo para construir el primer estándar de sustentabilidad de la industria porcícola siguiendo los lineamientos de la Asociación global para los estándares de sustentabilidad por sus siglas en inglés ISEAL, entidad reconocida internacionalmente por establecer mecanismos de elaboración de estándares de sustentabilidad basados en la participación y la transparencia.

De manera práctica, el estándar lleva un 80% de avance, el procedimiento y metodología de su elaboración como se dijo, ha sido bajo los lineamientos de ISEAL y ha contado con la mirada y opinión de unos 150 expertos en diferentes áreas.

El estándar estándar será sin duda una herramienta cuya implementación, ayudará a mantener una Industria Porcina Mexicana competitiva que pueda continuar creciendo al ritmo de las actuales exigencias del mercado tanto nacional como de exportación, manteniendo el nivel sanitario de la cría de ganado porcino y garantizando a los consumidores un producto sano y de alta calidad al poner en evidencia sus sobresalientes características nutritivas. Con todo, se busca igualmente mejorar la percepción que se tiene de la carne de cerdo ante los ojos de la comunidad, los profesionales y el sector salud.

Es una guía voluntaria para Implementar la sustentabilidad en la actividad porcícola a través del cumplimiento de indicadores medibles para impulsar el desarrollo sostenible de la actividad a través del cumplimiento de los principio rectores que lo forman.

Está conformado en cuatro ejes: Legal, ambiental, social y económico de los que se desprenden 7 principios expresados en diversos indicadores. Los principios son:

**1. CUMPLIR CON TODAS LAS LEYES Y REGLAMENTOS NACIONALES Y LOCALES APLICABLES**

Tiene como propósito garantizar que todas las Unidades de Producción Pecuaria (UPP), cumplan los requisitos ambientales, sociales y las estructuras jurídicas e impositivas vigentes en la normatividad aplicable.

**2. FOMENTAR EL CRECIMIENTO ECONÓMICO LOCAL**

Este Principio tiene como objetivo el asegurar que la actividad porcícola fomente el desarrollo económico no solo mediante la creación de empleo formal sino también mediante la derrama económica que genera en su



## Ponencias magistrales

cadena de valor, y a través de las acciones individuales o en conjunto con instancias privadas y públicas, para el desarrollo económico del territorio donde opera.

### 3. UTILIZAR LOS RECURSOS DE MANERA EFICIENTE Y SOSTENIBLE.

Tiene como propósito el optimizar y utilizar de la manera más eficiente posible los insumos y recursos que utiliza a lo largo de su ciclo productivo, lo que, a su vez, reduce la cantidad de residuos para el tratamiento y otros impactos ambientales adversos.

Desde una perspectiva ambiental, el uso y consumo de agua y energía están estrechamente vinculados no sólo a los sistemas operativos, sino que también al diseño y equipamiento mismo de las instalaciones pudiendo reducir significativamente el uso de estos insumos estratégicos y, en consecuencia, los costos asociados.

### 4. BIENESTAR Y BIOSEGURIDAD ANIMAL

El propósito de este principio es atender las necesidades vinculadas al bienestar animal en las granjas manteniendo a los cerdos en óptimas condiciones de salud, reduciendo el consumo de medicamentos sin afectar la productividad y gestionando de manera adecuada los residuos generados. Lo anterior implica implementar los tratamientos veterinarios adecuados, tener un manejo integral de plagas y cuidar que tanto los insumos suministrados a los cerdos, así como sus espacios físicos, permitan a los mismos gozar de un bienestar mientras permanecen en la granja.

### 5. CONSERVAR EL HÁBITAT Y LOS ECOSISTEMAS

El objetivo del Principio 3 es asegurar la conservación y el cuidado del hábitat y los ecosistemas donde se insertan las operaciones de las UPP; previniendo y mitigando los impactos ambientales potenciales que derivan de la actividad porcícola. En este contexto, el principio busca asegurar prácticas y/o acciones que prevengan de la contaminación ambiental, producida por el manejo inadecuado de las aguas residuales, lodos y biosólidos generados en la producción porcícola, así como establecer buenas prácticas que permitan maximizar su valorización bajo el concepto de economía circular.

### 6. OPERAR LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN PORCÍCOLA DE MANERA RESPONSABLE CON SUS TRABAJADORES

El Principio 6 tiene como propósito garantizar que las granjas, sean un espacio de trabajo y desarrollo seguro y respetuoso para los trabajadores, operando bajo procedimientos y medidas dirigidas a salvaguardar la integridad física de los trabajadores, así como sus derechos laborales, manteniendo en todo momento prácticas éticas y apegadas a los derechos humanos.

### 7. SER SOCIAL Y AMBIENTALMENTE RESPONSABLE

tiene como objetivo promover una sana convivencia social, a través de la generación de valor compartido y de la responsabilidad sobre los posibles impactos de las UPP en las comunidades en que operan.

Estamos seguros, que la implementación de estos principios, sin duda alguna será un paso importante para las operaciones de granjas porcinas que decidan ejecutarlo, y permitirá abrazar los principios básicos de sostenibilidad, legitimar su operación ante los actores interesados y tener un mejor orden operativo que se verá reflejado en la obtención de la licencia ambiental y social.

Se espera que el estándar se actualice en periodos de entre tres y cinco años para que vaya atendiendo las cuestiones emergentes vinculadas a la sostenibilidad y respondiendo a las nuevas demandas del contexto.

El estándar, será sin duda, un paso importante en la porcicultura de México que mira de frente una porcicultura con los más altos estándares no solo de calidad, pero también de respeto y cuidado socioambiental.



## Federico A. Zuckermann

Department of Pathobiology - University of Illinois

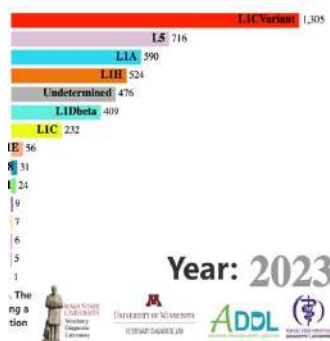


### PRRS VIRULENCE

**Introduction** – Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus is a widely disseminated virus of swine that causes the most significant economic losses to the American pork industry. The most recent estimate of financial losses to the American pork industry caused by PRRS virus is \$664 million annually (NPB, 2011). This is likely to be an underestimate since PRRS virus has increased its virulence within the last 15 years. PRRS was originally a disease that caused late term abortions and respiratory disease in grower pigs; however, it is now causing devastating losses due to high mortality of sows and piglets in the nursery. The high mortality rate, lower average daily gain, and a decrease in the percentage of pigs sold to the primary market due to PRRS virus means that 9.9 million fewer pigs, and 2.41 billion fewer pounds of pork are sold annually. This results in a total loss in potential revenue to the pork industry of well over \$1 billion (Holtkamp et al., 2011). Despite the availability of modified live virus (MLV) vaccines derived from PRRS virus strains of different lineages, the spread of PRRS virus and the economic losses it causes have remained unabated for over 30 years (Paploski et al., 2019).

PRRS virus is a member of the genus *Betaarterivirus* in the *Arteriviridae* family. Its genome consists of linear positive-sense, single-stranded RNA. PRRS virus exploits alveolar macrophages (AM $\phi$ ) for its replication causing an interstitial pneumonia which, if not complicated by secondary infections, resolves within 10 to 14 days. The hallmark of this virus family is its ability to undergo frequent mutation and recombination leading to extraordinary diversity of the PRRS virus genome. PRRS virus exists as two major genotypes; the European prototype (EU-type, Type 1), and the North American prototype (NA-type, Type 2). The prototype PRRS virus strains of Type 1 and Type 2 genotype share about 55–70% nucleotide identity at the genome level and about 50–80% amino acid similarity (Suarez et al., 1996; Nelsen et al., 1999). In North America, Type 2 PRRS virus is the dominant genotype in the field. Based on a comprehensive collection of PRRS virus ORF5 sequences, the PRRS virus Type 2 genotype has been classified into nine distinct lineages termed sequentially from 1 to 9 (Shi et al., 2010). Notably, over the last 15 years, due to multiple introductions of novel PRRS virus strains into the U.S. from Canada, a major shift in the genetic composition of Type 2 PRRS virus has occurred in commercial pig farms located in the American Midwest (Shi et al., 2013). The introduction of PRRS virus strains into the U.S. were predominantly comprised of L1 (Canadian-like) viruses, which have gradually replaced the original local virus populations that belong to lineages 6 to 9 (USA-like). According to the Swine Disease Reporting System, as of July 28, 2023, 82% of the PRRS virus isolated in the U.S. by Veterinary Diagnostic Laboratories belong to L1 and 16% to lineage L5 (Fig.1). Included among the L1 viruses are the notorious PRRS viruses with an RFLP 1-8-4 and 1-22-2 types, which as compared to the original USA-like lineages 6-9, appear to be more virulent, grow to larger titers in pigs, and are more readily shed in aerosols (Cho et al., 2006; Shi et al., 2013).

PRRSV Lineages. Source ISU, UMN, KSU, and Ohio VDL



**Fig. 1.** List of the PRRS virus Type 2 genotype lineages present in the U.S. as of July 28<sup>th</sup>, 2023, according to the Swine Disease Reporting System. (<https://fieldepi.org/domestic-swine-disease-monitoring-program/>)

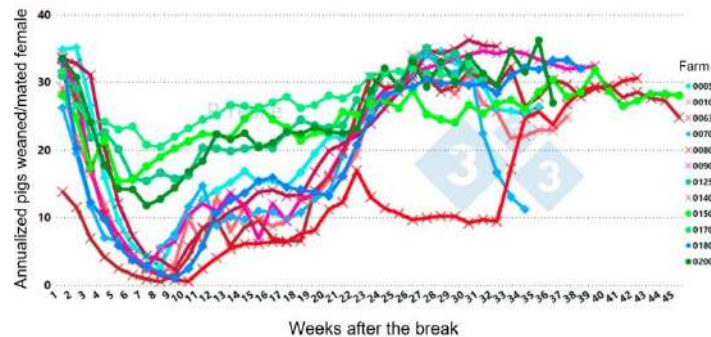
In the last quarter of 2020, attending veterinarians of swine farms in the Midwest region of the United States reported





## Ponencias magistrales

the presence of “highly pathogenic” PRRS virus isolates, having an RFLP 1-4-4 and belonging to the PRRS virus Type 2 lineage 1C (L1C), as the cause of severe respiratory disease and substantial mortality in pre-wean and growing pigs (Kikuti et al., 2021; Trevisan et al., 2021). Figure 2 shows the changes in annualized pigs weaned per mated female over time in twelve **breeding herds** in the U.S. that had outbreaks between November 2020 to July 2021. All these PRRS viruses were similar as they all belong to L1 lineage and maintain greater than 98% homology in their ORF 5 sequence. Remarkably, as can be appreciated from this figure, the virulence of L1 PRRS virus varies significantly. In some farms, the number of weaned pigs per mated female decreased from the expected >30 piglets per year to about half. While in other farms, the number of weaned pigs was close to zero. In addition, the number of weeks in which the number of weaned pigs decreased from the expected normal of >30, varied from 21 to 26 weeks and, in some cases, much longer.



**Fig. 2.** Changes in annualized pigs weaned/mated female over time following PRRS virus (1-4-4 L1C variant outbreak on 12 different sow farms (a.k.a. breeding herds) demonstrating the dip in productivity taking up to 30 weeks to recover). ([https://www.pig333.com/articles/prrsv-control-including-1-4-4-l1c\\_18316/](https://www.pig333.com/articles/prrsv-control-including-1-4-4-l1c_18316/))

The data shown in Fig. 2 indicates that knowing the sequence of the virus' ORF5 does not provide any information about the potential severity of an outbreak. It also indicates that the virulence of PRRS viruses belonging to L1 is highly variable and unpredictable. It has been suggested that the severity of the outbreak could be attributed to: the existing herd immunity; how quickly the virus moves through the herd; and the period of time from the start of the outbreak to the time of implementation of a control measure, such as LVI and/or herd closure ([https://www.pig333.com/articles/prrsv-control-including-1-4-4-l1c\\_18316/](https://www.pig333.com/articles/prrsv-control-including-1-4-4-l1c_18316/)). However, surely the virulence of the virus must play a major role in these varied outcomes. Hence, it seems sensible to propose that knowledge of the infection biology of the PRRS virus causing the outbreak could help us to better understand the severity of the outbreak. Such knowledge could be used to predict early on the potential severity of an outbreak over the ensuing weeks. This information can assist in making critical management decisions to properly respond to a PRRS outbreak that would return the lowest possible financial losses.

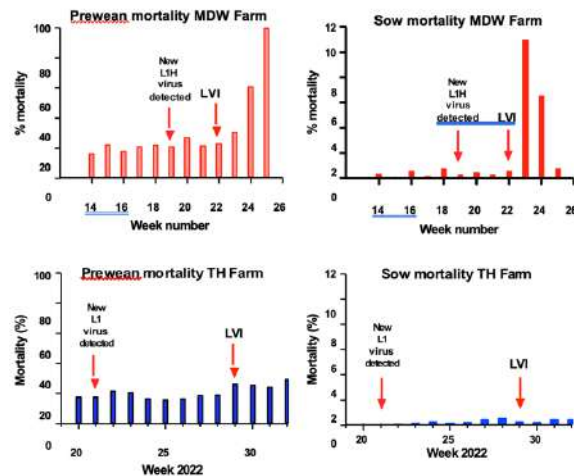
As PRRS viruses continue to evolve, producers and their veterinarians are often faced with a difficult decision regarding the sow farm's long-term PRRS status and the best practice to control an outbreak. While it is best for the production system to avoid PRRS virus, trying to manage the disease has become more and more difficult, despite significant investment in biosecurity practices. In response to a PRRS virus outbreak in a breeding herd, herd closure combined with whole-herd exposure to a farm-indigenous wild-type PRRS virus is a strategy commonly attempted in order to control and, hopefully, eliminate PRRS virus (Yeske, 2009).

As PRRS viruses continue to evolve, producers and their veterinarians are often faced with a difficult decision regarding the sow farm's long-term PRRS status and the best practice to control an outbreak. While it is best for the production system to avoid PRRS virus, trying to manage the disease has become more and more difficult, despite significant investment in biosecurity practices. In response to a PRRS virus outbreak in a breeding herd, herd closure combined with whole-herd exposure to a farm-indigenous wild-type PRRS virus is a strategy commonly attempted in order to control and, hopefully, eliminate PRRS virus (Yeske, 2009).

susceptible pigs which could get infected with PRRS virus and disseminate virus within the herd thus perpetuating the infection (Torremorell et al., 2003). The strategy of **whole-herd exposure** to a farm indigenous wild-type PRRS virus was developed in addition to the traditional herd closure approach and aims to expose all pigs in the herd with live wild-type PRRS virus (Desrosiers and Boutin, 2002). As a result of this practice, it is expected that all pigs in the breeding herd will become infected with the virus and become immune to it, thereby homogenizing the immune status of animals in the population. When herd closure is combined with whole-herd virus exposure (strategy called **load-close-expose**), the expectation is that protective immunity will be built at the population level resulting in decreased circulation of virus from the herd and its eventual elimination. If this expectation occurs, newborn piglets born from PRRS virus-free sows will not become infected and will be weaned “PRRS virus negative” (Holtkamp et al., 2011). Two immunogens commonly used for PRRS virus whole-herd exposure are PRRS virus modified-live virus (MLV) vaccines and the wild type live-resident

## Ponencias magistrales

herd virus. Unfortunately, despite their intense use, the efficacy of all currently available PRRS MLV vaccines are insufficient to provide a level of protective immunity sufficient to control the spread of PRRS virus. As a result, veterinarians and pork producers facing an outbreak, even in vaccinated herds, often choose to use the load-close-expose alternative, which in some cases can have disastrous consequences. Figure 3 illustrates the most striking changes on two production parameters (pre-wean mortality and sow mortality) that ensued soon after a 5,000 sow-herd was exposed by live virus inoculation (LVI) with the virus isolate responsible for the outbreak (termed MDW-1). Following the LVI of the whole sow herd, the pre-wean mortality dramatically increased from an average of 21% mortality in the previous 5 weeks to 61% and 100%, at two and three weeks after LVI. This represents a decrease in the number of pigs weaned from an average of >2,300 per week before LVI, to 569 pigs weaned two weeks after LVI (Week 24) and zero pigs weaned the following week (Week 25). The sow mortality increased from <1% in the previous 5 weeks to 11% one week after the LVI. Three weeks after the LVI, the annualized number of piglets weaned per mated female, a major measure of a breeding herd production (Fig. 2), went from 26 to 0 and continued to be zero for several weeks. In contrast, in a similar 6,000-sow farm located in the Midwest (identified with the code name TH) the decision was also made to perform LVI of the whole herd with the virus responsible for an outbreak (termed TH-1) in Calendar Week 21, 2022, which resulted in a very different outcome. In this case, only a slight increase in pre-wean mortality was observed and without an increase in sow mortality. Notably, the clinical picture of outbreak in these two farms was not much different regarding the impact of the virus outbreak on production. In both cases, only a slight increase in pre-wean mortality and an increased rate of abortions (data not shown) was observed in association with the detection of the virus by molecular diagnostic tests.

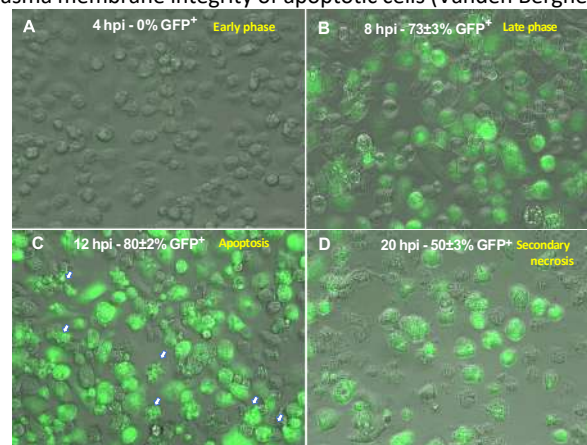


**Fig. 3.** Impact on production parameters following live virus inoculation (LVI) of two breeding herds. The sows in the MDW farm (red bars) and TH farm (blue bars) were inoculated with their respective outbreak causing PRRS virus isolates. The graph shows the changes in pre-wean and sow mortality several weeks before and soon after being inoculated with their respective viruses. The **MDW-1 virus** was identified as being responsible for a PRRS outbreak in the MDW farm in 2023 Calendar Week 19. LVI of the whole herd with this isolate was performed 4 weeks later (Calendar Week 22). The **TH-1 virus** was identified as being responsible for a PRRS outbreak in the TH farm in 2022 Calendar Week 21, and LVI of the whole herd with that isolate performed 8 weeks later (Calendar Week 29). Based on ORF5 gene sequence, these viruses belong to the Type 2 PRRS L1 lineage

At the time the decision was made to perform LVI at either the MDW or TH farms, the only information available to the farm owner and the attending veterinarian about the viruses causing the outbreak was their ORF5 sequence, indicating that both viruses belonged to the L1 lineage. There was no information about either virus' level of virulence, or how bad things could get once the virus had spread to the rest of the sow herd. It is known that PRRS virus spreads slowly within an infected population. Hence, if the outbreak was allowed to run its natural course, the spread of the PRRS virus within the sow population would occur at a very slow pace, taking several weeks before the whole sow herd became infected. On the other hand, performing a whole-herd exposure by LVI would result in a very swift spread of the virus, which would hopefully help end the outbreak sooner. Quick spread of a PRRS virus causing an outbreak is the rationale to justify the use of whole-herd LVI and is the standard practice used by swine veterinarians in response to a PRRS virus outbreak. Without any information on the potential virulence of these viruses and judging by the initial mild clinical presentation of virus pathogenicity at the beginning of the outbreak, the decision to expose all the sows in the herd using

LVI seemed reasonable. In retrospect, however, in the case of the MDW farm this turned out to be a very ill-fated decision; while in the TH farm, this was a successful strategy. The TH farm was able to control the virus; while in the MDW farm, the results were devastating. However, given the high variability of PRRS virus virulence, as illustrated by the example above and the information shown in Fig. 2, the outcome of this practice is unpredictable. In a recent online meeting, Dr. Clayton Johnson from Carthage Veterinary Services shared his experiences with PRRS virus outbreaks in three sow farms (<https://iastate.app.box.com/s/z0x62cvnfph36b5zn9qvtjtd77emsdoh>). He remarked on how each outbreak varied in intensity. He pointed out that biosecurity; understanding PRRS virus strain lineage; and PRRS vaccination have all been effective tools for PRRS virus management. However, he also indicated that questions surrounding the origin of PRRS virus strains lead to confusion as does knowing where and how bad the emerging strain will display its virulence. He remarked that the industry would benefit from more research and stated that “Each novel PRRS strain expresses virulence in a unique manner,” and noted that research should focus on the latest novel PRRS virus strains.

**PRRS virus virulence and apoptosis.** The mechanism responsible for PRRS virus virulence is poorly understood. Brockmeier et al. (2017) described the presence of free apoptotic cells in the lungs, thymus, and brain of pigs experimentally challenged with the highly pathogenic (HP) Chinese PRRSV isolate rJXwn06. Similarly, other groups have reported the presence of free apoptotic cells in the lungs of pigs infected with highly virulent strains (Morgan et al., 2014; Wang et al., 2014; Renson et al., 2017; Sanchez- Carvajal et al., 2021). These data have been interpreted as an indication that a greater extent of macrophage death by apoptosis could be the result of the ability of highly virulent PRRS virus to infect a broader population of cells of the monocyte-macrophage lineage and/or the presence of inflammatory and apoptogenic cytokines that result in a dysregulated innate immune response that promotes secondary bacterial infections, increased inflammatory response, and severe lung damage (Brockmeier et al., 2017; Morgan et al., 2014; Wang et al., 2014; Renson et al., 2017; Sanchez-Carvajal et al., 2021). It has been known for some time that macrophages infected with PRRS virus die of apoptosis at a late stage of infection (Costers et al., 2008). This is shown in Fig. 4, in which PRRS virus infected macrophages exhibiting signs of virus replication, as indicated by the presence of virus encoded proteins, begin to exhibit cytopathic effect at 8 hours post infection (hpi). By 12 hpi, 80% of the virus-infected macrophages exhibit the presence of apoptotic blebs, and by 20 hpi, the cells have continued the normal progression of apoptosis into **secondary necrosis** (Silva, 2010). Secondary necrosis is a phenomenon referring to the progressive loss of plasma membrane integrity of apoptotic cells (Vanden Berghe et al., 2010).



**Fig. 4.** Development of cytopathic effect in porcine alveolar macrophages infected with PRRS virus. ZMAC cells were infected (MOI=5) with the recombinant GFP-expressing PRRS virus P129-GFP<sup>+</sup>. Virus infected cells were scored visually at the indicated time after virus infection by fluorescence microscopy. The mean % of GFP<sup>+</sup> cell  $\pm$  SD from three independent experiments is indicated. The arrows in panel C identify cells exhibiting membrane blebs, typical of cells undergoing apoptosis. Cells in D display the morphological features of cells undergoing secondary necrosis, including extensive cell disintegration. (Reproduced from Chen et al., 2018).

Until recently, the mechanism responsible for the virus-infection induced death of macrophages via apoptosis was unknown. We reported that the replication of PRRS virus in porcine macrophages triggers the activation of the unfolded protein response (UPR), ultimately resulting in the death of the virus- infected cell by apoptosis (Chen et al., 2018). The UPR is an adaptive stress response whose primary function is cell stress adaptation, consisting of a homeostatic pro-survival signaling network that orchestrates the recovery of endoplasmic reticulum (ER) function to restore homeostasis (Hetz,

## Ponencias magistrales

2012). However, under sustained and irremediable ER stress, as occurs during a viral infection, a switch from pro-survival to pro-apoptotic signaling events of the UPR occur resulting in cell death by apoptosis via the intrinsic apoptotic pathway (Urra et al., 2013; Prasad and Gerber, 2021). Under irremediable ER stress conditions, the UPR triggers apoptosis in part through the transcriptional and posttranslational regulation of the proapoptotic BH3-only proteins. The BH3-only proteins induce Bax/Bac-oligomerization, which, in their oligomerized state, act on the mitochondria to release cytochrome c. Cytochrome c binds the apoptotic protease-activating factor 1 (APAF-1) forming a heptameric complex called the **apoptosome**. The apoptosome drives the activation of pro-Caspase-9, which in turn activates the terminal Caspases 3 and 7 (**3/7**), resulting in the cleavage of more than 1,300 substrates that execute apoptosis. For example, the development of typical **apoptotic blebs** results from forces generated by the actin–myosin cytoskeleton induced by the phosphorylation of myosin light chains (MLCs) by the Caspase 3-cleaved Rho-associated coiled coil kinase (ROCK1), which drive cell contraction and dynamic membrane blebbing during apoptosis. Another event is the cleavage of the inhibitor of Caspase-activated DNase (ICAD) by Caspase 3, resulting in the release of the Caspase-activated DNase (CAD), which mediates apoptotic DNA fragmentation. In addition, Caspase 3 irreversibly inactivates the flippases ATP11A and ATP11C, which contribute to the exposure of phosphatidylserine (**PtdSer**) to the cell surface (Julian and Olson, 2015; Nagata, 2018). Real-time measurement of plasma membrane PtdSer externalization, using Annexin V luciferase fusion proteins is widely used for the detection of apoptotic cells. Notably, the threshold of ER stress that triggers the activation of the UPR stress sensors is determined by specific interactomes regulating the UPR signal amplitude, its kinetics, and its impact on cell physiology (Hetz et al., 2020). Hence, variation in the intensity of the UPR, which would have a direct effect on the extent and intensity of apoptosis that ensues, is expected. For this presentation, our latest results on research efforts to decipher the influence of apoptosis on PRRS virulence will be presented.



Eduardo Fano, MVZ, MC, PhD

Director de Salud, Pipestone Servicios Veterinarios (PVS LATAM)

### ***Mycoplasma hyopneumoniae* (MHP), INFECCIÓN, ENFERMEDAD Y CO-INFECCIONES**

*Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp) es el mycoplasma porcino más relevante, esto debido a su alto impacto clínico y por ser uno de los agentes infecciosos respiratorios más prevalentes en las poblaciones de cerdos del mundo. Este agente bacteriano es considerado un patógeno primario en el denominado complejo respiratorio porcino (PRDC por sus siglas en Inglés) (Pieters y Maes, 2019), anterior a esto Mhp fue considerado como el agente etiológico de la denominada Neumonía Enzootica de los cerdos. La presencia de Mhp ha sido históricamente descrita prácticamente en cada país donde se producen cerdos.

#### **IMPACTO**

Con relación a su impacto, además de ser un agente primario, se sabe que Mhp tiene la capacidad de interactuar tanto con agentes virales, como con agentes bacterianos (primarios y secundarios) (Thacker et al., 1999). Lo anterior exacerba los casos respiratorios y por consiguiente existe un incremento en el impacto económico. Se ha estimado que dicho impacto se encuentra en el rango de \$3.50 a \$7.00 dólares por cerdo enviado al matadero (Silva et al., 2019).

Las pérdidas económicas son atribuidas principalmente al empeoramiento de los parámetros productivos, tales como la reducción en la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, incremento en la variación de peso corporal e incremento en las tasas de mortalidad y los saldos. En adición a esto, también propicia un incremento en el uso de antibióticos, lo cual encarece los costos de producción. La literatura reporta una reducción en la ganancia diaria de peso de un 2.8 a un 15.9 % y un deterioro en la conversión alimenticia en el rango de 0.6 a 13.8 %.

#### **PATOGENIA**

El desarrollo de la enfermedad inicia con el proceso de colonización, esto después de la entrada del patógeno por la vía respiratoria, seguido de la habilidad de este de no ser afectado por los mecanismos de defensa innatos. Los siguientes pasos son adherencia a las células del epitelio ciliado respiratorio, afeción/alteración del aparato mucociliar y modulación de las respuestas inmunes innatas y adaptativa. El proceso de adherencia tiene lugar en la tráquea, bronquios y bronquiolos, donde dicho proceso es mediado a través de receptores y adhesinas de superficie (Debey et al., 1992; Blanchard et al., 1992; Ross, 1999; Pieters and Maes, 2019). El daño del aparato mucociliar propicia la propagación de otros patógenos respiratorios. Como consecuencia del evento de colonización y adherencia, se producen citoquinas proinflamatorias, lo cual induce inflamación local e hiperplasia linfocítica en los pulmones (Thacker et al., 2000; Rodríguez et al., 2004). Esto se refleja en las lesiones pulmonares observadas tanto en las valoraciones macroscópicas como en las microscópicas.

#### **INTERACCION CON OTROS PATOGENOS (CO-INFECCIONES)**

Dado a la patogenia de Mhp, la interacción con otros patógenos respiratorios y sistémicos es frecuente. El mecanismo de acción y los tiempos de presentación a lo largo del proceso de producción, desde el destete a la venta del cerdo, facilitan los eventos de coinfección tanto con otras bacterias como agentes virales. La afeción del aparato mucociliar predispone al cerdo a infecciones bacterianas tanto primarias como secundarias; por el otro lado el proceso de inflamación desencadenado por Mhp propicia la interacción y exacerbación de padecimientos virales como PRRS y PCV2.

#### **TRANSMISION Y DINAMICA DE INFECCION**

La ruta principal de transmisión de Mhp es la horizontal, la cual ocurre a través del contacto directo con secreciones respiratorias entre animales susceptibles y cerdos en fase de excreción, esto independientemente de la edad (Fano et al., 2005, Sponheim et al., 2020).

Los lechones al nacimiento son negativos y la colonización comienza en los primeros días de vida. Se ha considerado que la transmisión de las madres a los lechones en el periodo de lactancia contribuye significativamente al proceso de colonización temprana y esto se ha asociado con el desarrollo de la enfermedad en las fases de crecimiento y engorde (Fano et al., 2007; Sibila et al., 2007, Pieters et al., 2014). También se han reportado formas indirectas de transmisión, vía aerosol y por fómites (Fano et al., 2004; Fano et al., 2005; Otake et al., 2010).

En términos generales la dinámica de infección de Mhp se caracteriza por ser lenta y persistente. Estudios epidemiológicos recientes han indicado que la tasa de transmisión ( $\beta$ ) es de 1.28 en cerdos recientemente infectados durante un periodo de 4 semanas (Roos et al., 2016) y la persistencia del agente se ha documentado hasta 8 meses posterior a la infección experimental (Pieters et al., 2009).



**DIAGNÓSTICO**

El objetivo final de las herramientas de monitoreo para Mhp es documentar información concluyente sobre la dinámica de infección del agente. Dependiendo del objetivo específico del programa, el resultado puede ser optimizado mediante la selección apropiada de los candidatos, el tipo de muestra y las pruebas laboratoriales. Por ejemplo, recientemente se ha documentado que la mejor muestra *ante-mortem* para la detección del agente vía PCR, es el raspado traqueobronquial (Sponheim et al., 2020; Clavijo et al., 2021). Esta técnica aplica para poblaciones donde se requiere documentar o confirmar la circulación del agente en alta o baja prevalencia (Sponheim et al., 2021). Además, está ampliamente documentado que la confirmación de la participación de Mhp en un caso clínico respiratorio, tiene que estar sustentado con la integración de información clínica, patológica, histopatológica y la identificación del agente en el tejido afectado. Las pruebas serológicas siguen siendo útiles para confirmar la exposición, sin embargo, se tiene que considerar como limitante el amplio margen de tiempo de seroconversión posterior al desafío de campo (de 3 a 8 semanas).

**CONTROL Y PROFILAXIS**

Históricamente el control y prevención de Mhp se ha fundamentado en la combinación del manejo de los animales, el uso de las vacunas y de los antibióticos. En relación con la prevención las vacunas se han usado principalmente en los lechones. Para ello, existen una gran variedad de programas, pasando tanto por esquemas monodosis como por programas multidosis. Con respecto al calendario de vacunación, también se observan variaciones con programas de inmunización temprana (1ra semana de vida) o programas más conservadores al rededor del momento del destete. La vacunación también se ha implementado en los programas de aclimatación, con un esquema de vacunación temprana y revacunación posterior a la selección. La inmunización del hato reproductor se ha descrito ya sea en forma sistemática preparto o en su defecto mediante la vacunación masiva.

Con relación a las vacunas propiamente dichas, las vacunas convencionales de Mhp son bacterinas, es decir se conforman de la célula completa inactivada y donde se pueden utilizar diferentes tipos de adyuvantes. Cabe mencionar, que se han propuesto y publicado otros tipos de vacunas de Mhp, las cuales se encuentran en diferentes estadios de investigación y validación (Maes et al., 2017). Con respecto a los métodos de administración, se ha desarrollado información sobre la ruta de administración de los biológicos de Mhp. Encontramos la convencional aplicación intramuscular y la reciente aplicación intradérmica. De la misma forma, contamos con avances importantes en el área de combinación de antígenos.

Con el objeto de dar el siguiente paso en el manejo de la enfermedad y basado en las investigaciones de los últimos 10 años, la industria porcina en general ha experimentado un cambio en el enfoque de los programas de control y prevención de Mhp. De hecho, las intervenciones centradas únicamente sobre el lechón han dejado de ser la figura principal de las estrategias. Hoy en día los programas han evolucionado a un enfoque más integral, donde el peso de las diferentes etapas del proceso de producción es equitativo. El conocimiento de la dinámica de infección de las hembras de reemplazo en su etapa de aclimatación y su primera gestación se ha convertido en un área de enfoque en diagnóstico e intervención. El objetivo primario es tener hembras en su primer parto con un nivel de excreción controlado y así modular los niveles de colonización del lechón durante la lactancia (Fano y Payne, 2015; Pieters y Fano, 2016; Garza et al., 2018). Lo anterior se logra con el manejo de la exposición temprana a Mhp de la primeriza (Figueras et al., 2020), y con el uso estratégico de intervenciones convencionales (manejo de flujo animal, vacunación y antibioterapia) en el proceso de desarrollo de las hembras de reemplazo (Yeske, 2018). Con esto, se promueve de forma consistente la producción de lechones que aprovecharán al máximo las herramientas de control y prevención utilizadas en ellos. En resumen, el diseño de programas estratégicos que cubran el proceso de producción de inicio a fin reeditara en un proceso productivo más eficiente y rentable.

Pieters, M., Maes, D. 2019. Mycoplasmosis. In: Zimmerman, J.J., Karriker, L.A., Ramirez, A., Schwartz, K.J., Stevenson, G.W., Zhang, J. (Eds). Diseases of Swine. 11<sup>th</sup> ed. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. 863-883.

Thacker, E.L., Halbur, P.G., Ross, R.F., Thanawongnuwech, R., Thacker, B.J. 1999. *Mycoplasma hyopneumoniae* potentiation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus-induced pneumonia. J. Clin. Microbiol. 37(3), 620-627

Silva, S.S., Yeske, P., Morrison, R.B., Linhares, D.L.C. 2019. Benefit-cost analysis to estimate the payback time and the economic value of two *Mycoplasma hyopneumoniae* elimination methods in breeding herds. Prev. Vet. Med. 168, 95-102.

Debey, M.C., Jacobson, C.D., Ross, R.F. 1992. Histochemical and morphologic changes of porcine airway epithelial cells in response to infection with *Mycoplasma hyopneumoniae*. Am. J. Vet. Res. 53(9), 1705-1710.

Blanchard, B., Vena, M.M., Cavalier, A., Le Lannic, J., Gouranton, J., Kobisch, M. 1992. Electron microscopic observation of the respiratory tract of SPF piglets inoculated with *Mycoplasma hyopneumoniae*. Vet. Microbiol. 30(4), 329-341.

Ross, R.F. 1999. Mycoplasmal diseases. 8<sup>th</sup> Ed. Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling, W.L., Taylor, D.J. Iowa State University Press, Ames In Diseases of Swine. 495-505.

Thacker, E.L., Thacker, B.J., Kuhn, M., Hawkins, P.A., Waters, W.R. 2000. Evaluation of local and systemic immune responses induced by intramuscular injection of a *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterin to pigs. Am. J. Vet. Res. 61(11), 1384-1389.

Rodríguez, F., Ramirez, G.A., Sarradell, J., Andrada, M., Lorenzo, H. 2004. Immunohistochemical labelling of cytokines in lung lesions of pigs naturally infected with *Mycoplasma hyopneumoniae*. J. Comp. Pathol. 130(4), 306-312.

- Fano, F., Pijoan, C., Dee, S.A. 2005. Dynamics and persistence of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in pigs. *Can. J. Vet. Res.* 69, 223-228.
- Sponheim, A., Alvarez, J., Fano, E., Schmalig, E., Dee, S., Hanson, D., Wetzell, T., Pieters, M. 2020. Comparison of the sensitivity of laryngeal swabs and deep tracheal catheters for detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in experimentally and naturally infected pigs early and late after infection. *Vet. Microbiol.* 241, 108500.
- Fano, E., Pijoan, C., Dee, S.A., Deen, J. 2007. Effect of *Mycoplasma hyopneumoniae* colonization at weaning on disease severity in growing pigs. *Can. J. Vet. Res.* 71, 195-200.
- Sibila, M., Nofrarias, M., Lopez-Soria, Segalés, J., Riera, P., Llopart, D., Calsamiglia, M. 2007b. Exploratory field study on *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in suckling pigs. *Vet. Microbiol.* 121, 352-356.
- Pieters, M., Cline, G.S., Payne, B.J., Prado, C., Ertl, J.R., Rendahl, A.K. 2014. Intra-farm risk factors for *Mycoplasma hyopneumoniae* colonization at weaning age. *Vet. Microbiol.* 172, 575-580.
- Otake, S., Dee, S.A., Corzo, C., Oliveira, S., Deen, J. 2010. Long-distance airborne transport of infectious PRRSV and *Mycoplasma hyopneumoniae* from a swine population infected with multiple viral variants. *Vet. Microbiol.* 145(3-4), 198-208.
- Fano, E., Pijoan, C., Dee, Scott. 2005. Evaluation of the aerosol transmission of a mixed infection of *Mycoplasma hyopneumoniae* and porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vet Record.* 157.105-108.
- Roos, L.R., Fano, E., Homwong, N., Payne, B., Pieters, M. 2016. A model to investigate the optimal seeder-to-naïve ratio for successful natural *Mycoplasma hyopneumoniae* gilt exposure prior to entering the breeding herd. *Vet. Microbiol.* 184, 51-58.
- Pieters, M., Pijoan, C., Fano, E., Dee, S.A. 2009. An assessment of the duration of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in an experimentally infected population of pigs. *Vet. Microbiol.* 134, 261-266.
- Clavijo, M.J., Hu, D., Krantz, S. 2021. *Mycoplasma hyopneumoniae* surveillance in pig populations: Establishing sampling guidelines for detection in growing pigs. JCM.03051-20
- Sponheim, A., Munoz-Zanzi, C., Fano, E., Polson, D., Pieters, M. 2021. Pooled-sample testing for detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* during late experimental infection as a diagnostic tool for a herd eradication program. *Preventive Veterinary Medicine*, 189:105313
- Maes, D., Sibila, M., Kuhnert, P., Segales, J., Haesebrouck, F., Pieters, M. 2017. Update on *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs: Knowledge gaps for improved disease control. *Transbound. Emerg. Dis.* 65(Suppl 1), 110-124.
- Fano, E., Payne, B. 2015. *Mycoplasma hyopneumoniae* gilt acclimation and sow herd stability: essentials to the systematic control approach. AASV Annual Meeting, Orlando, Florida. pp. 175-178
- Pieters, M., Fano, E. 2016. *Mycoplasma hyopneumoniae* management in gilts. *Vet. Rec.* 178(5), 122-123.
- Garza-Moreno, L., Segalés, J., Pieters, M., Romagosa, A., Sibila, M. 2018. Acclimation strategies in gilts to control *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. *Vet. Microbiol.* 219, 23-29.
- Figueras Gourgues S, Fano E, Alegre Sabaté A, López Grasa E, Hernández Caravaca I, García Vázquez FA, Rodríguez Vega V, Garcia-Morante B. Assessment of nebulization technology for gilt exposure to *Mycoplasma hyopneumoniae* as an acclimation strategy. *J Swine Health Prod.* 2020;28(6):294-301.
- Yeske, P. *Mycoplasma hyopneumoniae*: Lateral transmission and gilt exposure methods. AASV Annual Meeting, San Diego, California (2018) pp. 482-484.

## Roberto Enrique Mendoza Pesquera

Director CESAGP

Capacitación, experimental, servicios y asesoría en gestión porcina



### CUÁL DEBE SER, EL ROL DEL M.V.Z EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL PORCINA; PREPARARNOS Y ACTUAR YA

#### INTRODUCCION.

En la porcicultura moderna, el M.V.Z debe ser optimista, pero será muy importante hacer un mejor esfuerzo en el presente, limpiando su mente del no puedo y

trabajando, por la gerencia y liderazgo, alineados con las empresas, a mejor Gestión Empresarial.

Al evaluar una publicación de FORBES de un estudio del IMCO (Instituto Mexicano de la Competitividad), encontramos que de las 5 carreras muy inseguras para invertir en México una es, Veterinariaiiii

Rendimiento: Bajo/Riesgo: Alto.

Por lo tanto, ahora el M.V.Z, debe trabajar más en la Gestión Empresarial e impactar más en el desempeño de las organizaciones, siendo profesionales más responsables de las decisiones y ejecución de las tareas.

El M.V.Z deberá trabajar mas en la tecnología, innovación, personal, planes estratégicos, administración, etc.

Como gente de negocios debemos preguntarnos si estamos cumpliendo la expectativa de tener el perfil de gerencia y de liderazgo, que necesitan las empresas porcinas actualmente.

La industria porcina esta en un momento de inflexión, por lo que debemos reflexionar, para retornar a la rentabilidad, mediante una mejor Gestión Empresarial de las empresas, en las cuales participamos y lo debemos hacer mejor los Médicos

Veterinario9s Zootecnistas.

El riesgo sigue presente, por lo que como M.V.Z, debemos reflexionar sobre la gestión correcta y adecuada de los riesgos. ¿Qué riesgo tiene donde colaboras? Por falta de control, por falta de información o por falta de tiempo

- Si eliminas o no te involucras con los riesgos, eliminamos las recompensas, el objetivo es gestionar el riesgo.

“Los ganadores nunca renuncian y los que renuncian, nunca ganan”.

Vince Lombardi.

“Las empresas hacen dinero tomando riesgos y pierden dinero, cuando no los gestionan bien”.

IPADE.

Como M.V.Z debemos trabajar mejor en la gestión empresarial Porcina en los riesgos operativos evitables, o sea de la puerta para adentro.

1. Qué tipo de riesgos enfrenta una Empresa Porcina.
2. La correcta y adecuada evaluación y estimación de cada tipo de riesgo.
3. La adecuada y correcta gestión, control y mitigación de los diferentes tipos de riesgo.

Debemos pensar y evaluar como la estamos haciendo, según la naturaleza de cada uno.

- Los riesgos pueden ser oportunidades.
- La correcta gestión de los riesgos es rentable.

Estamos en un contexto de Porcicultura global, donde todo el mundo está inmerso en una oferta y demanda de carne de cerdo.

- La productividad está subiendo en muchos países y también los problemas de salud por lo que, se deben de atender con modelos de producción diferentes.

- La mejora de la relación de negocio, que se observa en el 2024, no reflejará igual siempre y debemos estar preparados.

- Actualmente, están bajando los inventarios de hembras en producción en algunos países, pero subiendo la productividad en muchos de ellos.

- El consumo de carne de cerdo jugará un papel muy importante en los mercados globales.

#### CONSUMO.

La carne de cerdo sigue siendo una extraordinaria proteína de bajo costo para los consumidores.

Debemos trabajar en equipo con M.V.Z, con las diferentes agrupaciones, para incrementar el consumo de carne de cerdo.

## Ponencias magistrales

Además, hay una gran oportunidad entre lo que producimos y lo que consumimos, por lo que somos un país muy importador de carne de cerdo.

Además, esto es incluso que tenemos un gran mercado de carne fresca, por lo que tenemos siempre un alto precio de la carne de cerdo. Siempre tenemos un precio más alto que U.S.A, Canadá, Brasil, España, etc.

Si se puede consumir, lo que producimos y en esto, Colombia y Brasil son unos casos de éxito.

Debemos tener mejores campañas de consumo.

### PRODUCCION PORCINA.

Debemos involucrarnos en la actualización y modernización de los modelos de producción, con granjas tecnológicas. La porcicultura moderna será mutisitos y debemos cuidar mucho más:

- Salud de los cerdos.
- Modelo de producción.
- Bioseguridad.
  
- Granjas tecnológicas e inteligentes.
- Buenas practicas de manejo y costos.
- Sostenibilidad - Medio ambiente y economía.
- Bienestar animal – granjas tecnológicas.
- Registros e información.
- Costos de producción.
- Alimentación de precisión.
- Etc.

### ALIMENTACION DE PRECISION.

Debemos ahora dar una alimentación exactamente a las necesidades del cerdo,

según la etapa que corresponda, ósea una dieta y alimentación a la medida, la ración debe ser perfecta para dar en cantidad, composición, tiempo, etc. Y aquí así nos de la CA correcta y la calidad del cerdo a mercado.

Actualmente se cuenta con equipos y tecnologías modernas con los cuales se tienen sensores y comederos automáticos, etc. que individualizan según las necesidades del cerdo, según la etapa peso y edad que corresponda.

La CA Conversión Alimenticia, es el principal indicador de negocio.

### PLAN ESTRATEGICO.

Como M.V.Z debemos participar, colaborar y comenzar a llevar el Plan Estratégico. Es muy importante documentar y establecer la dirección para la organización, evaluando donde se encuentra y hacia dónde va.

Se debe hacer un análisis de cada sistema, con enfoque muy fuerte a productividad y rentabilidad.

1. Tenemos que realizar un análisis FODA por sistema de producción.
2. Estrategias a seguir en cada uno.
3. Definir responsabilidad y compromisos,

Siempre se tiene en todos los negocios, un riesgo estratégico y debemos considerar;

- Se juega a la ofensiva.
- Se pueden generar ventajas competitivas.
- Hay inteligencia y plan.

“Las empresas hacen dinero tomando riesgos de manera inteligente y pierden dinero cuando no los gestionan inteligentemente”.

### IPADE.

#### REGISTROS E INFORMACION.

Como M.V.Z. tenemos la obligación en esa gerencia y liderazgo que tenemos o tendremos en las empresas porcinas, de tener la cultura de la información, de manejar y analizar todo lo referente a parámetros de producción, costos de producción e indicadores de negocio y así poder tomar estrategias oportunas de acción, para tener empresas rentables y sustentables.

Debemos evaluar cada mes:

- Conversión alimenticia; total, por sitios, etc.
- Precio promedio alimento.
- Precio rastro y Precio global de venta.
- Relación Precio rastro – Precio alimento.
- Inventarios.
- Costos de producción, Ventas, Administrativos, Financieros, etc.
- Parámetros de producción.

## Ponencias magistrales

- Análisis de rendimientos.
- Etc., etc.

### COSTOS DE PRODUCCION.

Requieren mucha más atención por parte de todos nosotros, ya que estos tienen muchos altibajos y requieren de presupuestos, disciplina y alta supervisión.

Debemos buscar mejores costos de producción, los cuales estarán afectados, también en muchos países, como en México además por la inflación, pero aun así debemos regresar a la rentabilidad.

Afortunadamente han bajado en estos últimos meses los costos de los alimentos, pero no debemos soportarnos en esos bajos precios, sino en productividad y buen manejo y control de los costos, mediante el cumplir de forma disciplinada los presupuestos.

Sera muy importante analizar siempre el costo – beneficio, pensando en la rentabilidad.

### PERSONAL.

Como M.V.Z debemos entender y trabajar con nuestro principal activo que es la gente.

- Menos trabajadores, mejor eficiencia por automatización.
- Granjas inteligentes para, M.V.Z. inteligentes y granjeros inteligentes.
- Empleados preocupados por la empresa; ocupados, activos e informados con satisfacción laboral.
- Comprometidos con productos sanos e integrados a la cadena de suministro y con compromiso social.

### SOSTENIBILIDAD.

Como M.V.Z, debemos involucrarnos en las cuestiones Medio ambientales y económicas, para que se puedan mantener por mucho tiempo, sin agotar los recursos y causar grave daño al medio ambiente.

- Será el eje rector de los modelos de producción y esta garantizará la vida de los sistemas y modelos de producción.
  - Sera la forma de asegurar la rentabilidad, más carne con menos recursos.
  - Esta cultura requerirá más capacitación y formación de personal.
  - La gestión Empresarial, será fundamental para el éxito.
  - Comprender que la sostenibilidad mejorará la productividad.
- Comprender 4 conceptos (4P'S) Personas, Planeta, Porcinos, Producción Rentable.

### CONCLUSIONES.

”Cuál debe ser el rol, del M.V.Z en la Gestión Empresarial Porcina y actuar YA”.

- Debemos colaborar a establecer la misión, visión y valores de nuestra empresa.
- Debemos trabajar en la capacitación, satisfacción del personal para lograr los objetivos y presupuestos de producción y económicos.
- Debemos colaborar en el Plan Estratégico Anual y cumplirlo con un compromiso de responsabilidad y de sentido de la urgencia.
- Debemos colaborar, en todos los sistemas de control, programas, procedimientos, normas, reglas que nos correspondan, de una manera proactiva.
- Debemos analizar y evaluar mediante un sistema de información y registros efectivos, todos los resultados obtenidos. Para tener una toma de decisiones oportunas y lograr la productividad y rentabilidad presupuestada.
- Debemos trabajar en cumplir todos los códigos de conducta, secretos comerciales, información confidencial, honestidad, etc. Que pueda poner en riesgo a la empresa.
- Debemos colaborar profesionalmente en las reuniones de control de gestión, siempre con una propuesta abierta por el bien del equipo y la empresa.
- Debemos participar y colaborar con la Sostenibilidad, la cual será fundamental para la Gestión Empresarial y para el futuro de las siguientes generaciones.



Francisco Domingues, PhD

*Director de Servicios Técnicos Globales, Anitox, Lawrenceville*

## TRANSMISIÓN Y CONTROL DE PATÓGENOS PORCINOS ATRAVÉS DEL ALIMENTO BALANCEADO

Durante los últimos años se ha notado un incremento de la importancia suministrada a las herramientas de bioseguridad utilizadas en los sistemas de criaderos porcinos. Además de las diferentes rutas de entradas de patógenos en un sistema de producción como marranas para reproducción o semen infectados, camiones contaminados, fómites o aerosoles, una de las herramientas más destacadas últimamente está involucrada con la detección y control de los patógenos transmisibles través del alimento contaminado. Después que se ha reportado la posible transmisión de la Diarrea epidémica Porcina través del alimento (Dee et al., 2014) el monitoreo para otras enfermedades en el alimento también quedó más relevante, como el Síndrome Reproductivo y Respiratorio del Cerdo (PRRS), Senecavirus A (SVA) y más recién la Peste Porcina Africana (PPA). No entando no podemos disminuir la importancia de la transmisión través de alimento de agentes patógenos microbianos como la Salmonela y la *E. Coli*. Pero, diferentemente de la cadena avícola, las enfermedades por las causas virales tienen demostrado ser más relevantes en la cadena porcícola debido al grande impacto económico causado tras a los brotes.

### Puntos Claves

#### 1. El Alimento como Fómite para Virus Porcino

El alimento ya es reconocido como un fómite para los virus porcinos. Así, que las medidas de bioseguridad involucradas con el control o detección de los patógenos porcinos en el alimento son de suma importancia en cualquier sistema de producción porcícola

#### 2. Investigaciones sobre Ingredientes y Piensos (Alimentos Balanceados)

Diversas investigaciones han demostrado la capacidad de diferentes ingredientes y pienso de llevar de carrear los patógenos virales de origen porcino. Así, que la bioseguridad en la planta de alimento representa una parte importante dentro del sistema integrado de bioseguridad de un sistema de producción

#### 3. Medidas de prevención en Planta de Alimentos

Es vital implementar medidas preventivas para evitar la propagación de patógenos a través de granos y piensos. Como o uso de mitigantes en el alimento y medidas de monitoreo de existencia de patógenos en los granos, piensos, ambiente de la planta, camiones, fómites o mismo en el personal de la planta. Como ha sido demostrado en la contaminación de diferentes materias primas y muestras de pienso contaminados por el virus de la Diarrea epidémica Porcina dentro de una planta de alimento en China (Wu et al., 2021). De la misma manera ha sido reportado la contaminación de camiones y pienso por el virus de la Peste Porcina Africana en una planta de alimento en Vietnam (Gebhardt et al., 2021).

#### 4. Métodos de Control de Patógenos en Alimentos

Dentro de los métodos de control de los patógenos en el alimento, podemos destacar el uso de mitigantes químicos como los productos a base de formaldehído, productos conteniendo ácidos grasos de cadena mediana o aceites esenciales y ácidos orgánicos. Tomando en cuenta que cada uno de estos productos tienen sus diferentes limitaciones o espectros de actuación cuando consideramos los diferentes tipos de patógenos bacterianos y virales. Con relación al tratamiento térmico como forma del control de los patógenos virales porcinos en alimento, publicaciones más recientes (Balestreri et al., 2024) han demostrado que el virus de la Peste Porcina Africana puede permanecer viable en el alimento, después del alimento haber sido sometido a un tratamiento térmico de hasta 100°C por 60 minutos. Los resultados de esta investigación han mostrado una carga



remaneciente del virus viable después del tratamiento térmico por sobre la dosis mínima de infección a ser considerada través del alimento, que sería de  $10^4$  TCID<sub>50</sub> (Niederwerder et al., 2019).

#### 5. Retorno de Inversión en Mitigantes

El retorno en la inversión en mitigantes de alimentos puede ser considerados de diferentes formas. En muchas situaciones tomándose en cuenta la contribución en la mejoría del desempeño de los animales. Pero, hay que tomar en cuenta que es difícil comprender cuanto dinero hemos ahorrado debido a los brotes que hemos evitado debido al uso de mitigantes en el alimento. Una pérdida sobre \$826,000 ha sido reportada debido a un solo brote en una granja de 10,000 vientres en el Norte de México tras al alimento contaminado con el virus de la Diarrea Epidémica Porcina (Mantilla-Garrido et al., 2021).

Estudios recientes (Dee et al., 2021 y Dee et al., 2024) han mostrado la eficiencia de diferentes tipos de mitigantes de alimentos en evitar la infección de los animales que hayan consumido alimento contaminado con patógenos porcinos, como los virus de la PED, PRRS y SVA. En conclusión, el uso de mitigantes alimentarios es una herramienta esencial de bioseguridad en cualquier sistema de producción porcina, contribuyendo eficazmente a la prevención de la entrada de patógenos virales en los sitios de producción.

#### Referencias

Balestreri, C., Schroeder, D.C., Sampedro, F. et al. Unexpected thermal stability of two enveloped megaviruses, *Emiliania huxleyi* virus and African swine fever virus, as measured by viability PCR. *Virology* **21**, 1 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12985-023-02272-z>

Dee, S., Clement, T., Schelkopf, A., Nerem, J., Knudsen, D., Hennings, J., & Nelson, E. (2014). An evaluation of contaminated complete feed as a vehicle for porcine epidemic diarrhea virus infection of naïve pigs following consumption via natural feeding behavior: Proof of concept. *BMC Veterinary Research*. *10*, 176

Dee, S., Niederwerder M.C., Edler R., et al. An evaluation of additives for mitigating the risk of virus-contaminated feed using an ice-block challenge model. *Transbound Emerg Dis*. 2021;68:833–845. <https://doi.org/10.1111/tbed.13749>

Dee, S., Cano, J.P., Domingues, F., Lopez, O. (2024). Impact of Termin-8® to reduce the risk of transmission of PEDv, PRRV, and SAV through contaminated feed. *55<sup>th</sup> Annual Meeting of the American Association of Swine Veterinarians*. <https://doi.org/10.54846/am2024/76>

Gebhardt, J. T., Dritz, S. S., Elijah, C. G., Jones, C. K., Paulk, C. B., & Woodworth, J. C. (2021). Sampling and detection of African swine fever virus within a feed manufacturing and swine production system. *Transboundary and Emerging Diseases*, *69*, 103–114. <https://doi.org/10.1111/tbed.14335>

Garrido-Mantilla, J., Lara, A., Guardado, E., Lopez, J., Cochrane, R., Pizarro, G., & Cano Castaneda, J. P. (2021). Feed or feed transport as a potential route for a porcine epidemic diarrhea outbreak in a 10,000-sow breeding herd in Mexico. *Transboundary and Emerging Diseases*, *69*, 66–71. <https://doi.org/10.1111/tbed.14354>

Niederwerder MC, Stoian AMM, Rowland RRR, Dritz SS, Petrovan V, Constance LA, Gebhardt JT, Olcha M, Jones CK, Woodworth JC, Fang Y, Liang J, Hefley TJ. Infectious Dose of African Swine Fever Virus When Consumed Naturally in Liquid or Feed. *Emerg Infect Dis*. 2019 May;25(5):891-897. doi: 10.3201/eid2505.181495. Epub 2019 May 17. PMID: 30761988; PMCID: PMC6478231.

Wu, F., Cochrane, R., Yaros, J., Zhang, C., Tsai, S. Y., & Spronk, G. (2021). Interventions to reduce porcine epidemic diarrhea virus prevalence in feed in a Chinese swine production system: A case study. *Transboundary and Emerging Diseases*, *69*, 57–65. <https://doi.org/10.1111/tbed.14209>

## Natalia Mojica Mojica

CIPA S.A.  
Jefe de Ventas Porcicultura Regional



### EXPERIENCIAS EN EL CONTROL DEL PRRS CON EL USO DE ACEITES ESENCIALES MONOLAURINA .

La monolaurina, conocida como glicerol monolaurato (GML), es un monoéster formado a partir de glicerol y ácido láurico. El ácido láurico es un ácido graso saturado de cadena media de 12 carbonos.

La  $\alpha$ -monolaurina tiene efecto antibacteriano, antiviral, y otros efectos antimicrobianos in vitro.

La inactivación microbiana se produce rápidamente por la desestabilización de la membrana. Se observó que la actividad antimicrobiana procedente de algunos lípidos de la leche se duplica utilizando ácidos grasos y monoglicéridos purificados. Isaacs, (2001).

También debido a su carácter de ácido graso de cadena media (cadena de 12 carbonos), la molécula es independiente del pH y no se disocia en el tracto intestinal, así se absorbe de manera rápida en el sistema linfático pasando al torrente sanguíneo.

Pruebas de campo

1.

Granja :porcicola dos portadas Sitio 3: 2500 cerdos en ceba

Ubicación : ubate Cundinamarca

Los animales llegan de la cría negativos y su pico viremia para PRRS es en la semana 3 y 4, los cerdos se observan bastante aunque son adecuadas con comederos y bebederos acorde a la cantidad de animales por corral el virus esta circulando de manera alta.



afectados a nivel pulmonar (app, polisierocitis) y entérico (salmonella clostridium) con alta morbilidad 10% y mortalidad 100%, a partir de estas semanas de permanencia Se evidencia también que el consumo de alimento es bajo y las instalaciones,

## Ponencias magistrales

En la primera evaluación se comenzó a trabajar animales de 8 semanas de levante en donde se evidencio mejor consumo y estado sanitario de los animales.



Para el segundo lote se tomo la decisión de comienza a suministrar monolaurina + Antibiótico en la etapa de levante de acuerdo a el dx de la granja desde que ingresan a la granja a consumir levante con la siguiente dosificación:

- monolaurina + Antibiótico en

En este lote se evidencian animales con mejor condición corporal, menor morbilidad y hasta la semana 5 no hay mortalidad.

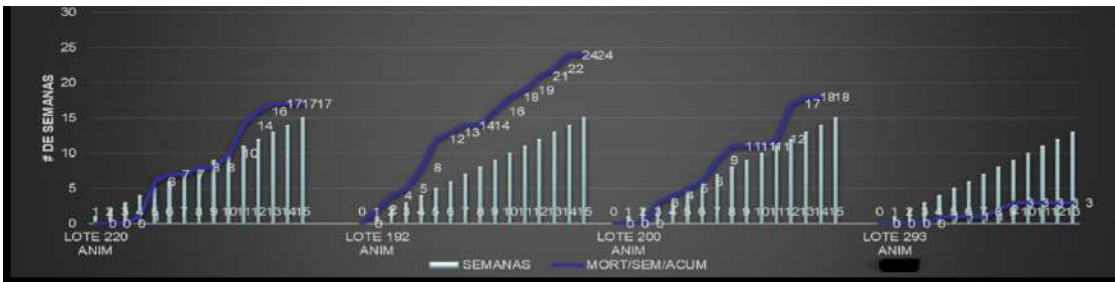


Ponencias magistrales



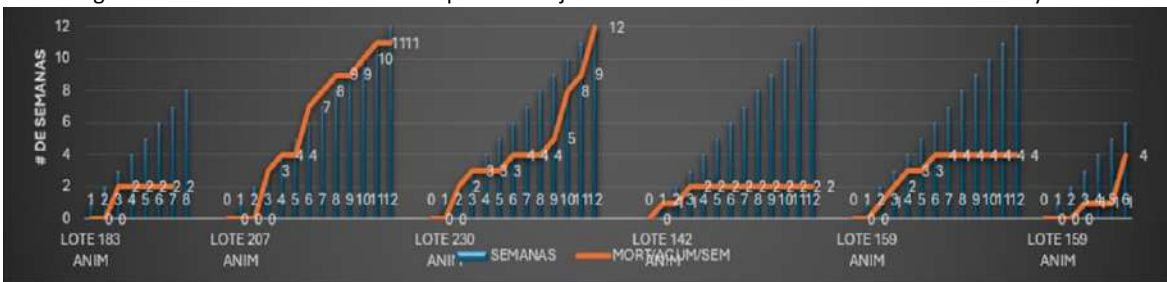
Lechones 4 semana de ceba consumiendo desde el ingreso a la granja monolaurina

EFFECTO EN EL DESEMPEÑO SANITARIO Y PRODUCTIVO EN ANIMALES POSITIVOS A PRRSTRAS EL SUMINISTRO DE MONOLAURINA



En los tres primeros lotes que se trabajaron con alimentación histórica, se observa la mortalidad acumulada por semanas desde que llegan a granja y en el ultimo lote se evidencia la diferencia suministrando MONOLAURINA+ medicación estratégica, se observo la respuesta del producto frente al estado sanitario de la granja.

En esta grafica se observan diferentes lotes que se trabajan con alimento medicado con MONOLAURINA ya establecido



actualmente en granja.

Podemos evidenciar que en comparación con las gráficas anteriores la mortalidad por lotes disminuyo en un 33%





## Ponencias magistrales

### CONCLUSIONES

- Durante la evaluación de campo se observó que el alimento suministrado con MONOLAURINA + medicación estratégica tiene efectos positivos en la disminución de la mortalidad y morbilidad lo cual conlleva a obtener mas animales al finalizar el lote con homogeneidad.
- La variable a mejorar de este ensayo fue mortalidad en donde se concluye una mejora de un histórico del 10% al 1.8% en esta etapa.
- Para concluir la evaluación se realiza serología en las diferentes semanas de engorde y se evidencia que los animales estan negativos al virus de PRRS.

Imagen 1.

Serología técnica Elisa en semanas de engorde octubre 2021 positividad virus del prrs

No. Reporte: <b>R01210004096</b>		No. Solicitud: <b>S01210002864</b>				
Nombre del propietario: CARLOS TOVAR		Dirección y ciudad del propietario: NO INFORMA				
Correo electrónico para el envío del resultado: ruth.hinestrosa@hipra.com / paola.rubio@hipra.com						
Fecha recepción de muestra:	2021-10-22	Fecha del análisis (inicio/fin):	2021-10-26 / 2021-10-26			
Fecha de emisión del resultado:	2021-10-28	Descripción de la muestra:	6 Suero Sanguineo			
Especie: Porcinos		Predio: DOS PORTADAS				
Municipio del predio: Ubaté		Departamento del predio: Cundinamarca				
Raza/Línea comercial: TOPIC		Edad: 6 Semanas				
Fecha de la toma de la muestra:	2021-10-21	Número de solicitud seccional:	No aplica			
Pruebas solicitadas: ELISA PRRS		Objeto del análisis: MONITOREO_PREDIOS				
RESULTADOS						
N°	Identificación de la muestra	Código interno	Sexo	Edad	Título *	M/P
1	1	M0121010863	MACHO	6 Semanz	1,164	Pos
2	2	M0121010864	MACHO	6 Semanz	1,683	Pos
3	3	M0121010865	MACHO	6 Semanz	2,042	Pos
4	4	M0121010866	MACHO	6 Semanz	2,195	Pos
5	5	M0121010867	MACHO	6 Semanz	1,953	Pos
6	6	M0121010868	MACHO	6 Semanz	Rechazada	Rechazada
METODO						
GSA-MA-LNDV-P-026: DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA EL VIRUS DEL SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO EN SUERO POR ELISA INDIRECTA, V3.0.						

Imagen 2.

Serología técnica Elisa en semanas de engorde año 2023

Ponencias magistrales

No.Reporte: <b>R0123000661</b>	No. Solicitud: <b>S01230000437</b>
Nombre del propietario: DOS PORTADAS	Dirección y ciudad del propietario: NO INFORMA
Correo electrónico para el envío del resultado: paola.rubio@hipra.com	
Fecha recepción de muestra: 2023-02-06	Fecha del análisis (inicio/fin): 2023-02-06 / 2023-02-08
Fecha de emisión del resultado: 2023-02-08	Descripción de la muestra: 51 Suero Sanguíneo
Especie: Porcinos	Predio: DOS PORTADAS
Municipio del predio: Ubaté	Departamento del predio: Cundinamarca
Raza/Línea comercial: PIC	Edad: No informa
Fecha de la toma de la muestra: 2023-02-02	Número de solicitud seccional: No aplica
Pruebas solicitadas: ELISA PRRS	Objeto del análisis: MONITOREO_PREDIOS

RESULTADOS						
N°	Identificación de la muestra	Código interno	Sexo	Edad	M/P	Resultado
1	L3	M0123005436	HEMBRA	0 NI	0,068	Neg
2	L2.1	M0123005437	HEMBRA	0 NI	0,010	Neg
3	L1	M0123005438	HEMBRA	0 NI	0,006	Neg
4	SEM 3	M0123005439	HEMBRA	0 NI	-0,026	Neg
5	SEM 5	M0123005440	HEMBRA	0 NI	-0,010	Neg
6	P 2-3	M0123005441	HEMBRA	0 NI	0,000	Neg
7	NI	M0123005442	HEMBRA	0 NI	0,046	Neg
8	SEM 8	M0123005443	HEMBRA	0 NI	-0,008	Neg

3 imagen.

PCR negativo para PRRS 16 marzo 2023

Prueba de campo 2. Granja : agroindustrial RG

ICA INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA  
LABORATORIO NACIONAL DE DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE ENFERMEDADES  
REPORTE DE RESULTADOS

Identificación de la muestra:  
 N° muestra: R0123000661/27 N° canal: S01230000437  
 Fecha recepción de muestra: 2023-02-06 Lugar de origen (predio): Ubaté Municipio: Ubaté (Cundinamarca)  
 Fecha de emisión del resultado: 2023-02-08 Dirección de laboratorio: EL DORADO  
 Estado de la muestra: SUJETA Número de muestra: NO SE APLICA

Identificación de la muestra:  
 Nombre de propietario: CAROL TORRES Dirección y ciudad del propietario: Ubaté - Villa de San Sebastián de Cundinamarca  
 Lugar de origen (predio): Ubaté Municipio: Ubaté (Cundinamarca)  
 Raza: PIC  
 Fecha de la toma de la muestra: 2023-02-02  
 Descripción de la muestra: 51 Suero Sanguíneo  
 Tipo de muestra: SUJETA  
 Objeto del análisis: MONITOREO\_PREDIOS

N°	Identificación de la muestra	Resultado	Observaciones
1	L3	NEGATIVO	
2	L2.1	NEGATIVO	
3	L1	NEGATIVO	
4	SEM 3	NEGATIVO	
5	SEM 5	NEGATIVO	
6	P 2-3	NEGATIVO	
7	NI	NEGATIVO	
8	SEM 8	NEGATIVO	

Observaciones:  
 No se detectó la presencia de virus de PRRS en las muestras analizadas.  
 Recomendaciones:  
 Mantener las medidas de bioseguridad y control de enfermedades.  
 Observaciones:  
 No se detectó la presencia de virus de PRRS en las muestras analizadas.  
 Firma del responsable: [Firma]

600 hembras ciclo completo  
Ubicación: Fusagasugá Cundinamarca

Granja positiva a virus de PRRS, en el área de cría presentaba alto porcentaje de nacidos muertos y momias.

En el área de sitio 2

los lechones en 3 semana presentaban cuadros clínicos asociados a PRRS con agentes secundarios como circovirus, ahemophilus, app, micoplasma hyorhinis y streptococcus suis. Como consecuencia de esto se presentaba alta mortalidad



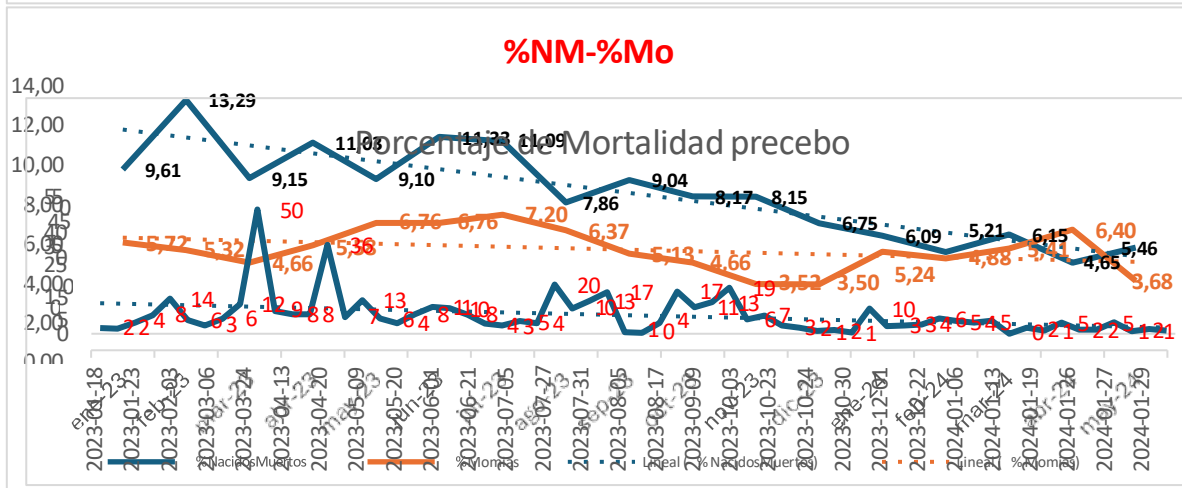
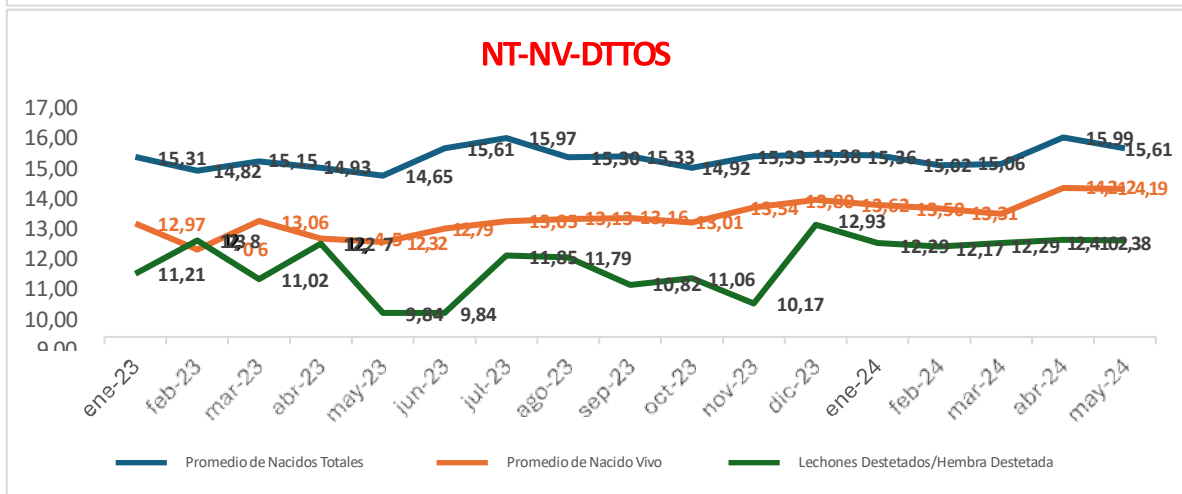
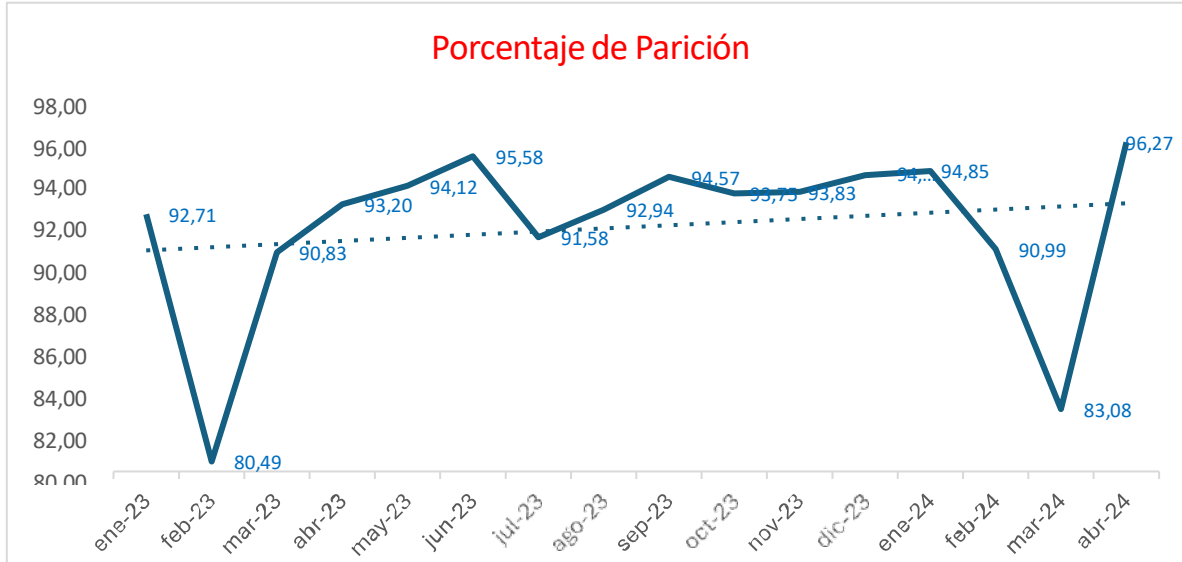


Ponencias magistrales

morbilidad de 100%, bajas ganancia de peso, presentando un brote de dermatitis exudativa ocasionando una mortalidad del 50% del lote.

En área de sitio 3.

Los lechones llegaban de bajo de peso respecto a la edad (70 días de vida con 20kg), disparidad de peso en el lote, la mortalidad empezaba desde 1ra semana de llegada hasta la 5 sem de ceba, mortalidad del 5%.



# Ponencias magistrales

La monolaurina se empieza a suministrar en el alimento en agosto de 2023 en las siguientes etapas:

Gestación Lactancia Preiniciador Iniciador

Levante

Finalizador

Mas inclusión de antibiótico en cada etapa de producción dependiendo la presentación de agentes secundarios aislados por histopatología, bacteriología y pcr.

## Serología PRRS positivo marzo 2023

**LABORATORIO NACIONAL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGROPECUARIO**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALDAS

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS**

FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE EMISIÓN
2023-03-10	2023-03-10	2023-03-10	2023-03-10

**IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS Y SUS RESULTADOS**

No.	Nombre del Cliente	Nombre del Producto	Descripción	Resultado
1	AMVEC	PREINICIADOR	PREINICIADOR	POSITIVO
2	AMVEC	INICIADOR	INICIADOR	POSITIVO
3	AMVEC	LEVANTE	LEVANTE	POSITIVO
4	AMVEC	FINALIZADOR	FINALIZADOR	POSITIVO

**OPINIÓN DEL LABORATORIO:** Se detectó la presencia del virus PRRS en las muestras analizadas.

**LABORATORIO NACIONAL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGROPECUARIO**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALDAS

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS**

No.	Nombre del Cliente	Nombre del Producto	Descripción	Resultado
1	AMVEC	PREINICIADOR	PREINICIADOR	POSITIVO
2	AMVEC	INICIADOR	INICIADOR	POSITIVO
3	AMVEC	LEVANTE	LEVANTE	POSITIVO
4	AMVEC	FINALIZADOR	FINALIZADOR	POSITIVO

**OPINIÓN DEL LABORATORIO:** Se detectó la presencia del virus PRRS en las muestras analizadas.

**LABORATORIO NACIONAL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y AGROPECUARIO**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALDAS

**RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS**

No.	Nombre del Cliente	Nombre del Producto	Descripción	Resultado
1	AMVEC	PREINICIADOR	PREINICIADOR	NEGATIVO
2	AMVEC	INICIADOR	INICIADOR	NEGATIVO
3	AMVEC	LEVANTE	LEVANTE	NEGATIVO
4	AMVEC	FINALIZADOR	FINALIZADOR	NEGATIVO

**OPINIÓN DEL LABORATORIO:** No se detectó la presencia del virus PRRS en las muestras analizadas.

## Serología PRRS negativo mayo 2024



Ponencias magistrales

**LABORATORIO PORCOCOLOMBIA**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA**  
**INFORME DE RESULTADOS**

**Informe de Resultados de 2017**  
 Se realizó el análisis de los resultados de los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico realizados durante el año 2017.

**INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA DE ELABORACIÓN	2018/01/29	FECHA DE IMPRESIÓN	2018/01/29
FECHA DE RECEPCIÓN DE DATOS	2017/12/31	CATEGORÍA DE INFORME	ANUAL
FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME	2018/01/29	FECHA DE RECEPCIÓN DEL INFORME	2018/01/29

**INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE INICIO	2017/01/01
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE TÉRMINO	2017/12/31
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE INICIO DEL INFORME	2017/01/01
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE TÉRMINO DEL INFORME	2017/12/31

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe describe los resultados de los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico realizados durante el año 2017. Se realizaron trabajos de investigación y desarrollo tecnológico en el área de biotecnología veterinaria, con el fin de mejorar la producción y la salud de los animales de granja.

**CONCLUSIONES**

Se concluye que la inclusión de monolaurina más antibiótico en el alimento, dependiendo de la presentación de agentes secundarios, nos muestra una gran respuesta en los animales de la granja disminuyendo el porcentaje de mortalidad y morbilidad por agentes secundarios y NEGATIVIDAD al virus del PRRS en el sitio 1 y 2.

**LABORATORIO PORCOCOLOMBIA**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA**  
**INFORME DE RESULTADOS**

**Informe de Resultados de 2017**  
 Se realizó el análisis de los resultados de los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico realizados durante el año 2017.

**INFORMACIÓN GENERAL**

FECHA DE ELABORACIÓN	2018/01/29	FECHA DE IMPRESIÓN	2018/01/29
FECHA DE RECEPCIÓN DE DATOS	2017/12/31	CATEGORÍA DE INFORME	ANUAL
FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME	2018/01/29	FECHA DE RECEPCIÓN DEL INFORME	2018/01/29

**INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE INICIO	2017/01/01
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE TÉRMINO	2017/12/31
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE INICIO DEL INFORME	2017/01/01
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	UNIDAD DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCTIVA EN BIOTECNOLOGÍA VETERINARIA	FECHA DE TÉRMINO DEL INFORME	2017/12/31

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente informe describe los resultados de los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico realizados durante el año 2017. Se realizaron trabajos de investigación y desarrollo tecnológico en el área de biotecnología veterinaria, con el fin de mejorar la producción y la salud de los animales de granja.

**CONCLUSIONES**

Se concluye que la inclusión de monolaurina más antibiótico en el alimento, dependiendo de la presentación de agentes secundarios, nos muestra una gran respuesta en los animales de la granja disminuyendo el porcentaje de mortalidad y morbilidad por agentes secundarios y NEGATIVIDAD al virus del PRRS en el sitio 1 y 2.

Conclusiones

La inclusión de monolaurina más antibiótico en el alimento, dependiendo de la presentación de agentes secundarios nos muestra una gran respuesta en los animales de la granja disminuyendo el porcentaje de mortalidad y morbilidad por agentes secundarios y NEGATIVIDAD al virus del PRRS en el sitio 1 y 2.





**Fernando A Osorio MV, MS PhD DACVM**

*Profesor Emérito - University of Nebraska-Lincoln*

**LA SEUDORABIA (ENFERMEDAD DE AUJESZKY) UNA VIROSIS DEL CERDO QUE NUNCA SE DEBE PASAR POR ALTO... (ni AYER...ni HOY... ni MAÑANA)**

**SIGNIFICACION DE LA SEUDORABIA**

A partir de la década de los años 70 y paralelamente a la creciente implementación de técnicas de confinamiento intensivas para la producción porcina, la Enfermedad de Aujeszky (EA, también llamada Seudorabia) se transformó en una de las más importantes causas de pérdidas económicas para los productores porcinos en todo el mundo. La Enfermedad de Aujeszky es causada por un herpesvirus (virus de la Seudorabia, o Suid alphaherpesvirus 1). Si bien el virus de Seudorabia infecta diversas especies de mamíferos, es el cerdo el único hospedador susceptible capaz de sobrevivir a la infección aguda por este virus y por lo tanto servir como reservorio y diseminador de este agente viral. Existen reportes de esta enfermedad desde los comienzos del siglo XIX. No obstante, fue el médico húngaro Aladár Aujeszky quien en 1902 describió sistemáticamente esta enfermedad, la cual desde entonces lleva su nombre (EA). El virus de la Seudorabia afecta a los planteles porcinos ocasionando pérdidas reproductivas en hembras gestantes, así como también debilitamiento, incoordinación, convulsiones y muerte súbita de los lechones. La mortalidad atribuida a este virus cuando afecta a los planteles de engorde y terminación es menor que cuando afecta a lechones. Es precisamente en el engorde en donde es común observar síntomas respiratorios de EA, aunque en ese segmento de la producción la EA también puede presentarse con síntomas nerviosos, inapetencia, vómitos, depresión y fiebre. Como es típico de los herpesvirus, una característica fundamental del virus de Seudorabia es el desarrollo de fases latentes de la enfermedad. El virus de Seudorabia se puede perpetuar en piaras en forma permanente debido a la capacidad del agente para causar ciclos intermitentes de latencia y reactivación en el hospedador porcino, lo cual puede resultar en excreción de virus infeccioso y transmisión a otros animales susceptibles.

Será el propósito de esta presentación ilustrar a la audiencia de AMVEC 2024 sobre los hitos biotecnológicos que llevaron a la erradicación de la Enfermedad de Aujeszky en Norteamérica, así como también actualizar a los asistentes en relación al estatus actual de esta enfermedad a nivel global, incluyendo la situación epidemiológica de la infección en los reservorios silvestres, así como también comentar sobre la controversia actual que existe en el medio científico mundial en relación a la posible mutación del virus de Seudorabia en una de las más vastas áreas del mundo (China), lo que estaría también relacionado con una posible exacerbación del potencial zoonótico del virus de Seudorabia.

**EL CONTROL DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY SIRVIO COMO PIEDRA DE TOQUE INICIAL PARA LA APLICACIÓN MASIVA DE LA BIOTECNOLOGIA A LOS PROBLEMAS DE SALUD ANIMAL**

Desde los años 60 ya se conocían datos indicando que el modelo de vacunación contra el virus de Seudorabia poseía ciertas cualidades positivas basadas en la existencia de cepas atenuadas que demostraron una buena eficacia para inducir inmunidad de protección en cerdos a nivel global y sin observar grandes variaciones de eficacia antigénica de la vacuna entre diferentes regiones. Sumado a eso, se debe tener en cuenta que, a partir de los años 80, los adelantos de la biotecnología han resultado de fundamental importancia para garantizar la efectividad de las campañas de erradicación de EA. En ese particular es importante lo que hace a métodos de diagnóstico (ELISAs y pruebas de diagnóstico molecular por PCR o similares) y al desarrollo de vacunas diferenciales “marcadoras” o DIVA, las cuales sirvieron como piedra fundamental para la exitosa erradicación del virus por vacunación y seguimiento serológico de la circulación de virus de campo dentro de poblaciones de animales vacunados.

**LA EFECTIVIDAD DE LAS CAMPAÑAS DE ERADICACION DE SEUDORABIA ESTÁ CONDICIONADA A LA EXISTENCIA O NO DE RESERVORIOS SILVESTRES DE LA INFECCION EN UN DETERMINADO PAIS O REGION**

Para ejemplificar lo expresado en el subtítulo precedente cabe recordar que los EEUU no es un país completamente libre de Seudorabia “*per se*”, sino que se lo declaró y se lo reconoce como **libre de Seudorabia en los planteles porcinos de producción domésticos**. La razón para tal distinción responde a la existencia, en el territorio de EE. UU., de poblaciones de

cerdos ferales (asilvestrados) en cantidades significativas. Aunque no sean autóctonos del continente americano, los cerdos ferales fueron traídos por los colonizadores en los años 1500s. Bajo condiciones de campo absolutamente extensivas muchos de esos animales se volvieron cimarrones y se reprodujeron *ad libitum*. Además, al comienzo del siglo XX se importaron cerdos eurásicos o rusos con la intención de crear cotos de caza. Animales escapados de estas propiedades cruzaron con animales ferales preexistentes y contribuyeron al pool genético de cerdos salvajes en Norteamérica. Actualmente las poblaciones de cerdos ferales son una combinación de los cerdos domésticos asilvestrados, cerdos salvajes eurásicos y así como también animales híbridos de ambas especies. Es de destacar que seguramente el virus de Seudorabia ha infectado estas poblaciones de cerdos ferales en forma endémica y que es muy probable que las cepas de virus de Seudorabia hayan estado infectando enzoóticamente estas poblaciones porcinas desde muy largo tiempo. Otro factor importante a tener en cuenta es que la perpetuación del virus de Seudorabia en estas poblaciones de animales ferales sigue una norma un tanto diferente del típico patrón epidemiológico exhibido por este virus cuando infecta cerdos en confinamiento. La vía vertical congénita y la venérea constituyen los dos principales mecanismos de transmisión y perpetuación del virus de Seudorabia en estas poblaciones. No obstante, la reactivación de infección latente sigue los mismos cánones y mecanismos observados en las infecciones de virus de Seudorabia en piaras domésticas. Por eso la eliminación del virus por vía aerógena y por secreción nasal en cerdos ferales permite la transmisión del virus por contacto de morros. Es por esta última circunstancia que el riesgo de contacto de cerdos asilvestrados con animales de producción puede llevar a esporádicas apariciones de brotes en zonas o plantales supuestamente libres de la infección. Esta ocurrencia ha sido y continúa siendo un problema en casos de piaras o animales clasificados “en transición” (es decir casos de piaras donde el contacto entre cerdos asilvestrados y domésticos pudo haber tenido lugar), como ya se ha reportado en casos de brotes serológicos post- erradicación en EEUU. (1, 2)

#### EL ESTATUS DE LA SEUDORABIA A NIVEL GLOBAL EN EL AÑO 2024

El virus de la Seudorabia continúa causando una infección muy importante para la industria porcina a nivel global. A pesar de los significativos avances en erradicación de la enfermedad que se han observado en Norteamérica y Europa, varios países en Latinoamérica y Asia continúan reportando casos de Seudorabia y mantienen una activa campaña de control gracias a la capacidad DIVA que ahora está estrecha y definitivamente asociada a las vacunas a virus vivo modificado. En tal sentido la cepa atenuada Bartha (que es DIVA-compatible) ha sido la vacuna usada en al menos 3 diferentes continentes con total éxito durante los últimos 60 años (4) Fue precisamente cuando la infección de virus de Seudorabia empezó a ser encarada más agresivamente en China que se comenzaron a reportar posibles variaciones de las cepas vernáculas de China, particularmente a partir del año 2011. Se ha postulado que dicha variación se base en la aparición de un nuevo genotipo de virus de Seudorabia que obligaría a reconsiderar las vacunas en uso debido a posibles variaciones en la antigenicidad de estas nuevas variantes de virus de EA. El tema está aun muy controvertido, con opiniones discordantes no solo entre científicos que operan dentro y fuera de China, sino también debido a controversias que existen en algunos laboratorios chinos propiamente dichos. Un aspecto de este problema que resulta aún más sorprendente es la posible exacerbación de estas nuevas cepas chinas en su capacidad de infectar al ser humano, específicamente en personas que están en íntimo contacto con cerdos. Por mucho tiempo, desde el comienzo del siglo XX, se estimó que la capacidad zoonótica del virus de Seudorabia era muy leve, existiendo desde 1912 tan solo un puñado de casos reportados ya sea en forma anecdótica o muy raramente verificados por serología, y en todos los casos sin mayores consecuencias para la salud de la persona supuestamente afectada.

En contraste a esta experiencia observada durante los últimos 80 años en los lugares más tradicionales de trabajo con virus de Seudorabia se han reportado al menos 25 casos humanos ocurridos en China entre los años 2017 y 2021 La afección en todos estos casos estaría basada en el sistema nervioso central con al menos dos de los casos verificados con muerte del paciente por encefalitis. Es importante destacar que la asociación de estas infecciones neuropáticas con el virus de la Seudorabia no ha llegado a ser confirmada porque aún no se han cumplimentado los postulados de Koch, ya que no se verificó serología o aislamiento del virus infeccioso a partir del tejido nervioso afectado. Las principales indicios que sugieren la presencia de virus de la Seudorabia en todos estos casos humanos de China parten de estudios metagenómicos basados en técnicas de secuenciación. En relación a la posible variabilidad antigénica de estas variantes chinas es la opinión generalizada de las mayores autoridades científicas en el campo del virus de Seudorabia en el sentido de que las cepas chinas no parecen tener ninguna diferencia con respecto a las cepas tradicionales de este virus manejadas en el resto del mundo (4,5)

#### Referencias:

- 1) Oregon Department of Fish and Wildlife [https://dfw.state.or.us/news/2020/07\\_July/071020.asp](https://dfw.state.or.us/news/2020/07_July/071020.asp)
- 2) USDA. 2008. Pseudorabies (Aujeszky's disease) and its eradication: A review of the U.S. experience. Technical Bulletin No. 1923. USDA, APHIS Washington, DC,

## Ponencias magistrales

- 3) Liu et al. The Epidemiology and Variation in Pseudorabies Virus: A Continuing Challenge to Pigs and Humans. *Viruses*. 2022 Jul 1;14(7):1463.
- 4) Delva JL et al. The Attenuated Pseudorabies Virus Vaccine Strain Bartha K61: A Brief Review on the Knowledge Gathered During 60 Years of Research. *Pathogens*. 2020 Oct 27;9(11):897.
- 5) Prof. Lynn Enquist Princeton Univ, Princeton NJ USA *Personal communication*



Megan Bible, PhD

Nutricionista - Hamlet Protein



### PROTEÍNA RÁPIDA: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA FORMULAR DIETAS DE DESTETE

Se ha sugerido que el destete de un lechón es el período más estresante para un cerdo (Moeser et al., 2007). Son muchos los cambios que se producen durante la fase de destete, el cual ocurre a los 21 días o antes. El período de destete natural de los lechones es alrededor de los 4 a 5 meses de edad (Weary et al., 2008). Durante este período, un cerdo pasa lentamente de una dieta líquida a una dieta en fase sólida. Sin embargo, el destete temprano no permite que ocurra esta transición natural.

El cambio abrupto de una dieta líquida a una dieta sólida, de leche a alimento, conduce a tremendos problemas gastrointestinales. Debido al estrés del destete (traslado a un nuevo lugar, mezcla de compañeros de camada, etc.), el consumo de alimento de los cerdos recién destetados es muy bajo. Una ingesta baja de alimento dará lugar a un rendimiento productivo negativo con una mayor probabilidad de diarrea y posiblemente la muerte (Lallès et al. 2007). Por lo general, solo el 50% de los cerdos destetados consumen su primer alimento 24 horas después del destete (Lallès et al. 2004) lo cual no cubre sus necesidades nutricionales (debido a la baja de consumo de alimento). Pluske et al., 1997 afirmaron que la altura de las vellosidades en los cerdos destetados ha disminuido en un 75% dentro de las primeras 24 horas después del destete. La disminución de la altura de las vellosidades conduce a una disminución de la digestión y la absorción de nutrientes vitales que necesita el lechón destetado. La investigación ha demostrado que pueden pasar hasta 3 días antes de que el cerdo sea capaz de consumir suficiente alimento para satisfacer las necesidades energéticas de mantenimiento (Lallès et al. 2004). Por lo tanto, esto conduce a más problemas intestinales. Sin embargo, la cinética de la proteína es una nueva herramienta que ayudará al cerdo recién destetado a superar los retos del destete.

La cinética de digestión de proteínas o "cinética de proteínas" juega un papel crucial en la nutrición de los cerdos jóvenes y puede afectar significativamente su rendimiento. El comprender la velocidad a la que se digieren y absorben las proteínas de diversas fuentes es esencial para optimizar su utilización en el cuerpo del animal.

La cinética de las proteínas se refiere al proceso de digestión de las proteínas, la absorción de aminoácidos en la luz gastrointestinal y su entrada en el torrente sanguíneo (Liu y Selle, 2017). No solo considera el grado de digestión de nutrientes, sino también la velocidad y el sitio de digestión y absorción a lo largo del intestino delgado. La investigación ha demostrado que la mayoría de los aminoácidos de los ingredientes proteicos y los aminoácidos cristalinos se absorben en el yeyuno proximal (Togyhani et al., 2020).

Cuanto más rápido se digiere una fuente de proteína, mayor es la probabilidad de que los aminoácidos se depositen en el tejido muscular. Por el contrario, los aminoácidos de digestión lenta se excretan principalmente como ácido úrico y amoníaco. Algunas proteínas no se digieren completamente en el intestino delgado, lo que hace que las proteínas no digeridas ingresen al intestino posterior, lo que conduce a la digestión microbiana y diarrea. Por lo tanto, la velocidad de la digestión de las proteínas afecta directamente a la utilización de los aminoácidos y, en última instancia, impacta el rendimiento productivo de los cerdos.

Tradicionalmente, la proteína de alta calidad se determinaba por su digestibilidad (digestibilidad ileal estándar, SID por sus siglas en inglés). El concepto de cinética de la digestión de proteínas desafía esta noción. Una fuente de proteína puede ser altamente digestible, pero si se hidroliza lentamente, una proporción considerable de los aminoácidos transferidos a la sangre pueden excretarse y perderse. Dos fuentes de proteínas con el mismo SID pueden tener diferentes cinéticas de digestión de proteínas. Un ejemplo es la harina de sangre y la pasta de soya con alto contenido de proteína cruda, tienen valores similares de SID (76,1% frente a 76,5%, respectivamente). Sin embargo, la tasa de digestión de la proteína (% de proteína digerida/min) es dos veces más rápida para la harina de sangre en comparación con la pasta de soya con alto contenido de proteína cruda (12,4% frente a 6,6%, respectivamente; Togyhani et al., 2020).

En un estudio reciente *in vitro*, la pasta de soya procesada enzimáticamente (ESBM) se ha destacado en términos de velocidad de digestión en comparación con otras fuentes de proteína de soya disponibles para el consumo animal (Bible et al., 2023). Se encontró que la velocidad de degradación de la proteína, medida por la constante de hidrólisis  $k$ , era mayor para la ESBM (Figura 1). Esto indica una hidrólisis y absorción más rápida de los aminoácidos. Además, la ESBM tiene bajos

niveles de factores anti-nutricionales, lo que contribuye aún más a sus mejoras constantes en el rendimiento de los animales.

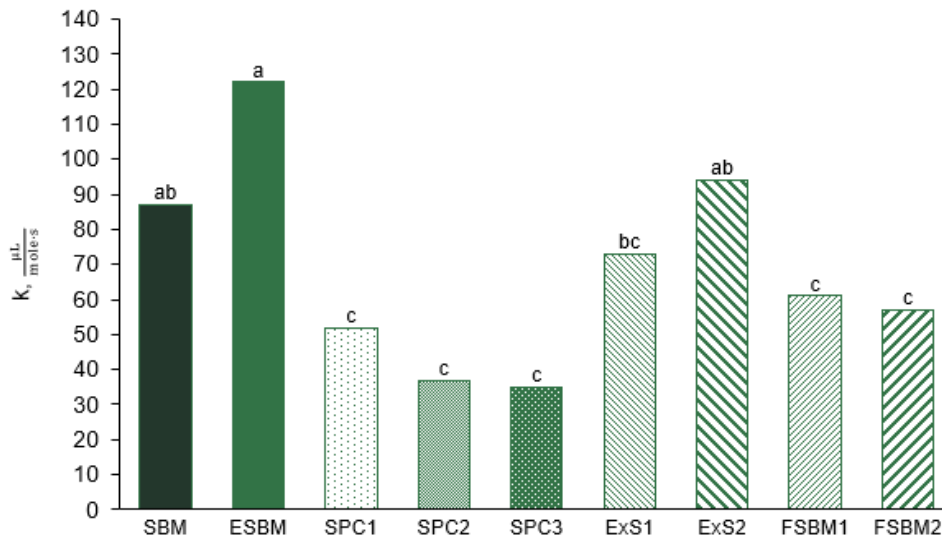


Figura 1: Velocidad de degradación de proteínas medida por la constante de velocidad de hidrólisis de proteínas ( $k$ ,  $\mu\text{L}/\text{mol}\cdot\text{s}$ ) para 9 ingredientes proteicos a base de soja cuando se incuban con enzimas proteolíticas durante 120 minutos. Diferentes letras indican una diferencia significativa. SBM = pasta de soja cruda sin adulterar; ESBM = SBM proceso tratado enzimáticamente; SPC = concentrado de proteína de soja; ExS = pasta de soja extruida; FSBM = SBM fermentada.

Van Leeuwen et al., 2024 informaron que los resultados de la cinética de proteínas *in vitro* se relacionan con una mejora en el rendimiento productivo porcino. Se midió la cinética proteica *in vitro* para 3 fuentes de proteína: pasta de soja (SBM), un concentrado de proteína de soja (SPC) y pasta de soja tratada con enzimas (ESBM). Los resultados indicaron que la velocidad de digestión *in vitro* fue más alta para la ESBM, seguida de la SBM y luego el SPC (160, 50 y 40  $\mu\text{L}/\text{mole}$ , respectivamente; Figura 2).

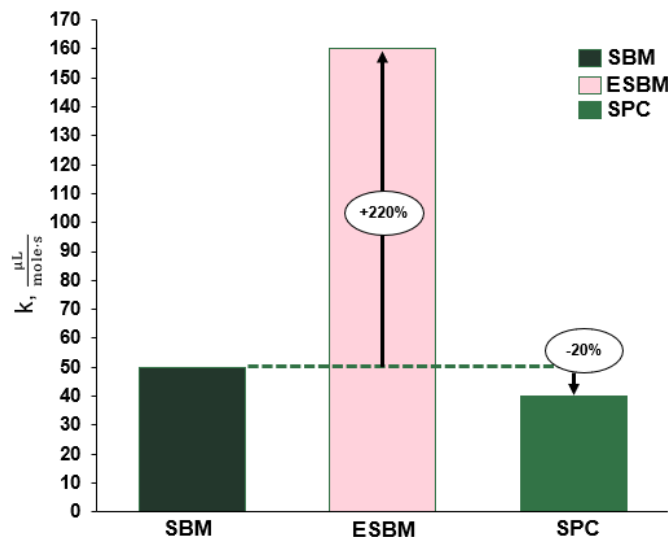


Figura 2: Velocidad de degradación de proteínas medida por la constante de velocidad de hidrólisis de proteínas ( $k$ ,  $\mu\text{L}/\text{mol}\cdot\text{s}$ ) para 3 ingredientes proteicos a base de soja cuando se incuban con enzimas proteolíticas durante 120 minutos. SBM = Pasta de soja (SBM); ESBM = SBM procesada tratada enzimáticamente; SPC = concentrado de proteína de soja.

Posteriormente, se formularon 4 dietas libres de antibióticos que contenían un nivel ALTO (20%) o BAJO (17%) de proteína cruda, ya sea en combinación con proteína RÁPIDA (ESBM) o LENTA (SPC). No se observaron interacciones

para el rendimiento productivo, por lo que solo se discutirán los resultados de la cinética de las proteínas. El consumo de alimento no difirió para RÁPIDA o LENTA para el día 0-14. Sin embargo, hubo una mejora numérica en la FCR (Conversión Alimenticia) entre RÁPIDA y LENTA (1,26 vs 1,30, D0-D14 y 1,31 vs 1,32 para D0-28, respectivamente). La ganancia de peso total aumentó significativamente en donde hubo mayores ganancias para RÁPIDA en comparación con LENTA (11,1 kg vs 9,8 kg, respectivamente). El peso corporal del día 28 fue significativamente mayor para los cerdos alimentados con la dieta RÁPIDA en comparación con la dieta LENTA (18,5 vs. 17,0). Los resultados de este estudio indican que las diferencias en la cinética de proteínas *in vitro* pueden medirse en el rendimiento *in vivo* de los cerdos destetados, lo que resulta en un mejor crecimiento en cerdos con dietas de proteínas rápidas. Por lo tanto, la proteína más rápida puede ser mejor utilizada que la proteína lenta.

A pesar de que no se observaron interacciones estadísticas, invita a la reflexión señalar que los cerdos alimentados con la dieta RÁPIDA BAJO superaron numéricamente a los cerdos alimentados con la dieta BAJA ALTO, con una GDP de 13 g más alta por día, lo que resultó en más de 300 gramos de peso corporal al día 28 mientras estaban en una dieta de PC más baja. Esto indica que la proteína se utiliza de manera más eficiente cuando proviene de una fuente de proteína rápida como ESBM. Esto fue confirmado por la menor excreción de nitrógeno (en las heces) para los cerdos alimentados con proteína RÁPIDA. Los niveles promedio de nitrógeno desde el día 14 hasta el día 28 tendieron a ser más bajos para RÁPIDA en comparación con LENTA (326 frente a 343 mg/g de MS en heces/Consumo de PC, respectivamente). En general, la dieta RÁPIDA-BAJO mostró significativamente menos mg de nitrógeno/g de MS de heces/consumo de PC que la dieta LENTA-BAJO (303 mg frente a 390 mg, respectivamente).

En conclusión, la cinética de la digestión de proteínas es de suma importancia en la nutrición de los cerdos de destete. La velocidad a la que se digieren y absorben las proteínas determina su utilización y puede afectar significativamente el crecimiento y el rendimiento productivo. No todos los ingredientes proteicos tienen el mismo comportamiento en el tracto gastrointestinal de los cerdos y las dietas iniciales suplementadas con fuentes de proteínas "rápidas" de rápida digestión conducen a un mejor rendimiento productivo y a una menor excreción de nitrógeno. La cinética rápida de las proteínas, como las que exhibe la pasta de soya procesada enzimáticamente, es crucial para optimizar la eficiencia de la producción y garantizar una utilización óptima de las proteínas de la dieta en cerdos jóvenes.

#### Referencias:

- Bible, M.R., P. Rasmussen, S.H. Rasmussen, A. Blanch, J. van Leeuwen, H.N. Lærke y M.S. Hedemann. 2023. *Evaluación in vitro* de la cinética proteica de ingredientes a base de soja. Reunión Anual de ASAS-CSAS-WASAS.
- van Leeuwen, J., M.R. Bible y S.H. Rasmussen. 2024. El uso de proteína rápida en dietas de cerdos destetados mejora la ganancia total. CGIF.
- Halevy, O. 2020. El tiempo lo es todo: la alta sensibilidad de las células satélite aviares a las condiciones térmicas durante los períodos embrionarios y posteriores a la eclosión. *Frente. Fisiológica* 11:235.
- Lallès, J., P. Bosi, H. Smidt y C.R. Stokes. 2007. Manejo nutricional de la salud intestinal en cerdos alrededor del destete. *Proc. Nutr. Soc.* 66:260-268.
- Lallès, J., G. Boudry, C. Favier, N. Le Floch, I. Luron, L. Montagne, I.P. Oswald, S. Pié, C. Piel y B. Sève. 2004. Función intestinal y disfunción en cerdos jóvenes: fisiología. *Anim. Res.* 53:301-316.
- Liu, S.Y., y P.H. Selle. 2017. Dinámica digestiva del almidón y las proteínas en dietas bajas en proteínas suplementadas con aminoácidos cristalinos. *Anim. Prod. Sci.* 57:2250-2256.
- Moesser, A.J., C.V. Klok, K.A. Ryan, J.G. Wooten, D. Little, V.L. Cook y A.T. Blikslager. 2007. Las vías de señalización del estrés activadas por el destete median la disfunción intestinal en el cerdo. *Am. J. Phy. Gas. Liv. Phy.* 292:G173-181.
- Noy, Y. y D. Skaln. 1995. Digestión y absorción en el pollito joven. *Pavipollos. Ciencia* 74:366-373.
- Pluske, J.R., D.J. Hampson e I.H. Williams. 1997. Factores que influyen en la estructura y función del intestino delgado en el cerdo destetado: una revisión. *Vivir. Prod. Sci.* 51:215-236.
- Toghyani, M., L.R. McQuade, B.V. McInerney, A.F. Moss, P.H. Selle y S.Y. Liu. 2020. Evaluación inicial de la dinámica digestiva de proteínas y aminoácidos en piensos ricos en proteínas para pollos de engorde. *PLoS UNO.* 15(9):E0239156.
- Weary, D.M., J. Jasper y M. Hötzel. 2008. Comprender la angustia del destete. *Appl. Anim. Behav. Ciencia* 110:24-41.



### Mesa redonda

*Jeff Zimmerman, Juan Gay, Primo Molina*

ENFERMEDADES EMERGENTES Y VIGILANCIA



### Conversatorio

*Alfredo Becerra, Laura Batista y Horacio Lara*

CONVERSATORIO: MITOS Y REALIDADES DE PRRS Y EL PED

### Alejandra Pinto

*U.S.A*



EXPERIENCIA EN PRODUCCIÓN PORCINA EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA



Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Diagnóstico*



## NECROPSIAS EN CERDOS: PROFUNDIZANDO EN LA TÉCNICA Y SU PERCEPCIÓN

<sup>1</sup>Alatorre-Rosales Abdiel\*, <sup>1</sup>González-Lozano Miguel, <sup>1</sup>Reveles-Félix Saúl

<sup>1</sup>Centro de enseñanza, investigación y extensión en producción porcina (CEIEPP), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Universidad Nacional Autónoma de México.

\*[abjoalro@gmail.com](mailto:abjoalro@gmail.com)

**Palabras clave:** Porcino, necropsia, curso, diagnóstico.

### Introducción

El desarrollo de un curso híbrido sobre la técnica de necropsias en cerdos es crucial para la formación de estudiantes y médicos veterinarios zootecnistas (MVZ) en producción porcina, especialmente dada la creciente relevancia del aprendizaje a distancia. Esta combinación de instrucción presencial y recursos virtuales capacita a futuros MVZ en habilidades cruciales para diagnosticar enfermedades y mejorar la salud animal, adaptándose a las demandas del aprendizaje remoto. Al dominar la técnica de necropsia, se pueden identificar rápidamente problemas en granjas porcinas, contribuyendo al bienestar animal, la sostenibilidad de la producción de alimentos y la economía del sector<sup>1</sup>. De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar material multimedia audiovisual sobre la técnica de necropsias en cerdos y determinar la percepción de este material de los estudiantes y profesionales de MVZ.

### Materiales y métodos

Se ha desarrollado un material multimedia audiovisual sobre la técnica de necropsias en cerdos, que incluye guiones literarios, una escaleta de videos y la captura de material multimedia. Se empleó una videocámara Canon Vixia Hf R72 para grabar imágenes y videos en una resolución de 1080p, editados posteriormente con programas como DaVinci Resolve Studio 17. Se han utilizado cadáveres de cerdos de diversas edades para llevar a cabo las necropsias, siguiendo metodologías específicas<sup>2</sup>. El curso se ha integrado en la plataforma de Aula Virtual FMVZ mediante Moodle<sup>TM</sup> y se ha ofrecido en tres modalidades: presencial, en línea e híbrida. Además, se han realizado encuestas de evaluación<sup>3</sup> a 150 estudiantes inscritos en la asignatura Práctica de Medicina y Zootecnia Porcina I del CEIEPP, antes y después del curso. Además, se realizó un análisis estadístico no paramétrico de los resultados de las encuestas.

### Resultados y discusión

El análisis estadístico evaluó las diferencias entre modalidades y respuestas de estudiantes. La prueba de

Kruskal-Wallis no reveló diferencias significativas entre las diferentes modalidades ( $p=0.118$ ). El coeficiente Alfa de Cronbach mostró una confiabilidad aceptable en las escalas de las encuestas (Presencial=0.71, En línea=0.81, Híbrida=0.82). Esto sugiere que las preguntas de las encuestas midieron de manera consistente las variables de interés. Los estudiantes valoraron positivamente el material audiovisual en línea y se sintieron seguros en su capacidad para realizar necropsias en cerdos en todas las modalidades. La modalidad híbrida fue la más recomendada. Esto sugiere que combinar enseñanza en línea con práctica presencial puede ofrecer una experiencia de aprendizaje más completa a los estudiantes de MVZ.

### Conclusiones

Este estudio destacó la eficacia del enfoque híbrido y del material audiovisual en la enseñanza de la técnica de necropsia en cerdos, clave en la producción porcina. La combinación de videos, práctica presencial y aprendizaje en línea ofreció una experiencia educativa integral y efectiva. Con base a las encuestas se determinó una alta percepción del curso y del material multimedia, respaldada por una adecuada consistencia interna de las encuestas. No se observaron diferencias significativas entre las modalidades. Dominar la necropsia es crucial para un diagnóstico preciso y para mejorar la salud del ganado porcino, impactando positivamente en los parámetros productivos.

### Referencias bibliográficas

1. Morales, A., Lamprea, A., García, A., y Méndez, A. (2017). Field necropsy: An added service in rural veterinary medicine. *Revista de Medicina Veterinaria*, (34), 167-180
2. Zimmerman, J.J. et al., 2012. *Diseases of Swine*. 10th Edition, 53(9), pp.0-3630.
3. Solanes, A., Núñez, R. y Rodríguez-Marín, J. (2012). Elaboración de un cuestionario para la evaluación de competencias genéricas en estudiantes universitarios. *Apuntes de Psicología*, 26 (1), 35-49.



## LINAJES DE PRRS EN MEXICO: ANÁLISIS DE FRECUENCIAS EN MUESTREOS COMERCIALES REALIZADOS ENTRE 2023 Y 2024.

Arceo L.\*, García E., Sedano A., Cacho I., Valenzuela DA., Padilla JC., Braña D.

[LUIS\\_FRANCISCO.ARCEO@elancoah.com](mailto:LUIS_FRANCISCO.ARCEO@elancoah.com)

Elanco México

### Introducción.

El síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS) en Norteamérica es un Betaarterivirus especie 2 que se diferencia en diferentes líneas genéticas (linajes), lo que permite identificar infecciones nuevas, orígenes de la infección, cepas vacunales, etc. Para estudiar el genoma viral, el RNA de PRRS se divide en 12 segmentos de lectura también llamados ORF (Open Reading Frame). En la quinta sección de lectura (ORF5) se codifica a proteínas que intervienen en la producción de anticuerpos neutralizantes y en la protección cruzada entre variantes del virus<sup>1</sup>. Basados en el estudio de ORF5, se han definido 11 linajes<sup>2</sup>. Los diferentes linajes pueden variar en su virulencia, impacto en la reproducción y síntomas clínicos. Comprender y monitorear los linajes ayuda a los productores a gestionar mejor las enfermedades y a implementar estrategias de prevención y control<sup>1,2,3</sup>. La presencia de los linajes cambia por geografía y tiempo<sup>1</sup>. Por ejemplo, según Echeveste *et al*<sup>3</sup> en el año 2013 en México el linaje más frecuente fue L5(35%), seguido por L8(30%); L1(28%); L2(5.5%); y L9(1.5%). Según Yim-im *et al*<sup>2</sup> en Estados Unidos entre los años 1989 y 2000, el Linaje 1 representaba solo el 7.5% de las secuencias reportadas, y ahora representa el 74% de los reportes, mientras que los linajes 5(21%) y 8(9%) tienen cada día menor presencia, mientras que en México reporta que las secuencias más comunes en México incluyen al linaje 1 sublinajes B>A>C>E>H. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue el de analizar las frecuencias de distribución de los diferentes linajes de PRRS obtenidos de muestreos comerciales realizados en México entre junio de 2023 y febrero de 2024.

### Materiales y Métodos.

Se utilizaron 47 secuenciaciones virales (derivadas de sendos números de granjas), obtenidas entre julio de 2023 y marzo de 2024, que provinieron de 25 empresas porcícolas distribuidas en la República Mexicana (Jalisco, Sonora, Michoacán, Guanajuato, Puebla, y Yucatán). Para la toma de muestra, se sangraron en cada granja 12 lechones de entre 5 y 7 semanas de edad, que presentaban signología activa de PRRS. De cada lechón se obtuvo suero (2ml), el cual se centrifugó y congeló. De los doce sueros se formaron 4 pooles de 3, a cada pool se les determinó mediante PCR cuantitativa su valor de CT (valor umbral, o número de ciclos para detectar el ácido nucleico), aquel de CT más bajo, se usó para secuenciación tipo Sanger del ORF 5.

La PCR de tiempo real y RFLP se realizó de acuerdo a la metodología de Ronald D. Wesley (1998); el fragmento de ORF 5 se utilizó para el RFLP de tres enzimas y análisis en electroforesis. Posteriormente, se realizó la secuenciación del ADN obtenido en ambos sentidos usando el Kit BigDye

Terminator Cycle Sequencing v3.1 (Applied Biosystems por Life Technologies, Carlsbad, California, EUA) de acuerdo al protocolo del fabricante.

### Resultados.

El promedio de vientres de las 47 granjas muestreadas fue de 8,440 y en total representaron a 396,700 vientres. La muestra se conformó de granjas en los principales Estados porcícolas de México (Jalisco-29; Puebla-7; Guanajuato-5; Sonora-4; Yucatán-1; Michoacán-1). El 97.8 de la granjas vacunaban activamente contra virus Linajes 1, 5 y 8. Del total de secuencias analizadas los linajes determinados fueron Linaje 1 (76%), L5 (19.6%); L8 (4.35%). Esta prevalencia difirió por Estado, para Jalisco fue L1-89%; L5-7% y L8-4%; en Puebla L1-57%; L5-43%; en Guanajuato L1-60%; L5-20% y L8-20%; en Sonora L1-80%; L5-20%; en Yucatán L5-100%; y en Michoacán L1-100%. Los valores promedio de CT no difirieron por Linaje (23.37±3.893; P>0.15), ni por Estado (23.30±3.770; P>0.10). Los RFLP que se determinaron y correspondieron a Linaje 1 fueron: 174 (7), 172 (4), 173 (3), 144 (3), 143 (3), 131 (3), 134 (3), 164 (2), 154 (2), 142 (2), 141 (2), 161 (1), 184 (1). Linaje 5: 252 (6), 152 (1), 151 (1), 112 (1). Linaje 8: 163 (1), 142 (1).

### Discusión.

Cuando ocurren brotes de PRRS, identificar el linaje específico involucrado es crucial para tomar medidas rápidas y efectivas para controlar la propagación de la enfermedad y minimizar sus efectos en la granja. Esto es relevante pues el virus de PRRS puede cambiar rápidamente, lo que significa que las vacunas pueden volverse menos efectivas con el tiempo si las cepas del virus evolucionan y el ORF5 cambia, ya que se modifica la proteína de envoltura viral (que es el objetivo central en el desarrollo de vacunas).

### Conclusiones.

Los datos presentados muestran una continuidad con los análisis previos de Echeveste<sup>3</sup> y Yim-im<sup>2</sup>, mostrando que el virus de PRRS en México continúa cambiando y al día de hoy el linaje más prevalente es el Linaje 1 con 76% de una muestra que incluyó a más del 30% de la porcicultura Mexicana. Comprender los linajes de PRRS es fundamental para la salud, el bienestar y la rentabilidad en la industria porcina, permitiendo estrategias más eficaces de prevención, control y tratamiento de esta enfermedad.

### Referencias bibliográficas:

1. Paploski *et al.* 2019. *Front. Microbiol.* 10:2486
2. Yim-im *et al.* 2023. *Mycrobiol Spectrum.* 11(6):1-30
3. Echeveste *et al.* 2016. *Memorias AMVEC 2016.*

Palabras clave: Diagnóstico, Epidemiología, Vacunación.

## MUESTREO AMBIENTAL PASIVO - ESTUDIO PILOTO

Armenta-Leyva B<sup>1\*</sup>, Munguía-Ramírez B<sup>1</sup>, Zhang D<sup>2</sup>, Giménez-Lirola L<sup>1</sup>, Zimmerman J<sup>1</sup><sup>1</sup>Depto. de Diagnóstico Veterinario y Medicina de Producción Animal (VDPAM), <sup>2</sup>Depto. de Estadística, Colegio de Artes y Ciencias Liberales, Universidad Estatal de Iowa (ISU), USA

\*Autor corresponsal/presentador: Betsy Armenta-Leyva, betsyarl@iastate.edu

**Introducción**

El muestreo ambiental pasivo consiste en la recolección de muestras ambientales para la detección de patógenos que circulan en la población de interés. Contrario al muestreo ambiental puntual (o simple), los muestreadores pasivos permanecen en su lugar con el paso del tiempo, por lo que incrementa la probabilidad de detección. En animales de laboratorio, el muestreo ambiental pasivo se ha demostrado ser tan sensible como muestrear a los propios animales<sup>1</sup>.

El propósito a largo plazo de este estudio es adaptar el muestreo ambiental pasivo en granjas. Para su aplicación, los muestreadores se colocarían en los sitios de producción, se recolectarían en periodos de tiempo determinados, y se analizarían para los patógenos de interés. Sin embargo, el primer paso para adaptar esta estrategia a los sistemas de producción porcina es identificar el mejor material para usar en los muestreadores. Por ello, el objetivo de este estudio piloto fue evaluar la recuperación de analito de distintos tipos de papel utilizando el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS) como modelo.

**Materiales y Métodos**

El desempeño en términos de recuperación de analito (RNA de PRRS) de siete papeles candidatos fue evaluado: (1) papel filtro Whatman; (2) tarjetas FTA (Flinders Technology Associates); (3) papel filtro de poliéster; (4) SmartSolve®, papel soluble; (5) poliéster de superficie seca; (6) poliéster de superficie pegajosa; (7) pape de fécula (soluble en agua). En breve, los papeles fueron inoculados dentro de una bolsa plástica. La inoculación consistió en 100 ul de 4 diluciones decuples seriadas ( $10^{-2}$  -  $10^{-5}$ ) de una vacuna para PRRS (PRRSV MLV Ingelvac, Boehringer Ingelheim) que fue rehidratada y diluida con fluidos orales libres de PRRSV. Los papeles inoculados se almacenaron a 25°C en una cámara ambiental durante toda la noche. Posteriormente, se hizo la elución de los papeles con buffer tris-EDTA, y el sobrenadante se analizó mediante extracción de ácidos nucleicos y RT-qPCR.

La extracción y amplificación de ácidos nucleicos se realizó con reactivos comerciales (RealPCR\*DNA/RNA Spin Column Kit y RealPCR\*PRRS Types 1-2 RNA Mix de

IDEXX Laboratories, Inc.) siguiendo las instrucciones del fabricante. Todas las reacciones de RT-qPCR se realizaron con el termociclador Magnetic Induction Cyclor qPCR (Mic qPCR Cyclor, Bio Molecular Systems).

**Resultados y discusión**

La recuperación de analito se expresó en términos de recuperación porcentual del inoculo (Tabla 1). Estos resultados muestran que el RNA del virus de PRRS puede ser recuperado de varios tipos de papeles, pero más eficientemente de unos que de otros.

Kot Wasik et al (2007)<sup>2</sup> describieron al muestreador efectivo como aquel fácil de usar, de bajo costo de fabricar y enviar, y cuya evaluación y selección representa un proceso que requiere de tiempo. De ser efectivo, el muestreo ambiental pasivo con papel tiene un potencial sin antecedentes de añadir a la vigilancia epidemiológica en granja de manera fácil y accesible.

**Tabla 1.** Resumen de resultados por dilución del inoculo.

Dilución de PRRS	Papeles candidatos (recuperación, % relativa al inoculo)						
	1	2	3	4	5	6	7
$1 \times 10^{-1}$	21	30	24	5	1	24	10
$1 \times 10^{-2}$	27	36	20	19	2	15	11
$1 \times 10^{-3}$	24	28	26	23	3	13	8
$1 \times 10^{-4}$	15	19	16	11	0	13	7

**Conclusión**

Los resultados de este estudio representan un comienzo prometedor para el propósito planteado a largo plazo. Los próximos experimentos estarán enfocados en la optimización de la recuperación de analito de los papeles para distintos patógenos que importancia en medicina porcina y en la estabilidad de los mismos en los papeles en distintas combinaciones de tiempo y temperatura.

**Referencias**

- [1] O'Connell KA, Tygyi GJ, Livingston RS, et al. 2021. *J Am Assoc Lab Anim Sci* 60:243-250.  
 [2] Kot-Wasik A, Zabiegala B, Urbanowicz M, et al. 2007. *Anal Chim Acta* 602Ñ141-163.

**Palabras clave:** Muestro ambiental, muestreo pasivo, vigilancia epidemiológica

## NORMALIZACIÓN DE RESULTADOS DE RT-qPCR Y SU IMPORTANCIA EN EL DIAGNÓSTICO DE RUTINA

Armenta-Leyva B<sup>1\*</sup>, Munguía-Ramírez B<sup>1</sup>, Cheng T-Y<sup>2</sup>, Ye F<sup>3</sup>, Henao-Díaz A<sup>4</sup>, Luis G. Giménez-Lirola L<sup>1</sup>, Zimmerman J<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Depto. Diagnóstico Veterinario y Medicina de Producción Animal, Universidad Estatal de Iowa. <sup>2</sup>Depto. Medicina Veterinaria Preventiva, Universidad Estatal de Ohio. <sup>3</sup>Depto. Estadística, Universidad Estatal de Iowa. <sup>4</sup>PIC Latinoamerica.

\*Autor corresponsal: Betsy Armenta-Leyva, betsyarl@iastate.edu

**Introducción** En la medicina diagnóstica la normalización se define como la reexpresión de resultados en relación a un estándar de referencia que ha sido sometido al mismo proceso de prueba que la muestra. Cuando se normalizan los resultados de las pruebas, se toman en cuenta todas aquellas fuentes de variabilidad presentes entre pruebas, incluyendo la manipulación de la muestra, errores de pipeteo, técnicos de laboratorio, etc.

Adicional a estas y única para la PCR, la eficiencia de amplificación (E) es otra fuente importante de variabilidad porque E afecta directamente el número final de copias de PCR. Los laboratorios de diagnóstico continúan reportando resultados sin normalizar (Cq o Ct crudos) partiendo del supuesto que la E es 100% cuando en realidad nada es 100% eficiente. Los resultados Cq pueden ser fácilmente normalizados al convertirlos a ECqs (Cqs en función a la eficiencia de amplificación)<sup>1</sup> con la siguiente ecuación:

$$Ec. 1 \quad ECq = E^{-\Delta Cq}$$

donde E = eficiencia de amplificación y  $\Delta Cq = (Cq \text{ de la muestra} - Cq \text{ estándar de referencia})$ . El objetivo de este estudio es explorar la aplicación de los ECqs en una prueba RT-qPCR comercial para el virus de PRRS.

**Materiales y métodos** Para generar estándares de referencia (RS), se rehidrató y diluyó ( $1 \times 10^{-4}$ ) una vacuna viva modificada (MLV) para PRRSV (Ingelvac® PRRS MLV) con suero o fluido oral para igualar la matriz de la muestra que se iba a analizar. Los ECqs fueron calculados utilizando la ec. 1, donde E y  $\Delta Cq$  fueron calculados como el promedio de 4 RSs incluidos en cada placa de PCR.

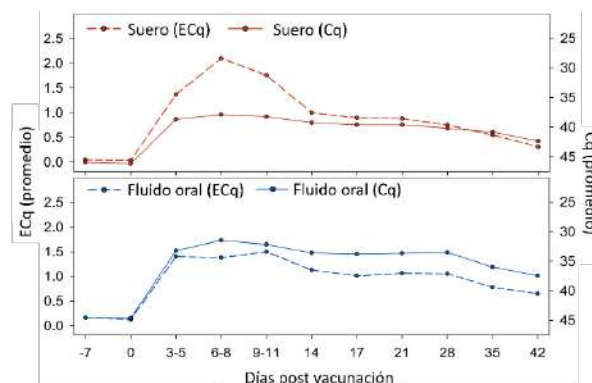
Suero (n = 132) y fluidos orales (n = 130) recolectados individualmente de 12 cerdos vacunados con MLV para PRRSV (Ingelvac® PRRS MLV) en los días-post-vacunación (DPV) -7 a 42 fueron analizadas y sus Cqs normalizados a ECqs. Las pruebas se realizaron con reactivos comerciales (IDEXX Laboratories, Inc.) en el Mic qPCR Cycler (Bio Molecular System). El análisis ROC (receiver operating characteristics por sus siglas en inglés) se condujo para cada tipo de muestra para estimar sensibilidad y especificidad diagnóstica para puntos de corte de ECqs.

**Resultados** La Tabla 1 muestra la respuesta promedio en Cq yuxtaponida a su reexpresión en ECq en suero y fluido oral para un rango de DPVs. La figura 1 muestra la comparación entre el promedio de ECq y Cq a lo largo del estudio.

**Tabla 1.** RT-qPCR para PRRSV por días post vacunación

Días post-vacunación	Suero ( $\bar{x}$ )		Fluido oral ( $\bar{x}$ )	
	ECq	Cq*	ECq	Cq*
-7	0.05	45	0.13	45
0	0.03	45	0.11	45
3, 4, 5	1.39	28.99	1.32	33.2
6, 7, 8	2.49	27.3	1.29	31.5
9, 10, 11	1.78	28.0	1.35	32.2
14	1.06	30.2	1.03	33.6
28	0.69	32.6	0.96	33.5
35	0.51	33.6	0.71	35.9
42	0.31	36.9	0.59	37.5

\*Resultados indeterminados fueron asignados un Cq 45.



**Fig. 1.** Respuesta ECq y Cq promedio de RT-qPCR para PRRSV por DPV en suero y fluido oral. El eje izquierdo denota la respuesta ECq. El eje derecho denota la respuesta Cq.

### Discusión y conclusión

- Los ECqs representan la concentración de copias de DNA en la muestra en relación al estándar de referencia.
- Considera la eficiencia de amplificación mejora la precisión en la interpretación de resultados porque los Cqs crudos asumen 100% de eficiencia y sobreestiman la concentración de copias de DNA.
- Normalizar con un estándar de referencia acordado entre laboratorios mejoraría la reproducibilidad de resultados.
- Desde la perspectiva de análisis, todos los resultados normalizados tienen un valor número verdadero (o sea, no "indeterminados"). Por lo tanto, es posible calcular puntos de corte, y sensibilidad y especificidad diagnóstica.

### Referencias

[1] Pfaffl 2001 *Nucleic Acids Res* 92:

**Palabras clave:** Normalización, PCR, eficiencia de amplificación.

## DEFICIENCIAS COMUNES EN BIOSEGURIDAD EN 45 GRANJAS COMERCIALES EN MÉXICO DE ACUERDO CON LA EVALUACIÓN DE 1000 PUNTOS PIC DEL 2021 AL 2024

Carvajal M1\*, Luevano J1,2, Iturbide A1, Lopez I1, Díaz A1.

<sup>1</sup>Pig Improvement Company. <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia con autor: [marco.carvajal@genusplc.com](mailto:marco.carvajal@genusplc.com)

### INTRODUCCIÓN

México cuenta con un inventario de cerdas de pie de cría superior al millón y se sacrifican apenas 20 millones de cerdos al año<sup>1</sup>. Las empresas más productivas del país (Top 25) superan los 33.5 destetados por hembra por año<sup>2</sup>. La causa principal de improductividad son las enfermedades<sup>3,4</sup>. El método más efectivo y rentable para reducir el riesgo de ingreso y diseminación de enfermedades infecciosas a una granja es la bioseguridad. Existen diferentes métodos de evaluación de la bioseguridad. En PIC contamos con dos herramientas: 1000 puntos de Localización y 1000 puntos en Bioseguridad. El objetivo del presente trabajo es identificar las deficiencias más comunes en bioseguridad en 45 granjas porcinas comerciales de México (Sitios 1) evaluadas del 2021 al 2024.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron 45 evaluaciones de 1000 puntos PIC en Bioseguridad de granjas comerciales (S1) tecnificadas con una población entre 1000 y 7500 hembras en producción para estimar las deficiencias más comunes en bioseguridad teniendo en cuenta los riesgos No Móviles (NM) y Móviles (M) de la herramienta. Se reportan las tres fallas con mayor incidencia (%) en cada rubro.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. NM. Instalaciones de carga		
Separación pie cría – comerciales	30	26.5%
Programa de higiene	18	15.9%
Cubiertas con malla pajarera	17	15.0%
Otros	48	42.5%
2. NM. Aislamiento o Cuarentena		
Aislamiento y bioseguridad	8	19.5%
Sitio separado de la granja	7	17.1%
Manejo de lodo y estiércol	6	14.6%
Otros	20	48.8%
3. NM. Cerca Perimetral		
Impide ingreso animales/personas	18	39.1%
Completa, incompleta, no hay	10	21.7%
Separación área sucia y limpia	10	22%
Como es el cerco (completo o no)	8	17.4%
4. NM. Entrada Principal		
Camino separado rastro/personal	39	27.1%
Timbre para visitantes	21	14.6%
Estacionamiento personal/visitas	16	11.1%
Otros	68	47.2%
5. NM. Instalaciones de Cambio		
Comedor	34	22.1%
Artículos personales en la unidad	26	16.9%

Separación clara limpio – sucio	22	14.3%
Otros	72	46.8%
6. M. Alimento para los cerdos		
Cómo se entrega (tubo)	40	28.8%
Planta alimentos propia	30	21.6%
Alimento embolsado	22	15.8%
Otros	47	33.8%
7. M. Gestión de Residuos		
Pasillos/corredores entre edificios cubiertos	31	24.2%
Agua de bebida	21	16.4%
Introducción segura animales	21	16.4%
Otros	55	43.0%
8. M. Gestión de la Salud		
Agujas y jeringas higiénicas	11	30.6%
Registro uso medicamentos	9	25.0%
Pozos de lodo en niveles bajos	5	13.9%
Otros	11	30.6%
9. M. Riesgos Internos		
Control de roedores	30	18.1%
Control aves	26	15.7%
Eliminación mortalidad	26	15.7%
Otros	84	50.6%
10. M. Transporte Cerdos y Semen		
Lavado transporte animales vivos	27	18.0%
Introducción de semen	27	18.0%
Lavado transporte transbordo	24	16.0%
Otros	72	48.0%

Esta evaluación permite identificar deficiencias y proponer alternativas de solución de acuerdo con las características de cada granja.

### CONCLUSIONES

Ninguna granja fue perfecta en la evaluación. Hay un equilibrio relativo en el porcentaje de fallas encontrado en cada evaluación. En todos los casos, “otros” representa el mayor riesgo en conjunto. Una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil, por lo que se deben atender todas las áreas de oportunidad en bioseguridad para reducir el riesgo de ingreso, diseminación interna y salida de enfermedades al entorno de la granja.

### REFERENCIAS

<sup>1</sup>[www.3tres3/Econ/Est de Prod Porc/Méx](http://www.3tres3/Econ/Est de Prod Porc/Méx) (2022).

<sup>2</sup>Anál Ind Porc LATAM. [www.latam.pic.com](http://www.latam.pic.com)

<sup>3</sup>Dion K. 2020. ISU JDM SDC. 27-28.

<sup>4</sup>Gillespie T. 2018. 25<sup>th</sup> IPVS. 22-28.

Palabras Clave: Bioseguridad, Salud, Evaluación

DETECCIÓN, MEDIANTE TINCIÓN SIMPLE, DE INFECCIÓN POR *Brachyspira* EN CERDOS

Sánchez Chipres D<sup>\*1</sup>, Rosas B. BT<sup>1</sup>, Avila F. L<sup>1</sup>, Díaz C. LR<sup>1</sup>., Morán S.MC, Chávez MI<sup>\*1</sup>, Castellón L. J<sup>1</sup>, Jimenez J. <sup>1</sup>  
A,Ojeda R<sup>1</sup>. L, Rodríguez R. F<sup>1</sup>, Torres L. D<sup>1</sup>, Ulivarria M.G<sup>1</sup>.

<sup>1\*</sup>Universidad de Guadalajara;

Autor para correspondencia: \*[ivon.chavez@academicos.udg.mx](mailto:ivon.chavez@academicos.udg.mx)

Palabras clave: *Brachyspira*, Disentería Porcina, Diagnóstico

### Introducción

La Disentería Porcina, repercute directamente en la productividad de la granja. Por lo cual es crucial evaluar el estado que guarda una UPP respecto a la enfermedad, haciendo uso de pruebas diagnósticas precisas, confiables y prácticas. El objetivo de este trabajo fue utilizar una tinción simple para diagnóstico rápido de *Brachyspira*.

### Material y métodos

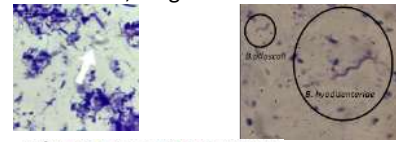
Un total de 30 cerdos de diferentes etapas de la línea de engorda fueron muestreados tomando un hisopo rectal, para preparar una impronta y teñirla con cristal violeta para tinción de Gram y posteriormente realizar una espiriloscopia observando de 10 a 120 campos. La presencia de al menos 1 microorganismo en un campo fue suficiente para dar como positiva la muestra.

### Resultados y discusión

En el 73 % de las muestras se observaron, por campo, de 1 a 5 bacterias compatibles con la morfología de *B. hyodysenteriae* y/o *B. pilosicoli* indicando presencia de enfermedad a nivel subclínico (Figura 1).

La etapa de destete presentó el menor porcentaje de frecuencia de *Brachyspira* (60%) y el mayor ocurrió en transición, iniciación y desarrollo (80%) (Figura 2).

Aun cuando en la etapa de finalización se analizó el doble de muestras que en las otras etapas, el porcentaje (70 %) fue próximo al de las etapas previas (Figura 2). En conjunto, estos datos sugieren diseminación del patógeno en toda la granja con persistencia de portadores y/o reservorios. Este diagnóstico presuntivo debe confirmarse con aislamiento o PCR.



NÚMERO DE MUESTRAS: 30



Figura 1. Frotis y frecuencia de muestras positivas a *Brachyspira*.

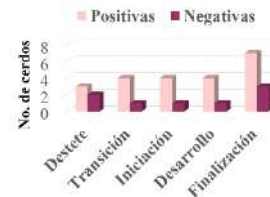


Figura 2. Frecuencia de *Brachyspira* en diferentes etapas de la línea de engorda.

### Conclusión

Mediante el aumento de número de campos observados, fue factible hacer diagnóstico presuntivo de infección subclínica por *Brachyspira* en una UPP.

### Referencias Bibliográficas

- Hampson, D. J. 2019. Clinical Microbiology Reviews, 31(1). <https://doi.org/10.1128/cmr.00087-17>
- Iowa University College of Veterinary Medicine. 2024. <https://vetmed.iastate.edu/vdpam/FSVD/swine/index-diseases/swine-dysentery>
- Ramirez A. 2023. [https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/diagnostico-laboratorial-de-disenteria-porcina-brachyspira\\_14999/](https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/diagnostico-laboratorial-de-disenteria-porcina-brachyspira_14999/)



## DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO CON LA PROTEÍNA RECOMBINANTE HEMAGLUTININA NEURAMINIDASA DEL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL EN CERDOS.

Cuevas J.S<sup>1\*</sup>, Cerriteño J.L<sup>1</sup>, Socci G<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad (CENID-SAI)/INIFAP.

Correspondencia: scuevas16@gmail.com

### Introducción

Durante la última década, el CENID-Salud Animal e Inocuidad del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias), se ha enfocado en el desarrollo de herramientas biotecnológicas para el estudio de diferentes enfermedades de interés pecuario. En el presente trabajo, se desarrolló el método de ELISA indirecto (ELISA-I), utilizando la proteína recombinante HN del *Orthorubulavirus suis* agente causal de la Enfermedad del Ojo Azul (EOA) que es una de las cuatro enfermedades virales que más afectan la industria porcina. Este desarrollo se plantea como un procedimiento tamiz automatizado rápido, de bajo costo con lectura objetiva de los resultados e inocuo para la detección de anticuerpos específicos contra el virus de la EOA.

### Materiales y métodos

La proteína HN fue producida y purificada acorde a los descrito por Cuevas-Romero et al., 2016. Para la estandarización del ELISA se consideraron algunos factores importantes tales como: adsorción y titulación del antígeno, controles de suero positivos (procedentes de animales vacunados), sueros negativos (animales libres), titulación de conjugado, cinética de reacción del sustrato, tiempo de incubación, temperatura, pH de las soluciones amortiguadoras, tiempo óptimo de lectura e interpretación de resultados. Para determinar valores de sensibilidad y especificidad con los sueros controles de referencia (positivos y negativos) en comparación con los resultados de suero-neutralización (SN), mediante una tabla de contingencia de 2 x 2. Los resultados de ambas pruebas se correlacionaron, considerando el ensayo de SN como prueba de referencia ("Gold Estándar"). Los resultados fueron analizados mediante un ANOVA unidireccional para evaluarlos estadísticamente. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas en  $p < 0,05$ , con un intervalo de confianza del 95% (\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,005$ , \*\*\*  $p < 0,0005$ ).

### Resultados y discusión

A partir de las condiciones de trabajo establecidas, se analizaron un total de 30 sueros de porcinos, clasificados previamente como positivos o negativos por la prueba de seroneutralización (SN) del banco de sueros del CENID-SAI-INIFAP, donde los sueros de referencia positivos evaluados mediante la prueba de SN ("Gold estándar"), mostraron títulos superiores a 1:128, y los sueros negativos no mostraron actividad neutralizante. Los resultados de la prueba de ELISA-I se expresaron mediante el análisis de las lecturas de densidad óptica (DO 414nm), en porcentajes de

positividad (%PP), en relación con un control fuerte positivo (C++) de referencia mediante un software para procesamiento de datos, considerando 10 repeticiones para el ensayo. Se determinó la distribución de la frecuencia de los sueros positivos o negativos en los intervalos de densidades ópticas más 1 desviación estándar (DS) con los siguientes resultados; para el suero control fuerte positivo (C++) fue de 0.88 a 1.38, para el suero control débil positivo (C+) de 0.442 a 0.774 con porcentajes de positividad mayores a 25%, y para el suero control negativo (C-) de 0.052 a 0.032 con valores de %PP menores del 5%. Por ello, se estableció un punto de corte del 20 %PP con respecto al valor de la DO del suero control negativo (+ 3DS) en relación al valor de la DO del suero control fuerte positivo (-3DS). Se determinó la sensibilidad y especificidad del ensayo, mediante una tabla de contingencia de 2x2; bajo estas condiciones experimentales se obtuvo una sensibilidad comparada de 100% y una especificidad comparada de 100% en relación con la prueba de SN como prueba de referencia.

### Conclusiones

La tecnología generada en este proyecto, además de ser factible de ser protegida mediante su registro de patente, resulta una importante alternativa para el diagnóstico de la Enfermedad del Ojo Azul en México, dado que esta enfermedad representa una barrera arancelaria para la exportación de cerdos y sus derivados, así como para la movilización de animales dentro del comercio nacional e internacional. Además de proveer un sistema diagnóstico a la industria farmacéutica veterinaria mexicana, con la oportunidad de realizar una producción en extenso que permita una apertura en el diagnóstico y vigilancia epidemiológica de la enfermedad en México.

### Referencias bibliográficas

1. Julieta Sandra Cuevas-Romero, José Francisco Rivera-Benítez, Eliseo Hernández-Baumgarten, Pablo Hernández-Jauregui, Marco Vega, Anne-Lie Blomström, Mikael Berg, Claudia Baule. 2016. Protein Expr Purif. 128:1-7.
2. Julieta Sandra Cuevas-Romero, José Luis Cerriteño-Sánchez, Rocío Lara-Romero, Marco Antonio Vega-López, Carmen Ramírez-Estudillo, Humberto Ramírez-Mendoza, Mikael Berg, Karin Lövgren-Bengtsson. 2022. J Vet Med Sci. 18:1595-1604.

**Palabras clave:** seropositividad, Orthorubulavirus, ELISA.



## AVANCES EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA PARA LA PESTE PORCINA AFRICANA EN MÉXICO

Cuevas J.S.<sup>1\*</sup>, Cerriteño J.L.<sup>1</sup>, Zavala P.L.<sup>2</sup>, Pina P. S.<sup>3</sup>, Rodríguez F.<sup>3</sup>, Aruna A.<sup>4</sup>, Ganges L.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>CENID-SAI/INIFAP. <sup>2</sup>Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM.

<sup>3</sup>Institute of Agrifood Research and Technology, Centre de Recerca en Sanitat Animal (IRTA-CReSA), Barcelona, Spain.

<sup>4</sup>Mammalian Diseases Unit, CFIA-NCFAD, Winnipeg, Canadá.

Correspondencia: scuevas16@gmail.com

### Introducción

La peste porcina africana (PPA) es una enfermedad de los cerdos domésticos y salvajes que se ha extendido por una amplia zona geográfica que incluye Europa central, Asia oriental y sudoriental y África. La PPA generalmente causa una alta mortalidad y pérdidas financieras sustanciales en los hogares, así como un alto impacto en el sector porcino comercial, debido a las restricciones comerciales. Dado que no existe una vacuna disponible a nivel mundial, la prevención, el control y la erradicación de la peste porcina africana se basan en la implementación de una vigilancia adecuada, bioseguridad y estrictas medidas sanitarias. Recientemente, el VPPA fue detectado en la República Dominicana (RD) y Haití, constituyendo el primer diagnóstico de VPPA en más de 40 años en el hemisferio occidental. Este hecho representa un enorme riesgo para el resto de las Américas. Por ello, el objetivo de este trabajo es sentar las bases para el desarrollo de herramientas de diagnóstico necesarias para la detección temprana de la PPA, que puedan ser utilizadas en laboratorios de nivel 2 de bioseguridad en México, mediante la producción de plásmidos de referencia y proteínas recombinantes (p30 y p72) altamente antigénicas, para desarrollar herramientas serológicas como el ELISA indirecto (I-ELISA).

### Materiales y métodos

Para este estudio se trabajó con la secuencia del genoma reportado de la peste porcina africana aislado en Georgia en 2007 (No. Acceso en GenBank FR682468), usando como cepa de referencia para México. Se diseñaron oligonucleótidos específicos para amplificar los ORFs de las proteínas p30 y p72, las cuales han sido usadas en otras partes del mundo debido a su grado de conservación y capacidad para generar respuesta inmune. Se llevó a cabo la amplificación de p30 y p72 a partir de cDNA de la cepa Georgia 2007, mediante gradiente de temperaturas en PCR punto final y los productos fueron clonados en vectores de resguardo (pASK-IBA) en el Institute of Agrifood Research and Technology, Centre de Recerca en Sanitat Animal en Barcelona, España. Los productos de clonación fueron secuenciados mediante SANGER y las secuencias fueron analizadas mediante el paquete bioinformático de DNASTar y los árboles filogenéticos se realizaron utilizando la máxima verosimilitud basada en el modelo JTT y distribución Gamma con al menos 1000 réplicas utilizando el software MEGA X. Posteriormente a partir de genes sintéticos se realizaron nuevas clonaciones en CENID-SAI-INIFAP, siguiendo la misma metodología utilizando el plásmido PetSumo y el sistema de *E. coli* como vector de expresión.

### Resultados y discusión

El análisis bioinformático de la secuencia nucleotídica y proteica de Georgia 2007-p30 y p72, mostró que este aislamiento se encontraba dentro del genotipo II del virus de PPA, en el mismo genogrupo de las secuencias reportadas durante los últimos brotes de PPA en los últimos 10 años incluyendo República Dominicana 2021, mostrando una homología del 100%. Así también cuando se comparó con las secuencias de los aislamientos del genotipo I: se observó una homología en las secuencias del 99.54%, donde también se agrupan los aislamientos reportados en América en Haití (1979) y República Dominicana (1996). Actualmente con los genes sintéticos generados a partir de las secuencias obtenidas, se trabajaron en CENID-SAI para obtener clonas productoras de las dos proteínas recombinantes y se continuará con la evaluación de la antigenicidad para desarrollar herramientas serológicas como el ELISA indirecto (I-ELISA) para la detección de anticuerpos sensibles y específicos en sueros de referencia de animales sanos e infectados de PPA, en laboratorio BSL3 de CFIA-NCFAD, Winnipeg, Canadá. Además, de proponer un protocolo necesario para la producción a gran escala, para la posible distribución de antígenos de referencia recombinantes a laboratorios de diagnóstico veterinario regionales y provinciales en caso de brote.

### Conclusiones

Este es el primer desarrollo biotecnológico basado en genes sintéticos de PPA, estudiados y producidos en colaboración con España para la atención de la enfermedad en caso de un brote en México. Lo anterior ha dado comienzo al desarrollo de proteínas recombinantes de PPA en México para el desarrollo de sistemas diagnósticos sensibles y específicos como medida preventiva para el país.

### Referencias bibliográficas

1. Njau EP, Machuka EM, Cleaveland S, Shirima GM, Kusiluka LJ, Okoth EA, Pelle R. 2021. PMC. 13(11). 2285.
2. Wu K, Zhang Y, Zeng S, Liu X, Li Y, Li X, Chen W, Li Z, Qin Y, Chen J, Fan S. 2022. Front Mol Biosci. 8. 811824.

**Palabras clave:** PPA, recombinante, ELISA.

**Agradecimientos:** proyecto "Capacity building for ASF diagnostics in Mexico: generation of reagents required for serological assays" No. SIGI: 154626612.

## FRECUENCIA DE DISTINTAS ESPECIES VIRALES DE LAS FAMILIAS *PARVOVIRIDAE* Y *CIRCOVIRIDAE* EN CERDAS REPRODUCTORAS PROVENIENTES DE GRANJAS DE TRASPATIO DE LOS ESTADOS DE HIDALGO, ESTADO DE MÉXICO Y QUERÉTARO

Delgado A<sup>1\*</sup>, Acevedo K<sup>1</sup>, Araiza D<sup>1</sup>, Gonzáles R<sup>2</sup>, García L<sup>1</sup>, Marín E<sup>1</sup>, Vargas A<sup>1</sup>.

FES-Cuautitlán, UNAM, <sup>1</sup>Departamento de ciencias biológicas, <sup>2</sup>Laboratorio A: Patología molecular veterinaria

\*alexndjova@gmail.com

### INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista epidemiológico y genético, las granjas de traspatio se han señalado como potenciales focos rojos al no poseer protocolos estrictos de manejo, bioseguridad y vacunación (1), que pueden eventualmente permitir la diseminación de enfermedades controladas en la población porcina. El *Protoparvovirus Ungulate1* (Parvovirus porcino 1 o PPV1) es uno de los principales agentes involucrados en Falla reproductiva (FR) (2). Por otro lado, el *Circovirus porcine2* (PCV2), es otro agente involucrado en la FR (2). El Porcine circovirus3 (PCV3) es un agente de reciente descripción y se ha reportado en nuestro país, diversos estudios han propuesto su participación en afecciones reproductivas en cerdas. En años recientes, se han descrito siete especies emergentes de Parvovirus porcinos (PPV2-8), cercanos al PPV1 al pertenecer a la misma familia (3). A nivel mundial, los estudios se han enfocado en buscar la posible participación de éstas especies como agentes causales de enfermedad o en coinfección con otros agentes incrementando la severidad de las enfermedades. En México, un estudio, reportó una alta prevalencia del PPV2 al PPV6 (4). En este estudio se incluyeron muestras de granjas comerciales y colectadas entre 2001-2015. No existen reportes de la prevalencia actual en granjas de traspatio de agentes virales causantes de FR como el PCV2 o PPV1 y otros agentes posiblemente asociados como PCV3, PPV2, PPV5 y/o PPV6.

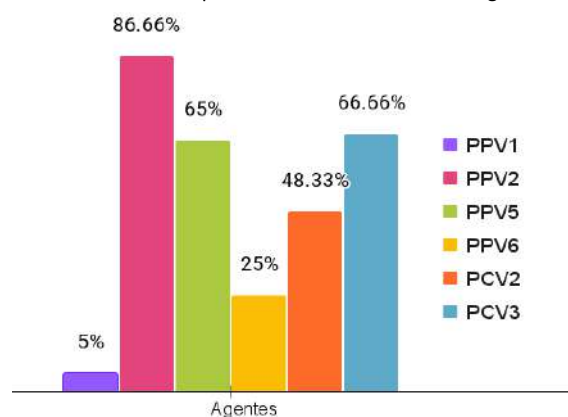
### MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvieron 60 muestras de sangre completa de cerdas reproductoras clínicamente sanas durante el año 2023 (16 de Hidalgo, 10 de Teotihuacán, 4 de Melchor Ocampo, 7 de Teoloyucan, 21 de San Juan del Río y 2 de Isidro Fabela). Las muestras se tomaron del golfo de las venas yugulares. Se realizó la extracción de ADN utilizando un equipo comercial, siguiendo las instrucciones del fabricante. Se determinó la concentración del ADN total obtenido mediante espectrofotometría. El ADN genómico se utilizó como templado para buscar casos positivos; empleando master mix 1x (Ampliqon, Dinamarca) y los iniciadores y condiciones de amplificación previamente (4) para PPV1, PPV2, PPV5 y PPV6; para PCV2 (5) y para PCV3 (6). Los productos se visualizaron mediante electroforesis.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró amplificar productos de cada especie viral en las muestras obtenidas; fue identificada la presencia de PPV1, PPV2, PPV5, PPV6, PCV2 y PCV3, en donde la frecuencia general de PPV2 fue la más alta, seguida de PCV3 y PPV5 (Gráfica 1). Del total de muestras, 96.6% presentó coinfecciones con una o más especies; la combinación dual más frecuente fue PPV2-PCV3, solo presentaron coinfecciones triples, cuádruples y quíntuples. De acuerdo

con trabajos previos en otros países, mientras que PPV1 sigue siendo de las especies con menor frecuencia, PPV2 sigue teniendo la frecuencia más alta a nivel mundial. PPV5, PPV6, PCV2 y PCV3 por su parte, han ido incrementando su frecuencia en varias regiones del mundo; las variaciones de la literatura comparado a nuestros resultados pueden deberse a la vacunación, la edad de las piaras, los tipos de muestras o a la evolución genotípica. Sin embargo, en México no hay estudios actuales sobre las frecuencias de estos agentes virales y mucho menos en granjas de traspatio. Por último, las coinfecciones presentadas concuerdan con los estudios más recientes y podrían demostrar temas como: interferencia viral, aumento de virulencia y recombinación; además provee información valiosa del comportamiento de estos agentes.



Gráfica 1. Frecuencia general

### CONCLUSIONES

Todas las especies virales en este estudio se detectaron en sangre de cerdas de traspatio siendo el primer reporte en este tipo de explotaciones para el PPV2, PPV5, PPV6 y PCV3. Más de una especie viral coexisten al mismo tiempo circulando en la sangre de cerdas reproductoras.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrero, 2005. Servicio nacional de aprendizaje.
- Chen Y, *et al.*, 2023. *Front in microbiol*, 14,1092273.
- Walker J, *et al.*, 2022. Recent changes to virus taxonomy ratified by the ICTV. *Arch of Virol*.
- García-Camacho, *et al.*, 2020. *Microbiology and Immunology*. 2020;1–11.
- Kim, J., & Chae, C., 2001. *J Virol Methods* Apr;92(2):105-11
- Agatón-Flores, L. 2024. Tesis prof. UNAM, FES C.

### PALABRAS CLAVES

Traspatio, *Parvoviridae*, *Circoviridae*, Coinfección

## RELACIÓN ENTRE TÍTULOS DE ELISA DE MYCOPLASMA HYOPNEUMINAE Y LESIONES SIMILARES A NEUMONÍA ENZOÓTICA: UN ESTUDIO ORIENTATIVO EN ANIMALES INDIVIDUALES

Geurts, V.<sup>1\*</sup>; Kolpa, B.<sup>2</sup>; Doran, E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>BioChek BV, Reeuwijk, The Netherlands, [vgeurts@biochek.com](mailto:vgeurts@biochek.com); <sup>2</sup>ULP (Universitaire Landbouwhuisdieren Praktijk) Harmelen, The Netherlands; <sup>3</sup>BioChek (UK) Ltd, Ascot, UK.

### Introducción

El impacto de la infección por *M. hyopneumoniae* se determina principalmente mediante la puntuación macroscópica de la consolidación pulmonar craneoventral (CPCV). Llarden et al. describieron que el título medio en un ELISA específico para *M. hyo* probablemente podría usarse para predecir la gravedad de la PE en el sacrificio<sup>1</sup>. Esto podría significar que los veterinarios pueden decidir intervenir y reducir el impacto de la Neumonía Enzoótica antes del sacrificio. Llarden hizo su estudio a nivel de lote y la mayoría de los cerdos evaluados en un lote no fueron evaluados en ELISA. Además, la vacunación también puede influir en los títulos medios. Este estudio se realizó en cerdos vacunados y no vacunados individualmente, lo que significa que todos los cerdos muestreados también fueron calificados en el momento del sacrificio utilizando el sistema de puntuación de neumonía VION.

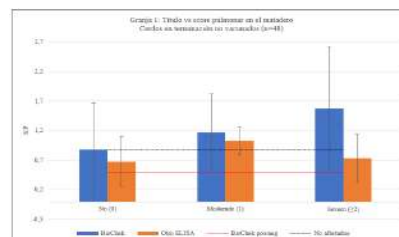
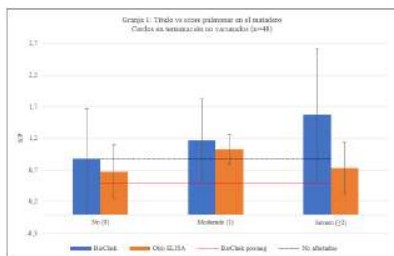
### Materiales y Métodos

Se seleccionaron dos granjas con problemas conocidos de Neumonía Enzoótica. La granja 1 no vacunó a los lechones. La granja 2 albergaba cerdos vacunados contra *M. hyopneumoniae*. Ambas granjas sufrieron un problema temprano similar a la Neumonía Enzoótica (tos seca), que incluía puntuaciones más altas de neumonía en el momento del sacrificio. En ambas granjas se tomaron muestras de sangre aleatoriamente de 50 cerdos el día antes del sacrificio. Al día siguiente, los cerdos muestreados fueron calificados y categorizados para CPVC utilizando el sistema de puntuación VION, estimando el % de pulmones afectados, incluida la pérdida de volumen pulmonar debido a CVPC. Cat.0 = 0%, Cat.1 = 5 %, Cat.2 = 10%, Cat. 3 = > 10%. Las muestras de suero se analizaron en busca de anticuerpos utilizando el ELISA *BioChek Mycoplasma hyopneumoniae Antibody Test Kit*, que se comparó con un ELISA indirecto de *M. hyopneumoniae* comercial. Los resultados de la prueba se presentan como relación S/P media + DE por categoría de neumonía definida (gráficos 1 y 2). Para determinar si existe una relación entre el título de *M. hyopneumoniae* y la presencia de CPVC en el momento del sacrificio, se calcula la razón de probabilidades (OR) utilizando el título medio del grupo evaluado sin neumonía.

### Resultados

Los lotes no vacunados con un S/P > 0,87 tienen un riesgo cinco veces mayor de tener CPVC en el momento del sacrificio. Este umbral es más

alto en el rebaño



vacunado, ya que tienen un riesgo 3,5 veces mayor de tener CPVC cuando el S/P era >1,77. Las relaciones descriptas anteriormente no se encontraron en el otro ELISA indirecto.

Granja 1	Neumonía +	Neumonía -	Total
S/P > 0,87	12	12	24
S/P < 0,87	4	20	24
Total	16	32	48

Granja 1: puntuación CPVC (33% afectados)

Razón de Probabilidades (OR) Granja 1 (no vacunados): S/P medio grupo no-neumonía: 0,87 → OR 5,0 (P < 0,05) (95% IC:1,3-19,1)

Granja 2	Neumonía +	Neumonía -	Total
S/P > 1,77	21	8	29
S/P < 1,77	9	12	21
Total	30	20	50

Granja 2: puntuación CPVC (60% afectados)

Razón de Probabilidades (OR) Granja 2 (vacunados): S/P medio grupo no-neumonía: 1,77 → OR 3,5 (p < 0,05) (95% IC: 1,1- 11,5)

### Conclusiones

Este estudio en cerdos individuales muestra la misma tendencia con respecto a la relación entre los resultados medios de la prueba de ELISA *BioChek Mycoplasma hyopneumoniae Antibody Test Kit* y las puntuaciones de neumonía en el sacrificio según lo determinado por Llarden. En lotes vacunados existe probablemente un umbral más alto debido al efecto de refuerzo de las infecciones de campo. Esto necesita más investigaciones para cada vacuna, ya que la respuesta a la vacuna contra *M. hyopneumoniae* difiere.

### Agradecimientos

Antonio Arts y VION Farming B.V. por facilitar y puntuar los pulmones en el matadero.

### Referencias Bibliográficas

1. Llarden G. et al., APVS 2013, OR 42.

## RESULTADOS DE CAMPO GLOBALES DE UN ELISA DE ANTICUERPOS PARA PRRS CON RANGO DINÁMICO EXTENDIDO

Geurts, V.<sup>1\*</sup>; Doran, E.<sup>2</sup>; Moonen, M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>BioChek B.V., Reeuwijk, The Netherlands, [vgeurts@biochek.com](mailto:vgeurts@biochek.com); <sup>2</sup>BioChek (UK) Ltd, Ascot, UK; <sup>3</sup>DAC ZuidOost, Gemert, The Netherlands.

### Introducción

El ELISA de anticuerpos contra PRRS es uno de los ensayos más utilizados en la industria porcina. En cuanto al estado y monitoreo de PRRS, tanto la sensibilidad como la especificidad son parámetros muy importantes. El diagnóstico se realiza mediante muestreo pareado de lechones, engorde, primerizas y cerdas. La estimación del momento de contacto o vacunación contra PRRS y el efecto de la vacunación es más desafiante. Para mejorar eso, se desarrolló un ELISA de rango dinámico extendido, lo que significa una mejor definición entre títulos bajos, moderados, altos y muy altos.

La nueva prueba de ELISA fue evaluada respecto de su: 1. especificidad, 2. sensibilidad, 3. monitoreo del estado de vacunación/exposición utilizando muestras de campo variadas regiones del mundo.

### Materiales y Métodos

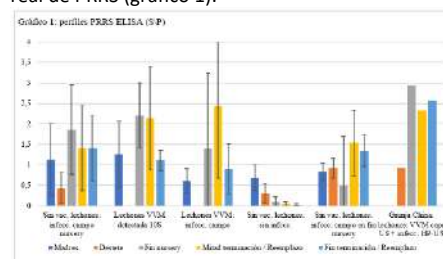
El ELISA se evaluó en laboratorios de Canadá, China, México, Países Bajos, Alemania, Polonia, Rusia y Estados Unidos. La especificidad se probó utilizando muestras de rebaños Libres de Patógenos Específicos (SPF) (Tabla 1).

País	N. de muestras	Porcentaje
Rusia	600	99,7
Polonia	140	99,3
Canadá	46	100
México	208	99,9
USA	498	99,6
<b>Promedio</b>	<b>298</b>	<b>99,7</b>

La sensibilidad se evaluó midiendo el porcentaje de similitud de la positividad y la correlación entre los resultados del ELISA de rango extendido y otro ELISA utilizado globalmente (Tabla 2).

País	Muestras/granja	% similitud	Correlación
Canadá	45	100	0,97
México	17	88	0,76
México	4	100	0,99
México	40	65	0,88
México	20	95	0,87
México	25	100	0,93
Polonia	47	89	0,90
Polonia	42	93	0,85
Polonia	61	92	0,63
Polonia	41	76	0,87
Polonia	44	82	0,80
Alemania	65	88	0,94
China	14	100	0,96
<b>Promedio</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>0,87</b>

Para monitorear el estado de exposición y vacunación, incluida la estimación del tiempo de contacto, se utilizaron muestras transversales de un programa regional de control de PRRS. Esas muestras también fueron analizadas por PCR para evaluar si el perfil del ELISA de rango extendido coincide con el estado real de PRRS (gráfico 1).



### Resultados

El PRRS XR ELISA tiene una alta especificidad (99,7% de media). En cuanto a la sensibilidad, la concordancia con los otros ELISA es en promedio buena (90%) con una correlación mayoritariamente (muy) fuerte entre los títulos medidos. Las diferencias se observaron a veces en muestras positivas para Anticuerpos Maternales de cerdos jóvenes o en muestras poco positivas del ELISA comparativo (1). El rendimiento del PRRS XR ELISA fue comparable en todas las regiones con diversas cepas circulantes (subtipos 1 y 2 de la UE, EE. UU., HP-US) y vacunas MLV.

### Conclusiones

Dado que los anticuerpos contra PRRS medidos por ELISA tienen una correlación nula o limitada con la protección (2,3), una sensibilidad más baja para los anticuerpos maternos puede evitar confusión sobre el estado real de los lechones al final de la transición, ya que el otro ELISA todavía detecta anticuerpos maternos después de las 10 semanas de edad. Esto también lo confirman los resultados transversales de las granjas del programa de control del PRRS. Cuando no hubo transmisión/circulación de PRRS en las cerdas y cerdos de destete analizados, los lechones al final del destete dieron negativo en el PRRS XR ELISA. Los perfiles observados en el PRRS XR coincidieron con el estado real de PRRS de las granjas analizadas, incluida una estimación correcta de los momentos de contacto.

### Referencias Bibliográficas

1. Biernacka et al.: ESPHM Bern, MIS-PP-02
2. Mateu E. et al.: 2008. The Veterinary. Journal vol.177 (3)
3. Nelson E. et al.: 1994. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation 6, 410–415.

## ESTABILIZANDO EL VIRUS DEL PRRSV EN MUESTRAS DE FLUIDOS ORALES - RESULTADOS PRELIMINARES

Munguía-Ramírez B<sup>1\*</sup>, Armenta-Leyva B<sup>1</sup>, Giménez-Lirola L<sup>1</sup>, Zimmerman J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, Iowa State University, Ames, Iowa, USA.

\*Autor correspondiente: [bmunguia@iastate.edu](mailto:bmunguia@iastate.edu)

### Introducción

Los fluidos orales (FOs) son utilizados ampliamente en el diagnóstico por PCR para prácticamente todos los patógenos de importancia económica en la industria porcina. Los procedimientos para programas de vigilancia requieren la recolección de muestras para PCR, y, los resultados de dichas pruebas son la base de las decisiones para la prevención y control de enfermedades.

Datos previos revelaron que las (temperaturas de almacenamiento\*tiempo) perjudican la detección de PRRSV en FOs, produciendo falsos negativos.<sup>1</sup> A pesar de que las recomendaciones para el manejo de muestra incluyen la congelación o refrigeración inmediata después de la recolección para preservar el ARN viral, no siempre es logísticamente posible cumplir con este requerimiento, por lo cual es crucial proteger el ARN viral antes de la de PCR. En este estudio, agentes químicos utilizados en la industria de vacunas (proteínas y carbohidratos) fueron probados acorde a su capacidad para estabilizar el ARN del virus del PRRSV en muestras de FOs ante condiciones adversas de almacenamiento.

### Materiales y Métodos

Muestras de FOs negativos a PRRSV fueron recolectadas del Laboratorio Diagnóstico Veterinario de Iowa State University. Todas las muestras se combinaron en un solo pool de que fue centrifugado (3,300 × g por 3 hrs) para obtener una solución stock de 30 ml. La solución stock de FOs fue inoculada con la vacuna de virus vivo modificado Ingelvac® PRRS MLV a una dilución de 10<sup>-3</sup>. Después, se realizaron alícuotas de 1 ml y se asignaron en triplicado a cada uno de 7 tratamientos: Tres proteínas (5 p/v%), y cuatro carbohidratos (20 p/v%) [la información específica de cada agente se mantiene actualmente como propiedad intelectual].

Todas las muestras (n = 21) fueron almacenadas a 30°C por 24 hrs. Posteriormente, se testearon con una RT-qPCR multiplex (IDEXX Laboratories, Inc.) para la detección simultánea de PRRSV y un control endógeno denominado "internal sample control" (ISC, por sus siglas en inglés) con propósito de monitorear la integridad de la muestra. Para comparación, se incluyeron dos FOs control (sin tratamiento): Uno que se mantuvo a 30°C por 24 hrs junto con el resto de las muestras, y uno que se mantuvo a -80°C. Los valores de Cq de la RT-qPCR fueron re-expresados en base a la eficiencia de PCR como "efficiency standardized Cqs, ECqs"<sup>2</sup> y transformados a su raíz cúbica para su análisis. Los resultados se analizaron en términos de porcentaje (%) de recuperación de ARN relativo al FO control a -80°C.

### Resultados

**Tabla 1.** Porcentaje (%) de recuperación del ARN de PRRSV e ISC por RT-qPCR en FOs almacenados a 30°C por 24 hrs.

Tratamiento	(%) PRRSV	(%) ISC
No tratado	68.5%	82.5%
Proteína 1	83.7%	92.3%
Proteína 2	31.4%	73.9%
Proteína 3	48.5%	68.6%
Carbohidrato 4	92.5%	100%
Carbohidrato 5	91.1%	100%
Carbohidrato 6	91.6%	99.4%
Carbohidrato 7	90.0%	99.4%

Resultados expresados en términos de porcentaje (%) de recuperación de ARN relativo un FO control a -80°C.

Los FOs "no tratados" almacenados a 30°C por 24 hr, retuvieron un 68.5% de la concentración de ARN de PRRSV relativo a los FOs a -80°C, sin embargo, los FOs con tratamientos "4 a 7" retuvieron aproximadamente el 90% de la concentración de ARN de PRRSV (Tabla 1).

### Discusión y Conclusiones

Este trabajo demuestra el potencial de agentes químicos costeados y fácilmente disponibles como proteínas y carbohidratos para estabilizar el ARN de PRRSV en FOs bajo condiciones de almacenamiento adversas. Actualmente, los productos comerciales para preservar ácidos nucleicos en muestras son costosos (no menos de \$2.00 USD/~\$33.67 MXN extra por muestra), virucidas, y hay poca documentación de su eficacia en la estabilización de ARN viral.<sup>3</sup> En cambio, los productos utilizados en este estudio tuvieron un costo aproximado desde \$0.004 USD/\$0.067MXN a un máximo de \$0.64 USD/\$10.77 MXN por muestra.

Trabajos futuros se centrarán en identificar la combinación y concentración de agentes químicos que optimicen la estabilidad del ARN viral. Además, se evaluará la fórmula optimizada para la estabilización de otros patógenos porcinos de importancia económica en FOs.

Referencias bibliográficas

- Munguía-Ramírez B., et al. 2023. *J Vet Diagn Invest.* 35(4): 375–384.
- Armenta-Leyva B., et al. 2023. *J Vet Diagn Invest.* 36(1): 78–85.
- Munguía-Ramírez B., et al. 2024. *Microorganisms.* 12(2): 410.

**Palabras clave:** PRRSV, PCR, fluidos orales.

Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Casos clínicos*





## CASO CLÍNICO: COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO

Rios DG\*, Cortéz SJM.

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina

**Introducción**

La eficacia de producción en granja se analiza al evaluar el crecimiento de los animales según las condiciones brindadas. Por tanto, el uso de tablas y/o gráficos de referencia con respecto a patrones de crecimiento es de gran utilidad. A partir de su análisis se puede identificar aquellos factores que impacten en el desarrollo de ese patrón y, por lo tanto, tomar medidas para mantener y/o mejorar la eficiencia productiva. Por otro lado, la genética se expresará siempre y cuando contemos con animales sanos, brindemos un microambiente adecuado y proporcionemos un alimento acorde a la etapa productiva. Las enfermedades respiratorias son consideradas la causa de gran pérdida económica en el sector porcino y son de carácter multifactorial, pues involucra tanto macro como microambiente, características anatómicas fisiológicas propias del cerdo y presencia de agentes infecciosos. El término Complejo Respiratorio Porcino describe neumonías de múltiple etiología, causando signos clínicos y fallas en los parámetros productivos. Principalmente en crecimiento y finalización.

**Antecedentes**

El Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina, ubicado en el km 2 de la carretera Jilotepec corrales en Jilotepec, Estado de México Es una granja de ciclo completo de 120 vientres, con una tasa de reemplazo anual de 40% y un flujo de 6 partos por semana (lote) con lactancias de  $21 \pm 2$  días. De la producción el 65% se vende como lechón, el 3.4% se sacrifica para transformación a productos cárnicos y el resto se engorda. Se analizaron los datos del área de engorda de 26 lotes, se elaboro una curva de crecimiento y se verifico la eficiencia productiva.

**Determinación del problema**

La granja tiene un estatus sanitario bueno, sin embargo, no cuenta con un programa de erradicación de enfermedades endémicas como: *Mycoplasma hyopneumoniae*, PRSS, Influenza porcina y PCV2. Cuenta con un calendario de vacunación: Influenza cada 6 meses en sabana y hembras de reemplazo a las 24 semanas, Triple (Parvovirus, *Leptospira* y *Erisipela*), trimestral en machos, hembras segunda semana posparto, hembras de reemplazo 20 y 22 semanas. *Clostridium* hembras a los 100 días de gestación. *Circovirus* lechones a los 21 días, reemplazos 1, 2 celo y a los 100 días de gestación. A pesar de contar con un calendario de vacunación, se llegan a presentar casos aislados de enfermedades locomotoras, digestivas y respiratorias principalmente. No obstante los lotes

analizados indican que los animales no están alcanzando los parámetros deseados, además de presentar cuadros de tos recurrente.

**Historia clínica**

Lote 14. Hembra en desarrollo, 65kg, apatía y problemas respiratorios se trata con 5 mL de Catosal y Meloxicam, sin mejoría 8 días después se reformula el tratamiento aplicando Respivet 3 mL. por 3 días mostrando mejoría, sin embargo, se cambia el tratamiento a Ceftiofur 3 mL. por 5 días y Meloxicam. Ocho días después se aplica Enrofloxacin por 5 días. Al no mejorar se decide eutanasia y se realiza la necropsia.

**Hallazgos a la necropsia.**

Necrosis de la parte distal de ambas orejas y miembros posteriores, espuma dentro de pared traqueal, abundante fibrina y líquido en cavidad torácica, agrandamiento de linfonodos inguinales, hígado con una tonalidad oscura en el ápice de los lóbulos, presencia de adherencias y consolidación del lóbulo pulmonar medial, sufusiones a nivel del epicardio, adherencia de la pleura en cavidad torácica, áreas de consolidación principalmente de los lóbulos craneal y medial, cornetes nasales con un nivel 4 de destrucción a nivel cartilago y engrosamiento de válvulas cardiacas.

**Diagnostico**

Complejo Respiratorio Porcino. En este no es posible aislar un solo agente etiológico, sino que es la acción conjunta de varios microorganismos víricos o bacterianos, con efecto aditivo o sinérgico entre ellos. La gravedad de la enfermedad variará en función de las condiciones medioambientales y de manejo a las que son sometidos los animales y los agentes involucrados se pueden clasificar en primarios (iniciadores) y secundarios (seguidores).

**Prevención y control**

Desarrollar un plan de control o erradicación de las enfermedades que involucre vacunación, antibioterapia, control ambiental, higiene de corrales y medidas de manejo. Realizar un perfil serológico transversal cada 6 meses, vacunar contra *Mycoplasma hyopneumoniae* en destete y a cerdas de reemplazo, cotejar resultados con registros productivos

**Conclusión**

El CRP en engorda es el responsable de pérdidas económicas, su carácter multifactorial hace difícil su control, por lo que es importante evaluar parámetros de producción

## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE FALLAS REPRODUCTIVAS: MÁS ALLÁ DEL PRRS. UN CASO CLÍNICO.

García A<sup>1\*</sup>, Mercadillo A<sup>2</sup>, Herrera A<sup>1</sup>, Torres A<sup>1</sup>, Lara H<sup>1</sup>, Sarfati D<sup>1</sup>, Lozano B<sup>1</sup>

1.- Laboratorio Avi- Mex, S. A. de C. V., 2.- Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos, FMVZ-UNAM.

[andrea.garcia@avimex.com.mx](mailto:andrea.garcia@avimex.com.mx)

### INTRODUCCIÓN

Los problemas reproductivos dentro de las granjas porcinas pueden ser de múltiples etiologías por lo que debe hacerse un diagnóstico integral de las mismas para lograr su control y prevención (1). El presente caso ocurre en 2 sitios 1 (Sitio 1.A y Sitio 1.B). Ambos manejaban fertilidades del 90% con problemas de abortos de 4.30% para el sitio 1.A y 4.57% para el sitio 1.B. No había signología de desmedro en lechones, ni aumento en la presencia de momias. Era una granja que vacunaba contra PRRS, PCV2AD, Parvovirus porcino (PPV), Leptospirosis y Erisipelosis.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Con el objetivo de conocer el estatus sanitario del pie de cría y hacer un diagnóstico integral derivado de los problemas reproductivos de los dos sitios 1, se colectaron las siguientes muestras para realizar pruebas de serología y biología molecular:

Muestra	Características	Pruebas realizadas
78 sueros	Hembras de reemplazo, primerizas gestantes y de 1 a 6 partos, de la granja 1 y 2	EUSA PRRS (IDEXX), PCV2 (BIONOTE), Inhibición de la Hemoaglutinación para Parvovirus porcino y Micro aglutinación (MAT) para 12 serovariedades de <i>Leptospira</i> .
6 fetos	Sitio 1.A y 1. B	PCRq para PRRS, PCV2 PCR para PCV3
4 fetos	Sitio 1.A y 1. B	Observación por microscopía de campo oscuro para detectar figuras similares a <i>Leptospira</i> .
3 pools de cordones umbilicales (CU)	Partos 4 y 6 sitio 1. A	PCRq para PRRS, PCV2 PCR para PCV3
8 pools de CU	Partos 1, 3, 4, 5 y 6 sitio 1.B	PCRq para PRRS, PCV2 PCR para PCV3

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

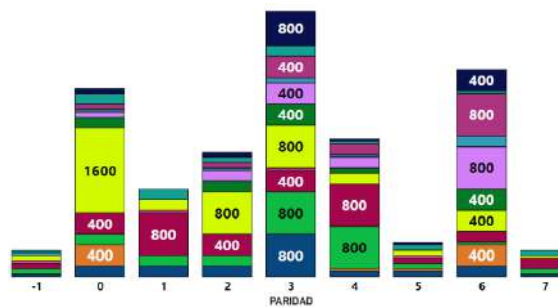
En sitio 1.A los resultados de PCR fueron negativos a PRRS, PCV2 y PCV3. En sitio 1.B PCRq: Negativo a PRRS y PCV2, PCR positiva a PCV3 para 4 pools de CU.

Se detectaron resultados positivos de anticuerpos contra VPRRS y PCV2 mediante la prueba ELISA tanto en sitio 1.A como sitio 1.B. Sin embargo, es probable que estos resultados estén relacionados con la vacunación previa de los animales, ya que no se observaron signos clínicos que sugirieran un proceso activo. Es importante destacar que no había un impacto significativo detrimental en los parámetros reproductivos de ambos sitios, ya que la tasa de abortos era de 4.43% en promedio y la fertilidad se mantenía en un 90% promedio; un factor importante que se asocia al efecto de estos agentes virales. Aunado a que tanto el VPRRS como el PCV2 suelen asociarse con complejos respiratorios, que no se presentaron en este caso.

En la gráfica 1 se observan los resultados positivos obtenidos por MAT para *Leptospira* principalmente para las serovariedades Canicola, Grippityphosa, Icterohaemorrhagiae, Hardjo, Bratislava y Wolffi. Se consideraron positivos: títulos  $\geq$

1:400 en serovares incluidos en vacuna, títulos  $\geq$  1:100 en el resto de serovares y sospechosos para títulos iguales a 1:50.

Gráfica 1. Títulos por paridades y serovares



En los 4 lechones enviados de ambos sitios 1, para la

observación directa en campo oscuro se detectaron formas semejantes a *Leptospira* spp. Inhibición de la hemoaglutinación contra PPV. Se obtuvieron resultados positivos para ambas granjas, sin incremento en la presencia de momias (datos no mostrados).

### CONCLUSIONES

El diagnóstico del caso clínico es un resultado positivo para leptospirosis, debido a la integración de los resultados de diagnóstico de laboratorio encontrados. A pesar de ser sitios 1 vacunados contra dicho agente, la presencia de una alta variabilidad detectada por la prueba MAT nos indica que no hay la homología deseada tras la vacunación en las hembras de ambos sitios 1 evaluadas. Al ser sitios 1 con un 90% promedio de fertilidad, con un 4.43% promedio de abortos y debido a los resultados de diagnóstico encontrados, no se les asocia con problemas de PRRS, PCV2 o PCV3.

Puesto que los anticuerpos contra *Leptospira* spp. son detectables en sangre entre aproximadamente 5 y 10 días post infección y con hasta un máximo de 3 semanas de persistencia con títulos altos (1), demostramos que las hembras muestreadas estaban cursando con una infección por este agente; lo cual se demostró por la presencia de figuras vivas similares a *Leptospira* en los lechones abortados. Se debe considerar también que la positividad a más de dos serovariedades simultáneamente confirma que las hembras evaluadas cursaban por la primera fase de infección, al momento del presente estudio; esto debido a que es frecuente observar la reacción simultánea a más de un antígeno de *Leptospira* spp durante la fase aguda de la infección (2).

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zimmerman JJ, et al., 2019, Diseases of swine, 11<sup>th</sup> ed., pp 854 – 861.
- Dos Santos GF, et al., Preprints 2023, <http://dx.doi.org/10.20944/preprints202305.1090.v1>.

**PALABRAS CLAVE:** Leptospirosis, abortos, diagnóstico.

## REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD ASOCIADA AL SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO DEL CERDO (PRRS) EN LECHONES DE 24 A 70 DÍAS DE EDAD, CONVALECIENTES POSBROTE DE ENFERMEDAD DIGESTIVA EN LA MATERNIDAD.

Gonzalez MAR<sup>1\*</sup>, De Luna RO<sup>2</sup>, Gomez SCA<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Cargill Animal Nutrition and Health-Mexico, <sup>2</sup> Pegoporc SPR RL.

Correspondencia con autor: Raúl González Martínez, raul\_gonzalez@cargill.com

**Palabras clave:** PRRS, Síndrome respiratorio y reproductivo porcino.

**Introducción.** Las enfermedades digestivas en la maternidad son muy comunes, muchos de ellos asociados a bacterias como *E. coli*, o el virus de la Diarrea epidémica Porcina entre otros patógenos, causando mortalidad elevada o bien pérdidas significativas en la condición corporal de los lechones al destete. Por otro lado, los brotes de PRRS primariamente están asociados a una viremia aguda y en hembras gestantes causa abortos, partos prematuros retornos irregulares, falta de estro y mortalidad entre el 1-4% así como alta cantidad de lechones nacidos muertos y en los animales destetados y en crecimiento las características son anorexia, letargia, hiperemia cutánea, disnea sin tos, pelo hirsuto, reducción en la ganancia diaria de peso, y alta conversión alimenticia; también se reporta alta mortalidad (12-20%) asociada más comúnmente a meningitis estreptocócica, salmonelosis sistémica, enfermedad de Glässer, dermatitis exudativa y neumonías bacterianas (1). El objetivo del presente es plantear un programa de control para el virus de PRRS y bacterianos secundarios en cerdos convalcientes a una enfermedad respiratoria y su impacto en la reducción de la mortalidad.

**Materiales y métodos.** El trabajo se realizó en una granja comercial de Sitio 2 ubicada en el centro de México, con antecedentes clínicos, diagnósticos y productivos del virus de PRRS y con lechones convalcientes de enfermedad digestiva en la maternidad con un impacto principal en la mortalidad. El tamaño de muestra para el diagnóstico situacional fue de 90% de prevalencia esperada, con 95% de confianza y un error de 10% para una población de 200 animales (Cannon *et al* 1982). El promedio de la mortalidad en el sitio 2 promedio antes de la intervención era de aprox 5.0 % y una circulación diagnosticada de PRRS Linaje 1a los 45 días de edad. Después de la intervención se evaluaron 22 grupos semanales de producción con aproximadamente 1200 cerdos cada uno de 24-70 días de edad de raza híbrida (machos castrados y hembras). Estos animales previamente fueron afectados por enfermedad digestiva asociada a *E.coli* en la maternidad.

Al inicio del programa de control en el sitio 2 se realizó diagnóstico actualizado por PCR para PRRS y secuenciación de ORF5 (PRRS) así como las necropsias de los animales clínicamente afectados acompañados de diagnóstico como: aislamiento bacteriano, antibiograma e histopatología y también se realizó PCR para *Mycoplasma hyorhinis*. Posterior al diagnóstico en los lechones enviados al sitio 2 se utilizaron vacunas comerciales vs PRRS de Linaje 8 (a los 7 días de edad), de Influenza con los serotipos H1N1, H3N2, H1N2 (aplicada a 28 días de edad), PCV2 (a los 22 días de edad) así como diferentes antibióticos. Al alimento se usaron de los 21-42 días de edad Amoxicilina (400 ppm) + Colistina (1,000,000 UI) y de los 42-70 días Doxiciclina (250 ppm). Al agua durante la recepción por 5 días se utilizó Tilvalosina (5 mg/kg/día) +

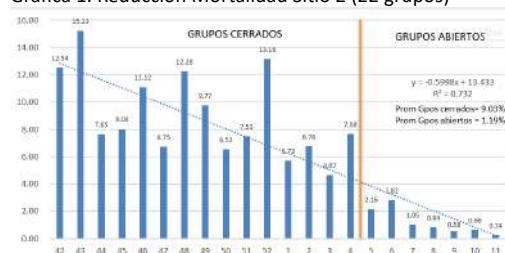
Paracetamol (30 mg/kg). A los 35 días de edad durante 7 días se implementó una medicación al agua con Paracetamol (30 mg/kg/día) y Tiamulina (20 mg/kg/día).

### Resultados y discusión.

Edad	Prueba/Agente	Resultado	Nota
3 días	E. coli	Positivo	
21 días	PCR/PRRS	Negativo	
35 días	PCR/Influenza	Positivo	
35 días	PCR/Mhyorhinis	Positivo	
35 días	Necropsias	Poliserositosis	80%
35 días	AB/Gps+Ss+PRRS	Positivo	L1

Cuadro 1. Resultados de laboratorio previo a control  
L1= Linaje 1 de PRRS, AB= Aislamiento bacteriano, Gps= *Glaesserella parasuis*, Ss= *Streptococcus suis*.

Gráfica 1. Reducción Mortalidad Sitio 2 (22 grupos)



Debido a que los animales del destete pasaron por un problema digestivo en la maternidad, la mortalidad se incrementó al entrar al destete; por lo que se realizó un programa de control de enfermedades respiratorias debido a que la principal causa de muerte era asociada a Influenza y PRRS + bacterianos secundarios. Y aunque la mortalidad en los grupos cerrados es mayor (9.03%) con tendencia estadística a la baja comparado vs los grupos abiertos (1.19%) es muy notoria la reducción en la mortalidad posterior a la implementación del programa de control.

**Conclusiones.** El programa de control implementado ha permitido una reducción significativa en la mortalidad del sitio 2 y con tendencia a seguir reduciéndose.

**Bibliografía** 1.- Zimmerman JJ 2017. Disease of Swine. 10 edición. P564 (Influenza) y P469 (PRRS). 2.- Cannon, Roe. 1982. Livestock Disease Surveys: A Field Manual for Veterinarians.

## ANTROPOZOONOSIS DE INFLUENZA EN GRANJA PORCINA.

López I\*, Díaz A.

Correspondencia con autor: [itzcoatl.lopez@genusplc.com](mailto:itzcoatl.lopez@genusplc.com)

Pig Improvement Company de México PIC

## INTRODUCCIÓN

Los virus de la influenza tipo A (IAV) son virus monocatenarios ARN de cadena negativa envueltos con genomas segmentados que contienen ocho segmentos de genes. Los IAV pueden infectar múltiples especies animales entre ellos el humano, representando un riesgo significativo de infección zoonótica (animal a humano) o antropozoonosis (humano a animal), que puede permitir en algunos casos el cambio de huésped y generación de IAV con potencial epidémico o incluso pandémico. Los IAV puede acumular mutaciones genéticas (drift antigénico) o intercambiar segmentos genéticos (shift antigénico). Prevenir e identificar la transmisión de IAV entre diferentes especies es importante para disminuir el riesgo en salud pública y minimizar el impacto de influenza en la salud y producción porcina.

**Palabras clave:** Influenza tipo A, antropozoonosis.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Granja de 7000 hembras porcinas negativa a influenza tipo A por ELISA y PCR con producción en sitios múltiples. Como parte del protocolo de vigilancia epidemiológica se detectó por PCR la presencia de Influenza tipo A sin manifestación de signos clínicos respiratorios, ni cambios en los parámetros productivos antes, durante y después de la detección. Como metodología de diagnóstico, en el grupo afectado se tomaron muestras de hisopos nasales y en todo el sistema se obtuvieron muestras de fluidos orales para realizar pruebas moleculares, PCR y secuenciación

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo la secuenciación del genoma completo del virus de influenza tipo A detectado dando como resultado un virus de influenza humana H3N2 del cual se compararon los 8 segmentos obtenidos usando BLAST® para conocer el posible origen del virus detectado. El segmento 4 (HA) fue 99.94% idéntico al virus A/Human/New York City/PV63010/2022(H3N2) así como el segmento 6 (NA) fue 99.86% idéntico al mismo virus. Sin embargo, los otros segmentos fueron más cercanos a otros virus influenza tipo A humanos, con diferente porcentaje de identidad.

La influenza humana se conoce desde 1918 (Gripe española) y el virus porcino ancestral o “clásico” virus H1N1 se aisló de los cerdos en la década de 1930. En la actualidad, hay tres linajes evolutivos principales que circulan en cerdos a nivel mundial (H1N1, H3N2, H1N2). En los EE. UU., se tiene evidencia de tres eventos de introducción del virus H3 de humanos a cerdos a mediados de la década de 1990, uno de los cuales resultó en el establecimiento del linaje 3B que se convirtió en el linaje detectado con mayor frecuencia en cerdos hasta 2013 y dio lugar a los virus H3N2v que infectaron a más de 300 humanos en los EE. UU. entre 2011 y 2012, por lo que cobra relevancia que ante algún resultado diagnóstico positivo a IAV por parte del personal que labora en granja, no tengan contacto con los cerdos y aunado a esto, es importante implementar programas de vacunación anual a todo el personal que labora en las mismas.

## CONCLUSIONES

Las antropozoonosis por IAV han jugado un papel fundamental en la diversidad actual de los virus influenza tipo A en cerdos. Es importante resaltar que no todas las antropozoonosis de virus influenza quedan establecidas en las poblaciones porcinas por lo que prevenirlas juega un papel fundamental.

Así como conocer (diagnosticar) los IAV porcinos que circulan en el flujo de producción que permitan seleccionar de forma apropiada las vacunas para disminuir la transmisión cerdo-cerdo y las zoonosis cerdo-humano.

## Referencias:

1. [Jeffery K. Taubenberger et.al 2010, Microbio Huesped Celular; 7\(6\): 440–451.](#)
2. [Megan N. Neveau et.al 2022, MAPE, 7\(3\)](#)
3. [Nicola S. Lewis et.al 2016, eVida; 5: e12217](#)

## BROTE DE DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN UNA GRANJA DE ALTA SALUD, DESCRIPCIÓN DE CASO

Luevano J\*<sup>1</sup>, Tabardillo Y<sup>2</sup>, León J<sup>2</sup>, Díaz A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Pig Improvement Company de México <sup>2</sup>Grupo Soles SA de CV

Correspondencia con autor:

[jose.luevano@genusplc.com](mailto:jose.luevano@genusplc.com)

### INTRODUCCIÓN

La porcicultura actual ha tenido grandes avances con el objetivo de ser más eficientes, la bioseguridad juega un papel muy importante para tener mejores resultados, ya que, con medidas de bio-exclusión, bio-contención y bio-gestión ha sido posible mantener con alto estatus sanitario a unidades de producción de referencia. La diarrea epidémica porcina es una enfermedad viral (PEDV) altamente infecciosa, la cual se caracteriza por provocar un cuadro diarreico agudo con alta morbilidad, la mortalidad de los animales infectados puede ser muy alta cuando se presenta en cerdos en maternidad, teniendo menores repercusiones en cerdos en crecimiento. Este virus puede persistir en superficies contaminadas (instalaciones, transporte y/o alimento) y con baja cantidad puede ser suficiente para contaminar una granja.

**Palabras Claves:** Bioseguridad, transporte, PEDV

### MATERIALES Y MÉTODOS

Una granja porcina wean to finish productora de cerdas de remplazo con capacidad para 20,000 espacios divididos en 5 casetas completamente separadas, la granja cuenta con un sistema robusto de bioseguridad, la cual, contempla los NO NEGOCIABLES. Realiza auditorias de bioseguridad mensuales y abarca la planta de alimento, los centros de lavado y tiene control con los visitantes mediante protocolos robustos abalados por un sistema de calidad.

La unidad de producción reportó la presencia de diarrea acuosa en cerdos en la etapa de crecimiento, con una morbilidad del 5% en una sola caseta, al día siguiente se extendió a 2 casetas con una morbilidad superior al 30%. Con ayuda del equipo de salud se recolectaron muestras de hisopos rectales a los animales afectados, así como, muestras de fluidos orales (30) y se procedió a realizar la investigación de caso haciendo énfasis en los ingresos de

personas, insumos, rutas, transporte de animales y alimento. Se recolectaron muestras de superficie con rodillos en el interior del carro tolva interno y silos de recepción.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todas las muestras de fluidos orales fueron positivas por PCR frente a diarrea epidémica porcina, las muestras de superficie de los silos de recepción fueron positivas, el carro tolva 1 de 4 compartimentos resultó positiva, la cual, contenía la misma fase de alimento que el silo positivo. Estudios realizados por Dee S 2018 evidencian que algunos virus pueden permanecer infecciosos y ser transmitido por alimento contaminado. Garrido J 2022 muestran que el transporte y el personal son uno de los principales riesgos de bioseguridad.

En el estudio de investigación de brote se encontraron factores de riesgo como lo son transporte de animales por rutas contaminadas, el personal de granja y transporte de alimento.

### CONCLUSIONES

El presente caso demuestra que el riesgo de contaminación por PEDV en una granja de alta salud, es importante y como medida de riesgo, realizar inspecciones en plantas de alimento, centros de lavado y cuarentenas de transporte, así como, la capacitación de todo el personal involucrado en la cadena de suministro para la concientización en signología en enfermedades de alto impacto en medidas de bio-contención juega un papel importante y de mejora continua, ya que, una falla en bioseguridad puede tener repercusiones económicas muy importantes.

### REFERENCIAS:

Garrido J et al., Transboundary Jan 2022; Vol 69 66-71  
Dee S et al., Plos one March 2018; 13(3): e0194509.



## CASO CLÍNICO EN CERDO IBÉRICO DE LA REGIÓN DE EXTREMADURA

Autores: Muñoz L.<sup>1\*</sup>, De Loera Y.<sup>2</sup>, Martínez R.<sup>1</sup>, Ramírez G.<sup>1</sup>Correo electrónico\*: [poch2401@gmail.com](mailto:poch2401@gmail.com)<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.<sup>2</sup> Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.**Introducción:**

El cerdo ibérico tiene características que lo hacen distinto morfológicamente a cualquier otro porcino, y es conocida como la última raza porcina de pastoreo en Europa; existen diferentes variedades y es criado en diferentes formas de producción.

Esta raza se desarrolla en condiciones extensivas, en donde puede aprovechar sosteniblemente los recursos naturales de la Dehesa, que es un sistema agroforestal de uso y gestión de la tierra basada principalmente en la explotación ganadera extensiva de una superficie continua de pastizal y arbolado mediterráneo, siendo de gran importancia para el ecosistema y la socioeconómica de España. En los últimos años, debido a la reducción del uso de antibióticos, se ha observado que la aparición de patologías infecciosas inespecíficas ha aumentado, lo que recalca la importancia de llevar a cabo un diagnóstico integral apoyándose del uso del laboratorio ante cualquier trastorno, más aún si afecta la comercialización de piezas de alto valor comercial.

**Materiales y Métodos:**

En una granja de selección, ubicada en la región de Extremadura, que tiene 450 hembras reproductoras se reportan casos de lesiones en la piel en cerdos de 8 a 10 meses de edad (18% de morbilidad), cuadro que afecta a 6 diferentes lotes se presenta en cerdos que serán seleccionados como futuros reemplazos, algunos animales afectados presentan lesiones que se localizan en las zonas de las paletas y la papada, que es una zona frecuente de agresiones por otros individuos durante la jerarquización, aunque algunos de los animales también presentaban alguna lesión en miembro posterior o dorso de la espalda y pérdida de condición corporal. Se realizó la necropsia de dos cerdos del grupo afectado, y se enviaron muestras de las lesiones al laboratorio para aislamiento bacteriológico. De los 12 animales afectados se tomaron muestras de sangre, recolección de hisopos de tres animales que presentan heridas más graves en piel y caracterización de miasis.



Imagen 1. Lesiones en la tabla del cuello

**Resultados y Discusión:**

Los hallazgos observados durante la necropsia fueron aumento de tamaño de todos los nódulos linfáticos en

zonas adyacentes a las lesiones de la piel, las lesiones de la piel se caracterizaban por una necrosis de la dermis y del tejido subcutáneo, aunque en algunos animales también se encontraban afectados planos musculares profundos, también se observó un exudado amarillento fibrinoso debajo de las zonas de piel afectadas. También se observaron algunos abscesos con centro necrótico, por último, en uno de los animales de la necropsia se observaron lesiones neumónicas crónicas y presentaba algunas adherencias en cavidad torácica. Del cerdo 1 se aisló de la muestra de pulmón el agente *Bacillus spp.* Y del ganglio pre-escapular *E. coli*. Del cerdo 2 se aisló de las muestras del tejido subcutáneo y de un absceso se aisló *Proteus spp.* De los 3 hisopos de piel se aislaron; Hisopo 1 *Streptococcus dysgalactiae ssp. equismilis*. Hisopo 2 *Proteus spp.*

Hisopo 3 *Streptococcus dysgalactiae ssp. equismilis* y *Streptococcus suis* I. Se realizó el análisis de sensibilidad antimicrobiana para *Streptococcus dysgalactiae ssp. equismilis* y *Streptococcus suis* I, para *S. dysgalactiae* mostró resistencia a enrofloxacina y a cefotaxima. Para *S. suis* mostró resistencia para enrofloxacina. Para la caracterización de las larvas obtenidas se logró identificar como *Wohlfahrtia magnifica* considerada una de las más agresivas.

**Conclusiones:**

Obteniendo los resultados de las pruebas de laboratorio, se obtuvo el aislamiento de dos agentes bacterianos que están actuando como agentes primarios en el desarrollo de las lesiones observadas. Es significativo el aislamiento en dos de los animales de *Streptococcus dysgalactiae ssp. equismilis*. Tan solo se ha encontrado una evidencia científica en la que se hace referencia a este agente como responsable en la especie porcina (cerdos de líneas blancas) de lesiones muy similares a las observadas en este caso (Staton, G. J., 2019). Existe la posibilidad de mejorar la inmunidad frente al proceso, empleando autovacunas en momentos previos a la aparición de los casos.

**Referencias bibliográficas:**

Staton GJ, Scott C, Blowey R. Aggressive skin lesions in pigs. *Vet Rec.* 2019, Pp:529-530.

Martín D, Melero M y Chacón G. Diagnóstico de patologías más frecuentes en porcino ibérico. *Porcinews.* 2023, Pp:90-92.

Diéguez e, Rodríguez P, 100% Ibérico: Su diferenciación mediante el logotipo 100% raza autóctona. *FEAGAS.* No.44. 2021, Pp 106-111.

**Palabras claves:** Ibérico, piel, diagnóstico.



## CASO CLÍNICO REPRODUCTIVO DE COINFECCIÓN PCV3-PCV2-PPV1 EN UNA GRANJA DEL BAJIO MEXICANO

Orozco V.<sup>1</sup> (\*), Hernández J.<sup>1</sup>, Vargas A.<sup>2</sup>, González F.<sup>2</sup>, García L.<sup>2</sup>, Flores A.<sup>3</sup>, Ramírez G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Servicio Técnico Lapisa, <sup>2</sup>Laboratorio Patología Molecular Veterinaria, UIM FES-Cuautitlán,

<sup>3</sup>Laboratorio Diagnóstico Lapisa

victor.orozco@lapisa.com

**Palabras Clave:** Coinfección PCV3-PCV2-PPV1

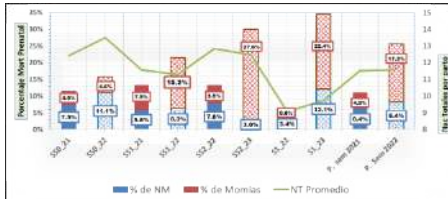
### INTRODUCCIÓN

La literatura sugiere que PCV2 y PPV en coinfección incrementa la incidencia y la gravedad de la enfermedad, Lechones privados de calostro fueron inoculados con PCV2 solo, PPV solo y la combinación de PPV y PCV2, en lechones canadienses de una granja con historial a PMWS. La enfermedad clínica grave, la muerte y las lesiones típicas de PMWS se reprodujeron en los cerdos inoculados dualmente con PCV2 y PPV.<sup>1</sup>

El objetivo de este trabajo es presentar un caso clínico de coinfección entre el PCV3, PCV2 y PPV1 en una granja ubicada en bajo mexicano con 350 vientres.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Granja de 350 vientres de ciclo completo, la cual presentó afectación en las cerdas reproductoras que se sirvieron en la semana 50 del año 2022 a la semana 1 del año 2023. Esta granja mostro un cuadro clínico de alta mortalidad prenatal por alto porcentaje de nacidos momias y nacidos muertos. Se realizó una comparación entre los grupos servidos en el mismo periodo del año inmediato anterior, para los grupos servidos a finales del año 2022 la mortalidad prenatal estuvo en un rango entre 14 a 34 % con promedio de 17.3 % solo para los lechones nacidos momias versus los grupos servidos en 2021 estuvieron en un rango de mortalidad prenatal entre 4 y 12 % con un promedio de 4.8 % solo para los lechones nacidos momias.



Las columnas de forma sólida representan las semanas del año 2021 y las columna de forma degradado representan las semanas el año 2022.

Se colectaron 16 muestras de sangre de precalostrado de los lechones que nacieron inmediatamente después de haberse presentado una momia en su camada al nacimiento para la determinación de virus en suero a través de PCR para PRRS, PCV2 y PCV3; así mismo estos sueros se les realizó serología IH para PPV1, se tomaron ocho muestras de tejidos de lechones nacidos muertos: 3 de corazón, 2 de pulmón y 3 de bazo conservados en formol al 10% fueron evaluadas por histopatología y PCR anidado para PPV1, PPV2, PPV5 y PPV6. Se midió la longitud cráneo-caudal de las momias conforme lo describe A. W. Marrable and R. R. Ashdown<sup>2</sup> para determinar la edad gestacional. Las pruebas de detección para PRRS se realizó en muestras frescas, extrayendo el RNA por perlas magnéticas y una qRT-PCR comercial (Thermo<sup>®</sup>). Para PCV2-PCV3 se realizó la

extracción del ADN a partir de los tejidos frescos por perlas magnéticas y utilizando una qPCR en el Laboratorio de Diagnóstico Lapisa. Para la detección de PCV2, PPV1, PPV2, PPV5 y PPV6 en tejidos fijados en formol se extrajo el ADN mediante un kit comercial (Quickgene tissue kit, Fujifilm) y la detección se realizó en el Lab A PAMOVET de la FES Cuautitlán.

### RESULTADOS

Serología: todos los sueros fueron negativos para PPV1.

Los Resultados de PCR de Sueros Pre lactantes se corrieron 5 pooles de 5 sueros cada uno para los virus de: PRRS ningún pool fue positivo, para el virus de PCV2 fueron positivos 3 de 5 pooles con CT de 23.7, 24.97 y 26.66; para el virus de PCV3 fueron positivos 4 de 5 pooles con CT de 31.88, 32.88, 34.3 y 20.07.

Los resultados de PCR anidado de tejidos fijados en formol se muestran en la siguiente tabla:

No	Muestra	PPV1	PPV2	PPV5	PPV6
1	Corazón	Neg (-)	Pos (+)	Neg (-)	Neg (-)
2	Corazón	Neg (-)	Pos (+)	Neg (-)	Neg (-)
3	Corazón	Neg (-)	Pos (+)	Pos (+)	Neg (-)
4	Bazo	Neg (-)	Pos (+)	Neg (-)	Neg (-)
5	Pulmón	Pos (+)	Pos (+)	Neg (-)	Neg (-)
6	Pulmón	Neg (-)	Pos (+)	Neg (-)	Neg (-)
7	Bazo	Pos (+)	Pos (+)	Neg (-)	Neg (-)
8	Bazo	Pos (+)	Pos (+)	Neg (-)	Neg (-)

Basada en la medición Cráneo-caudal de 69 fetos momificados, el promedio de la edad gestacional afectada fue de 69 días (155 mm) con un rango entre 43 y 98 días (70-250 mm).

La evaluación histopatológica revelo miocarditis intersticial y perivascularitis linfocítica, en Bazo revelo depleción linfocítica difusa severa.

### CONCLUSIONES:

Las afecciones reproductivas fueron debidas a una coinfección dado que los mismos tejidos fetales de los lechones nacidos muertos o momias fueron positivos a los 3 agentes virales involucrados en falla reproductiva (PCV2-PCV3 y PPV1), adicionalmente se detectaron 2 especies virales emergentes genéticamente cercanas al PPV1 (PPV2 y PPV5) que se desconoce su posible participación en el cuadro clínico.

### BIBLIOGRAFÍA.

- 1.-T. Opiressing, G Halbur, S. Yu, E. Thacker, M Femaiz, X. J. Meng..., *AASV 2003*.
- 2.- Marrable A. W., Ashdown R.R., *J. Agric. Sci. Camb* (1967), 69, 443-447 with 3 text-figures, Printed in Great Britain

## PODODERMATITIS SEVERA Y ARTRITIS PURULENTO EN LECHONES

Valencia, R<sup>1\*</sup>, Ramírez, G<sup>1.</sup>, Martínez, R<sup>1.</sup>, Galván, E<sup>1.</sup>, Velázquez, H<sup>2.</sup>, Gómez, G<sup>2.</sup>

\*reca.marin@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma del Estado de México. Centro Universitario UAEM Temascaltepec.

### Introducción

Las enfermedades del sistema locomotor afectan a la producción porcina tanto en aspectos económicos como de bienestar animal; los factores predisponentes son: la mala higiene de los instrumentos empleados para el manejo del lechón desde donde las bacterias llegan a la sangre y articulaciones a través de incisiones, inoculaciones contaminadas o de lesiones cutáneas. La mayoría de los patógenos que provocan estos trastornos pasan de la madre al lechón por vía respiratoria e incluso en el canal de parto, la falta de inmunidad facilita la bacteremia y provoca poliartrosis. Las etiologías de los trastornos músculo-esqueléticos son numerosas y varían con la edad. En lechones lactantes se han aislado *Streptococcus suis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus hyicus*, en cerdos destetados se ha detectado *S. suis*, *Mycoplasma hyorhinis*, *Gasterella parasuis*, *Trueperella pyogenes* y *Streptococcus dysgalactiae*. Por otra parte, *Mycoplasma hyosinovie* se ha encontrado principalmente en cerdos de engorda.

En una granja de ciclo completo con 200 hembras reproductoras se reportan casos de artritis en lechones a partir de 7 días de edad (10% de morbilidad) cuadro que se complica en el destete donde los animales afectados presentan cojeras, ulceraciones, finalmente necrosis y pérdida del miembro posterior. El objetivo de este caso fue identificar el agente infeccioso causante de la artritis en lechones.

### Materiales y métodos

Se envió al laboratorio de diagnóstico un cerdo de aproximadamente siete semanas de edad para aislamiento bacteriológico a partir de muestras obtenidas de articulaciones y líquido sinovial. Del mismo animal se enviaron a histopatología siete fragmentos de tejido de 1.5 cm aproximadamente de piel, ligamento, cartílago y hueso. Resultados y discusión

La superficie de los tejidos, analizados mediante histopatología, se describe como irregular, blanca y de consistencia firme, dos fragmentos mostraban piel café clara, con escasos pelos y costras aparentes. Las secciones histológicas de piel mostraron extensas áreas con hiperqueratosis, hiperplasia epidérmica irregular, erosiones y múltiples pústulas con abundantes picocitos, neutrófilos y bacterias, en su mayoría cocos. En otras zonas la epidermis presentó úlceras externas con picocitos, neutrófilos, restos celulares y abundantes cocos gram +. Fragmentos de ligamento, tejido cartilaginoso, óseo y hematopoyético no presentaron alteraciones evidentes. Diagnósticos morfológicos: dermatitis necrosupurativa grave, zonalmente extensiva con pústulas.

De la muestra de líquido articular se aislaron los agentes *Streptococcus pyogenes*, *S. aureus*, *Streptococcus spp.*, *Alcaligenes faecalis*, *E. coli* hemolítica y *Micrococcus spp.* Se

realizó además un análisis de sensibilidad antimicrobiana para *E. coli* hemolítica, la cual mostró resistencia a amoxicilina + ácido clavulánico, clortetraciclina, colistina, florfenicol, gentamicina, neomicina, sulfaclopiridacina + trimetoprim, sulfametoxazol + trimetoprim y a tetraciclina; sensibilidad intermedia ante ceftriaxona y sensible ante enrofloxacin.

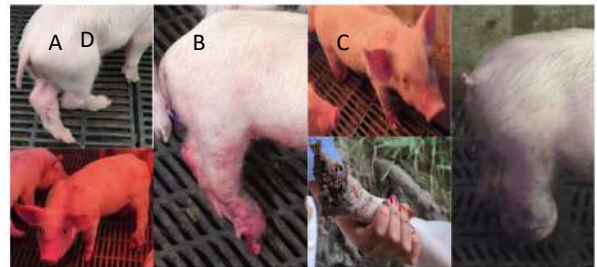


Figura 1. Evolución del caso de artritis y pododermatitis. A- artritis en lechones lactantes, B- ulceraciones y cojera, C- necrosis de miembro posterior, D- pérdida de área afectada y cicatrización.

### Conclusiones

El proceso inflamatorio descrito en conjunto con la historia clínica, indica que el animal cursó con pododermatitis severa y artritis purulenta causada por los agentes infecciosos *S. pyogenes*, *S. aureus* y *E. coli* hemolítica altamente resistente. La severidad de las lesiones y al no aplicar tratamientos con antibióticos vía parenteral condujo a la pérdida de los miembros afectados. Como se mencionó anteriormente las causas de artritis y los factores predisponentes son diversos, sin embargo, un buen manejo del lechón en maternidad como: asegurar que tomen suficiente calostro (200 g) y un buen corte y desinfección del cordón umbilical podrían reducir la incidencia de artritis. Además, el mantener una buena higiene en las salas de maternidad y destete, así como un lavado y desinfección adecuados evitan la proliferación y colonización de agentes infecciosos causantes de artritis u otras enfermedades.

### Referencias

1. Bornemann, N. 2024. Veterinary Sciences. 11(1), 17-19.
2. Fernández, A. 2001. Anaporc. 215, 91-97.
3. Mores, N. 2003. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 55(2), 133-140.

### Palabras claves

Aislamiento, diagnóstico, locomotor.

Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Administración*



## CÁLCULO DEL IMPACTO ECONÓMICO DE LOS DÍAS NO PRODUCTIVOS POR HEMBRA EN UNA GRANJA COMERCIAL EN MÉXICO.

\*Ortega A.<sup>1</sup>, Castillo K<sup>1</sup>, González R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cargill Animal Nutrition Mexico

[Andres\\_ortegarobert@cargill.com](mailto:Andres_ortegarobert@cargill.com)

**Palabras clave:** Hembras, Días No Productivos, Impacto económico

### Introducción.

La gestión eficaz de los Días No Productivos (DNP) en la producción porcina es fundamental para maximizar la rentabilidad y eficiencia en las granjas. Un DNP es definido como todo aquel día en el que una hembra adulta o primeriza no se encuentra ni gestante, ni lactante. (Koketsu Y, 2005). Dentro de este contexto, la gestión y monitoreo de los DNP emerge como un área crítica de estudio y análisis ya que cualquier pérdida en la productividad puede tener un impacto significativo en los resultados económicos de una granja. El propósito de este trabajo es proporcionar una comprensión objetiva del valor financiero que representan los DNP en una producción porcina de México.

### Material y Métodos.

Se recopilaron los datos productivos de 1 año de producción en una granja multisitios tecnificada ubicada en una zona geográfica de clima semiseco (17.4 °C promedio al año) con 1600 hembras en producción. Posee un sistema de auto reemplazo con su propia área de destete, corrales, jaulas de adaptación y genética comercial. A) Se calcularon los **DNP por hembra** a partir de la sumatoria de las medias de todos los DNP causados por pérdidas reproductivas cómo: el intervalo destete cubrición, repetición de celo, abortos, hembras detectadas vacías, muerte de hembras gestantes, descarte de hembras gestantes, muerte de hembras vacías, descarte de hembras vacías y hembras paradas. B) Posteriormente se asignó un **valor económico al DNP por hembra** con la siguiente fórmula: (Lechones vivos por Hembra por Año (29 promedio de la granja) / 1 año (365.25)) X el valor de venta del lechón al destete (\$800.00) = \$64.79 MXN que es el costo de 1 DNP por hembra. C) Adicionalmente se evaluaron los datos productivos de la granja al cierre del año 2023, dando esto como resultado un valor de 19.66 como media de DNP por hembra, con este valor se estimó la cantidad de **Lechones Destetados por Hembra por Año (DHA)** utilizando la siguiente fórmula: DHA = Partos por Hembra por Año (PHA) X la Media de Lechones Destetados por hembra. D) Para obtener los **Partos por Hembra por Año (PHA)** = 1 año (365.25) / [Días de Gestación + Periodo de Lactancia + Media DNP por hembra]. E) Posteriormente se realizó un **comparativo del valor económico** a partir de la siguiente fórmula: [(Media DNP actual - Media DNP objetivo de la granja) X Costo de 1 DNP] X # de hembras

en producción de la granja = valor económico adicional generado por reducir 1 DNP por hembra al año (\$ MXN).

### Resultados y Discusión.

En el siguiente cuadro, con 10 y 20 DNP, se muestra cómo se obtuvo la gráfica 1; se detalló que 1 DNP equivale a \$64.79 MXN/ hembra y que la granja en estudio es de 1600 hembras.

DNP	x	\$ 1 DNP	=	\$ DNP	x	Hembras	=	\$ DNP/ hembras
10	x	\$64.79	=	\$648	x	1,600	=	\$1,036,640
20	x	\$64.79	=	\$1,296	x	1,600	=	\$2,073,280

En la gráfica 1, se observa la correlación entre diferentes DNP y su impacto económico anual en 1600 hembras. Esto implica que a mayor número de DNP mayor costo de producción y viceversa.

Los resultados obtenidos coinciden con los hallazgos de Koketsu, 2005 quien reportó que la disminución de los DNP está directamente relacionada con las granjas clasificadas como de alto rendimiento, ya que estas granjas son las que presentan mayor número de Destetados Promedio por Hembra por Año.

**Gráfico 1:** Comparativo anual de DNP cuando el costo de 1 DNP es de \$64.79 con 1,600 hembras.



### Conclusión.

Siguiendo la metodología propuesta, es de gran utilidad calcular los DNP promedio por hembra y también calcular el costo de 1 DNP, pues a su vez, esto permitirá calcular el costo de diferentes escenarios de pérdida-mejora económica según el número promedio de DNP y, según el número de hembras de cada granja. Por lo tanto, el reducir los DNP ayuda a mejorar el ingreso anualizado de las empresas porcinas.

### Referencias.

<sup>1</sup>Koketsu, Y. (2005). Journal of animal science, 83(6), 1406-1412.

## LA ROTACIÓN DEL PERSONAL EN LAS GRANJAS PRODUCTORAS DE PROTEÍNA ANIMAL DE LOS ALTOS DE JALISCO

González, R.\* , Ramírez, M., González, P., Velázquez, L.

\*[ricardoglezo.mvz@gmail.com](mailto:ricardoglezo.mvz@gmail.com)

Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Unidad Académica Lagos de Moreno.

### Introducción.

En los Altos de Jalisco se tiene la mayor producción de proteína animal a nivel nacional en el área de cerdos, esto conlleva a una necesidad imperante de la mano de obra que permita obtener de manera satisfactoria cada uno de los productos, sin embargo, dentro de este ámbito existe una gran rotación. A través de esta investigación se identificó que el mantener el personal comprometido con la empresa no solo es de importancia del área de recursos humanos, con la cuestión de sueldos y salarios, donde existan estrategias como pequeños bonos de productividad, de puntualidad, pero sobre todo de reconocimiento a su labor, permitirán disminuir la rotación y generar mayor plusvalía a las empresas.

### Materiales y métodos.

Para el estudio se realizaron entrevistas a los gerentes de Recursos Humanos, considerando una muestra de cuatro empresas, desde pymes y grandes empresas de gran importancia en la región de los Altos, compañías pecuarias que van de 10 a 30 colaboradores, hasta los 3,000 trabajadores, cada uno de los datos recolectados se analizaron desde una base de datos, en la cual se integraron y describieron las razones por la cual la gente deja de laborar con las compañías y el porcentaje de rotación de personal.

### Resultados y Discusión

Al haber entrevistado al personal de recursos humanos, realizado a cuatro empresas productoras de proteína animal, enfocada en el área porcícola, se identificaron resultados muy variables en porcentaje y las razones por el cual este departamento tiene esta rotación de personal. Dentro de la obtención de datos se solicitó por parte de las empresas la confidencialidad de los datos para poder publicarlos, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Empresa.	Porcentaje de Rotación.	Principales causas.
Empresa 1	10.47%	Jubilación, mejora de posición ofrecida en otra empresa y mejora de sueldo.

Empresa 2	38%	Condiciones de trabajo, falta de seguridad social, falta de mando.
Empresa 3	25%	Falta de seguridad social, bajo sueldo, poca accesibilidad a mejoras y malas condiciones en el lugar de trabajo.
Empresa 4	89%	Cambio de trabajo, instalaciones del lugar, prestaciones, falta de pago, mejora en otros trabajos, bajo sueldo comparado con otras empresas, propuestas de trabajo en el extranjero.

### Conclusiones

El bienestar de los trabajadores y la competencia por los recursos humanos, sobre todo en el área industrial o agrícola, provoca que se tenga una retención más fuerte en estas áreas con un mejor sueldo por destajo o por una oportunidad de crecimiento laboral, el desarrollar estrategias de salario emocional, reconociendo la importancia de aspectos no monetarios, siendo una solución a tomar en cuenta. El reconocimiento y las oportunidades de crecimiento de personal son elementos esenciales para construir un ambiente que retenga el talento.

### Bibliografía

Altamirano L, E. J. (2019). *Análisis de la rotación de personal y el desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Plátanos Chips Chiclayo*. Obtenido de Universidad Señor de Sipán: chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpgclclefindmkaj/https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/6127/Altamirano%20Tineo%20%20Encajima%20Gamonal.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gonzales Miranda, D. R. (2009). *Estrategias de retención del personal. Una reflexión sobre su efectividad y alcances*. Revista Universidad EAFIT, p. 45-72.

Montalvo Poveda, M. E. (2018). *Salario emocional y rotación de personal en la empresa Consulting and Tax*. Bachelor's.

Rodríguez, J. ((Octava Edición) (2009). ). *Gestión del Talento Humano*. . D.F. México.; Editorial Mc Graw-

**Palabras clave:** Rotación, Producción, Retención.

Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Gestión ambiental*





## PRESENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE CERDO FERAL (*Sus scrofa*) EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS, MÉXICO

<sup>1</sup>Corona-Barrera, E\*, <sup>1</sup>Soria, L., <sup>2</sup>Reyes, M.A., <sup>2</sup>De la Fuente, R., <sup>2</sup>Rodríguez, J.A.

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-Universidad Autónoma de Tamaulipas, México., <sup>2</sup>Comisión de Caza y Pesca Deportiva, Gobierno del estado de Tamaulipas

Correspondencia con autor: [enrique.corona@docentes.uat.edu.mx](mailto:enrique.corona@docentes.uat.edu.mx)

Palabras clave: cerdo feral, población, cámaras trampa, invasora, especie exóticaIntroducción

La proliferación y expansión geográfica de poblaciones de cerdo feral se ha incrementado de manera descontrolada en el continente americano en los últimos 20 años (Snow *et al.*, 2017). En los Estados Unidos de América (EUA), se estima una población de cerdo feral de alrededor de 6 millones, de los cuales de 1 a 4 M se encuentran en el estado de Texas (Timmons *et al.*, 2012). Tal número de animales representa un riesgo ecológico y epidemiológico para los EUA y sus países vecinos como México. El estado de Tamaulipas comparte frontera con Texas, sin embargo el conocimiento de la población y distribución de esta especie exótica invasora es limitado e insuficiente para estimar el impacto en los ecosistemas de la región. En México el cerdo feral es conocido como marrano alzado, cerdo asilvestrado, cerdo ruso, cerdo grande o jabalí. Últimamente en Tamaulipas, se han reportado avistamientos de cerdo feral por cazadores y médicos veterinarios en los municipios de Hidalgo, San Carlos, Jiménez, San Fernando, Soto La Marina, y en el Área Natural Protegida de la Laguna Madre (Corona *et al.*, 2024 *en prensa*). El objetivo de este trabajo fue determinar y actualizar la presencia y distribución de cerdo feral en el estado de Tamaulipas.

En mayo de 2023 se estableció un programa de investigación entre la Dirección de Aprovechamiento de la Comisión de Caza y Pesca Deportiva (CCPD) del gobierno del estado de Tamaulipas y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, para evaluar y analizar la presencia de cerdo feral. Se cuenta con 1007 Unidades de Manejo Ambiental (UMAs) registradas ante la CCPD, de las cuales actualmente 575 están activas en el manejo ambiental. Para el registro de presencia de especímenes de cerdo feral se usó el fototrampeo (cámaras trampa) colocadas en sitios cercanos a abrevaderos para lograr registros fotográficos con georeferenciación de la presencia de estos animales. Los registros fotográficos logrados de septiembre de 2023 a marzo de 2024 fueron reportados al Departamento de Especies Invasoras de la CCPD para elaborar mapas de densidad y distribución del cerdo feral en los distintos municipios del estado.

### Resultados

Se obtuvieron registros fotográficos de presencia de cerdo feral de 131 UMAs y se contabilizaron 9063 especímenes de cerdo feral, los cuales incluyen crías, juveniles y adultos. El conteo de individuos no distinguió entre machos y hembras. El rango de individuos fue de 20-5,820. Los municipios en donde se observó presencia de cerdo feral de acuerdo a UMAs registradas fueron; Guerrero con 85 UMAs, Nuevo Laredo con 30 UMAs, Mier con 11 UMAs, y Miguel Alemán, Villagrán, Reynosa, Hidalgo y Soto La Marina con 1 UMA, respectivamente.

### Discusión

En un reporte anterior de Corona *et al* (2024 *en prensa*) se da a conocer la presencia del cerdo feral mediante avistamientos de médicos veterinarios o cazadores en distintos municipios de Tamaulipas, en el presente reporte la presencia del cerdo feral está documentada con registros fotográficos de cámaras trampa. El dato de 9063 especímenes de cerdo feral reportado en este estudio es un primer acercamiento para conocer la población de cerdo feral en los municipios de Tamaulipas. No se tiene claro si algunos de los ejemplares fueron captados por la misma cámara trampa o por cámaras trampa distintas en 2 o más ocasiones, por lo que quizá el número reportado podría ser impreciso. Sin embargo, ese número de animales es un dato relevante, ya que previamente no existía dato consistente o sistemático de la población de cerdo feral presente en el estado de Tamaulipas. Este estudio muestra evidencia fotodocumentada de la presencia y distribución de las poblaciones de este animal en el estado. En un estudio de población de cerdo feral en Texas, EUA se ha reportado una densidad de 9-16 cerdos/milla cuadrada, lo que resultó en una población estimada de 2.6 M de cerdos en ese estado de acuerdo con su superficie territorial (Timmons *et al.*, 2012). Otros estudios de población de cerdo feral reportaron la presencia de al menos 18 M de cerdos en países como Australia (Choquenot *et al.*, 1996).

En México no se cuenta con datos suficientes de la población de cerdo feral, es presumible que la presencia de este animal sea mayor en los estados fronterizos, ya que la población de cerdo feral en EUA se ha estimado en alrededor de 6 M.

### Conclusión

Este estudio documenta la presencia de cerdo feral, a través, del uso del fototrampeo, y reporta un número estimado de 9063 ejemplares de crías, juveniles y adultos. Este estudio es el primer reporte que muestra datos del tamaño de la población de cerdo feral en Tamaulipas, lo cual marca un inicio en el estudio sistemático de esta especie exótica e invasora.

### Agradecimientos

Se agradece a los propietarios y/o responsables de las UMAs registradas ante la CCPD y que participaron proporcionando información para generar la base de datos de cerdo feral en el estado de Tamaulipas.

### Referencias

- 1.Choquenot *et al.* (2012). *Bureau Resource Sci.*,Australia
- 2.Corona *et al.* (2024 *en prensa*). CONABIO
- 3.Snow *et al.* (2017). *J. Appl. Ecol.*, 54:2022-2032.
- 4.Timmons *et al.* (2012). *AgriLife Extension*, Texas A&M.

## CINÉTICA Y PRODUCCIÓN DE BIOGAS Y DE METANO DE EXCRETAS DE CERDOS ALIMENTADOS CON DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE MICROMINERALES.

Basurto GR\*, Ramírez RE, Ángeles L, Gómez RS.

Centro Nacional de Investigaciones en Fisiología y Mejoramiento Animal.

\*Autor de correspondencia:  
basurto.ricardo@inifap.gob.mx

**INTRODUCCIÓN.** Con los digestores anaeróbicos (DA) se puede generar energía renovable a partir de las excretas de cerdo, por lo que, los DA se convierten en una alternativa al manejo tradicional de las excretas (EPA). Sin embargo, durante la fermentación diversos factores (microbiológicos, temperatura, tipo de dieta, el manejo de las excretas, entre otros), determinan el potencial de producción de metano de las excretas, por lo que es importante determinar los parámetros de degradación (Hilgert *et al.*, 2023), que pueden ayudar a optimizar el proceso. Sin embargo, hay pocos estudios donde caractericen y cuantifiquen la cinética y la producción de biogas (BG) a partir de excretas de cerdo. Así, el objetivo del estudio fue caracterizar y cuantificar la producción de BG y de metano en un biodigestor de laboratorio a 25°C de excretas de cerdos y si es sensible al nivel de microelementos de la dieta

**MATERIAL Y MÉTODOS.** La prueba *in vitro* de producción de biogas (BG) se realizó en el CENIDFyMA, ubicado en Ajuchitlán Colón, Querétaro. Se colectaron excretas de cerdo en crecimiento alimentados con dos tipos de dietas: Dieta 1 tenía 1/3 del nivel óptimo de la premezcla mineral y la Dieta 2 tenía 2/3 del nivel óptimo de la premezcla mineral. Se utilizaron reactores de 1000 ml de capacidad; donde se colectaron 250 g de excretas frescas (71.3 y 75.5 g de materia orgánica, MO) y se agregaron 500 ml de agua de la llave. Por cada dieta, se utilizaron 6 reactores, tres para medir la cinética y la producción de BG y tres para metano (PM). Los reactores se colocaron en baño maría a 25°C, con períodos de agitación (30 s) y de reposo (5 min) por 570 h. Los reactores estaban conectados a un equipo AMPTS (Biosystem, Lund, Switzerland) que registró la producción de BG cada hora. El equipo de AMPTS utiliza celdas de flujo para medir la producción de BG y, además, registra la temperatura y la presión; esto le permite determinar la BG compensada por contenido de vapor de agua. Los datos de producción de BG y de PM fueron ajustados a un modelo Gompertz modificado (Zwietering, 1990) para estimar los parámetros producción máxima de BG ( $A_{max}$ ; ml/g MO), tasa máxima de producción ( $\mu_{m}$ , ml h<sup>-1</sup>), que ocurre en el punto de inflexión y tiempo de retraso (TR, h), utilizando el procedimiento NLIN (SAS, 2016). Para determinar la diferencia entre las medias de los tratamientos se utilizó el procedimiento TTEST (SAS; 2016).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN.** La carga de materia orgánica en los reactores fue de aproximadamente 11%. El gas metano representó 59.7 y 60.2 % del BG producido para D1 y D2, respectivamente. Aunque los datos se ajustaron muy bien al modelo de Gompertz (Pseudo-R<sup>2</sup> >0.995), los estimados del TR son negativos. El parámetro  $A_{max}$ , difiere ( $p < 0.03$ )

entre dietas para BG y PM. En contraste, solo para BG,  $\mu_{m}$  y TR son diferentes entre dietas ( $p < 0.04$  y  $p < 0.0003$ ; Cuadro 1). En el presente estudio,  $A_{max}$  para BG y PM son significativamente menores a  $A_{max}$  de estudios previos (128 a 335 ml metano / g MO a temperaturas entre 15 a 37° C). Sin embargo, Basak *et al.* (2022) reportaron que obtuvieron 22 ml de gas metano/g MO, que es similar a lo reportado en el presente estudio. Es probable que la temperatura utilizada explique la menor BG y PM, como cuando se comparó la producción de BG de excretas de bovino en verano o invierno (Cárdenas *et al.*, 2022).

**CONCLUSIÓN.** Los parámetros de la cinética y la producción de biogas y metano a partir de las excretas de cerdo son sensibles al contenido de microminerales de la dieta, incrementando la tasa de producción de biogas y la producción máxima de metano.

Cuadro 1. Prueba t-student para medias de los parámetros del modelo Gompertz (Zwietering *et al.*, 1990).

Parámetro	Tratamientos		eem	p < valor
	Dieta 1	Dieta 2		
$A_{max}$	10.53	9.28	0.378	0.03
$\mu_{m}$	0.06	0.09	0.008	0.04
TR	-29.88	-5.52	2.088	0.01
Metano				
$A_{max}$	6.293	5.591	0.225	0.04
$\mu_{m}$	0.037	0.042	0.009	0.60
TR	-51.574	-33.36	11.063	0.18

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Environment Protection Agency.  
<https://www.epa.gov/anaerobic-digestion/types-anaerobic-digesters#DigesterDisc>. Accessed: 09/04/2024.
- Basak, et al. Air Qual Atmos Health. 2022;15: 575–589.
- Cárdenas et al. Waste Management. 2021.121: 393-402.
- Hilgert et al. Waste Management. 2023; 168: 14-24.
- Zwietering et al. Appl. Environ. Microbiol. 1996;56(6): 1875-1881.
- SAS (2016). SAS Institute, Inc. SAS User's Guide: Statistics. Version 9.4. Institute, Inc., Cary, NC.

**PALABRAS CLAVE:** Fermentación, Dinámica, Gestión Ambiental.

## CARACTERIZACIÓN QUÍMICA DE LOS EFLUENTES DE LA FERMENTACIÓN DE EXCRETAS DE CERDO.

Ramírez RE\*, Basurto GR, Ángeles L, Gómez RS.

Centro Nacional de Investigaciones en Fisiología y Mejoramiento Animal.

\*Autor de correspondencia: ramirez.ericka@inifap.gob.mx

**INTRODUCCIÓN.** Los sistemas de digestión anaeróbica (DA) de las excretas son una alternativa al manejo tradicional de las mismas y tienen beneficios económicos y ambientales; el principal es la generación de energía renovable a partir de la fermentación de la materia orgánica (EPA) y otra es la reducción de la carga de materia orgánica (MO) de los efluentes. Sin embargo, la degradación de MO de excretas varía entre 0.5 a 80.0 % (Mei *et al.*, 2020). Esta variación tan amplia puede estar relacionada a diversos factores (dietas, condiciones de recolección, entre otros). Así, el objetivo del estudio fue determinar el efecto del nivel de la premezcla mineral de la dieta en la caracterización química de los efluentes de la fermentación anaeróbica de excretas de cerdo en un biodigestor a 25°C.

**MATERIAL Y MÉTODOS.** La prueba de fermentación se realizó en el CENIDFyMA, ubicado en Ajuchitlán Colón, Querétaro, Se colectaron excretas de cerdo en crecimiento alimentados con dos tipos de dietas: Dieta 1 contenía un 1/3 del contenido de la premezcla mineral (PM) utilizado normalmente y la Dieta 2 incluyó 2/3 del contenido de la PM. Las excretas de cada dieta fueron fermentadas en 6 reactores de 1000 ml de capacidad. En cada reactor se colocaron 250 g de excretas frescas más 500 ml de agua de la llave por reactor. Los reactores se colocaron en baño maría a 25°C con períodos de agitación (30 s) y de reposo (5 min). La fermentación se interrumpió por refrigeración a 570 h, después de que ya no se registró producción gas x 3 d. Posteriormente, los residuos de la fermentación fueron analizados para materia seca (55°C), materia seca (100 °C), nitrógeno total (Kjeldahl), cenizas (CEN, 600°C) y energía bruta (EB, kcal/kg). La unidad experimental fue el reactor. Para determinar la diferencia estadística entre dietas, se utilizó el procedimiento TTEST (SAS; 2016).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La carga orgánica inicial promedio fue 10.7 y 11.3% en los reactores para la Dieta 1 y Dieta 2 respectivamente, que es ligeramente superior al recomendado por Arifan *et al.* (2021) para DA. El nivel de la PM afectó todas las variables estudiadas, aunque las tendencias no son consistentes (Cuadro). La cantidad de MO residual (MOR) representó el 49.4 y 56.5 % de la MO inicial, siendo mayor cuando había más PM (Dieta 2). La DA reduce los sólidos volátiles (MO) entre 38 a 50% (Arifan *et al.*, 2021; Kalsum *et al.*, 2020). Por otro lado, la pérdida de N fue mayor para Dieta 2. La formación de amonio podría explicar la pérdida de N durante fermentación o durante el secado del residuo. La disminución de CEN totales no puede explicarse fácilmente. Si bien los residuos contienen más CEN que el material inicial (16 vs 12.), el incremento no corresponde a la pérdida de MO observada. La cantidad de EB residual, en

términos absolutos, se explica por la menor cantidad de MO residual. Sin embargo, por unidad de MO residual, hay un ligero aumento de EB, lo que podría ser explicado porque las grasas o aceites no son fermentados durante la DA, concentrándose en el residuo. Aunque en reactores magnetizados, la adición de minerales ha incrementado substancialmente la producción metano (Córdova *et al.*, 2022), lo que podría sugerir algún efecto por el nivel de PM en la composición química de los efluentes.

### CONCLUSIONES.

Aumentar el contenido de microminerales de la dieta, no incrementó la fermentación de las excretas de cerdos fermentadas por DA; al contrario, los microminerales tuvieron un efecto negativo respecto a la MO fermentada.

Efecto de la fermentación (570 h) y de la dieta en el residuo (g) y energía bruta de excretas de cerdo fermentadas anaeróbicamente en laboratorio.				
Residuo	Dieta		eem	p < valor
	1	2		
MOI, g	71.7	75.7	∞	
MOR, g	35.4	42.8	0.277	0.0008
NI, g	4.0	3.9	∞	
NR, g	2.3	2.7	0.113	0.007
CENI, g	9.0	9.7	∞	
CENR, g	5.9	8.4	0.433	0.0002
EBI, kcal	401	415	∞	
EBR, kcal	230	279	45	0.029

MOI: materia orgánica inicial; MOR: materia orgánica residual; NI: Nitrógeno inicial, g; NR: Nitrógeno residual, g; CENI: Cenizas iniciales, g; CENR: Cenizas residuales, g; EBI: Energía bruta inicial, kcal; EBR: Energía bruta residual, kcal.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Córdova *et al.* Environmental Technology & Innovation. 2022; 25 (Feb): 102207.  
<https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.102207>.  
 EPA. <https://www.epa.gov/anaerobic-digestion/types-anaerobic-digesters#DigesterDisc>. Accessed: 09/04/2024.  
 SAS (2016). SAS Institute, Inc. SAS User's Guide: Statistics. Version 9.4 TS Level 1M7 Edition. SAS Institute, Inc., Cary, NC; 2002-2010.  
 Arifan *et al.* Indones. J. Chem., 2021, 21 (5), 1221 – 1230.  
 Leila Kalsum *et al* 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1500 012060

**PALABRAS CLAVE:** Digestión anaeróbica, Residuos, Gestión Ambiental.

LVI Congreso Nacional de AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Bienestar animal*



## DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA CASTRACIÓN DE LECHONES

Contreras S<sup>1\*</sup>, Ávalos A<sup>1</sup>, Reveles S<sup>2</sup>

Correo electrónico\*: [\\*mcasaracoronel@gmail.com](mailto:mcasaracoronel@gmail.com)

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana. <sup>2</sup>Centro de enseñanza, investigación y extensión en producción porcina, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

### Introducción

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), señala que el término bienestar animal designa el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere, con dimensiones éticas, científicas, culturales, económicas, sociales y religiosas (OMSA, 2023). Un componente clave del bienestar animal es su evaluación de cada una de las etapas productivas, en el que deben utilizarse herramientas y parámetros que calculen el estado físico y mental de los animales, mediante la observación, medición de indicadores, protocolos validados en donde se incluya a los recursos, la gestión y los animales. En la industria porcina, los lechones son sometidos a diversas prácticas invasivas de rutina como lo es la castración, que representa una de las etapas más críticas y dolorosas, presentando una modificación en su comportamiento, como lo es el aumento en sus vocalizaciones, ritmo cardíaco acelerado, menos interacción en la camada, bajo consumo de calostro y mayor agitación de la cola, viéndose comprometido el bienestar animal (Ramírez, 2021). Gracias a lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar un instrumento de evaluación del bienestar animal durante la castración en lechones.

### Materiales y métodos

La realización del instrumento de evaluación se llevó a cabo mediante un análisis descriptivo, donde se recolectó información referente al “bienestar animal en la castración de lechones” en artículos, libros y de base de datos científicos, entre otros; se diseñó con la información encontrada, y a cada criterio a evaluar se le otorgó una calificación de escala nominativa (de 0, 1 y 2) y binaria (0 y 2), en donde la calificación 2 nos indicó que el bienestar es bueno, 1 si está disminuido o comprometido y 0 cuando es pobre o inaceptable. El instrumento fue probado en dos unidades de producción porcina con un total de 274 lechones evaluados con el fin de obtener una puntuación general por lechón.

### Resultados y discusión

Se obtuvo un instrumento de evaluación, en el cual se abordaron 15 criterios: abordaje del manejo, protección del personal, material quirúrgico, personal profesional, edad de castración, sujeción, procedimientos asépticos, medicación quirúrgica (anestesia y analgesia), abordaje de incisión, cuidados posoperatorios, número de incisiones, extirpación de testículos, aplicación de biológicos locales, aplicación de biológicos sistémicos y duración del abordaje, la validación del instrumento se llevó a cabo mediante la observación y toma de datos en el proceso de castración. Los resultados

que se obtuvieron en el análisis de evaluación de los indicadores de bienestar animal nos muestran que del total de animales (n=274), el 1% (n=2) obtuvo un porcentaje que refleja un adecuado bienestar animal durante la castración, mientras que el 55% (n=150) obtuvo calificación de 1, que nos indica que durante la castración puede haber mejoras para cumplir con el bienestar animal, por otro lado el 44% (n=122) no cumple con el porcentaje mínimo requerido para el bienestar animal, viéndose comprometidos los requerimientos del lechón para un abordaje quirúrgico de calidad para los cerdos. Es importante señalar que la castración en lechones es una práctica que compromete el bienestar animal, en este sentido, Ramírez (2021) señala, que las implicaciones para el bienestar de los animales son graves, por el dolor agudo y crónico que ocasiona la castración, el cual puede prolongarse hasta por cinco días, y se requiere que se lleven a cabo mejores manejos y uso de anestesia local. Es por ello por lo que se sugiere la implementación de los instrumentos de evaluación como una herramienta útil para el cumplimiento y promoción del bienestar animal.

### Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se concluye que la puntuación obtenida durante la evaluación de bienestar animal en la aplicación del instrumento permitió identificar los principales problemas de manejo durante la castración de los lechones, así mismo se busca la viabilidad para aumentar la aceptación de los protocolos y hacerlos accesibles a nivel nacional, así poder contribuir con el sector porcícola y crear un sistema de evaluación de bienestar animal con el que los productores puedan concientizarse y mejorar el manejo en sus operaciones.

### Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de Sanidad Animal (2023) Código Sanitario para los Animales Terrestres (bienestar animal y sistemas de producción de cerdos), pp 2-12.
2. Welfare Quality® (2009). Protocolo de evaluación Welfare Quality® para ganado porcino (cerdas y lechones, cerdos de engorde). Consorcio Welfare Quality®, pp 13-40.
3. Ramiro Ramírez, Daniel Mota. (2021). BM editores (El dolor asociado a prácticas rutinarias en lechones) pp 1-7.

### Palabras clave

Bienestar animal, castración, evaluación y lechones.



## CUANTIFICACIÓN DE MINERALES EN ELECTROLITOS, UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA PECUARIA

Bringas, A., González, J., Huesca, P.D., \* Lázaro, J., Márquez, M.C., Zúñiga, R.

Nutek SA de CV. 7 norte 625, San Pedro Acoquiaco. Tehuacán, Puebla. México. Tel. (238)3803838

[phuesca@grupoidisa.com](mailto:phuesca@grupoidisa.com)

**Introducción.** Los Electrolitos son minerales traza (sodio (Na), cloro (Cl), potasio (K), iones de hidrógeno, bicarbonato, calcio (Ca) y magnesio (Mg) en los tejidos) que sirven como soporte para lograr el balance hidroelectrolítico de los animales en producción, o que se encuentren en condiciones de clima caluroso, además de que sirven para mantener un soporte cardiovascular inmune y neurológico normal. Uno de los signos clínicos de frecuente aparición asociado a las enfermedades infecciosas, es la deshidratación y los cambios fisiológicos que se producen como la pérdida de peso y reducción del fluido extracelular, así como la restauración de los mismos durante la rehidratación. Un cerdo puede perder 5% de su peso corporal en fluidos sin ninguna significación clínica, pero cuando se alcanzan niveles del 15% morirá.

**Materiales y métodos.** En este trabajo se evaluó la cuantificación de calcio y potasio por digestión asistida mediante un digestor de microondas, los cuales fueron cuantificados utilizando un espectrofotómetro de absorción atómica técnica flama, basada en el método AOAC 977.29 cabe mencionar que este método fue validado para conocer el contenido de minerales y obtener resultados confiables en este tipo de productos.

**Resultados y discusión.** Se realizó una comparación de los datos obtenidos de la evaluación realizada a muestras de electrolitos con respecto a muestras adicionadas donde los resultados de los datos del informe en la cuantificación de potasio (K) y calcio (Ca) presentan recobres favorables de acuerdo a la metodología establecida (ver tabla 1 y 2).

Tabla 1. Datos del informe de potasio (K).

INFORME K	Electrolito +NaCl	Electrolito	Electrolito + Adición	Electrolito + Adición
g/100g	0.44	0.55	1.04	1.48
ID	Electrolito +NaCl	Electrolito	Electrolito + Adición	Electrolito + Adición
<b>Promedio</b>	<b>0.43</b>	<b>0.59</b>	<b>1.09</b>	<b>1.47</b>
sr	0.0441	0.0164	0.0750	0.0461
sR	0.0404	0.0155	0.0711	0.0421
Cvr	10.36%	2.79%	6.86%	3.13%
CVR	9.50%	2.63%	6.51%	2.86%
<b>Recobre</b>	<b>96%</b>	<b>107%</b>	<b>105%</b>	<b>100%</b>

Tabla 2. Datos del informe de Calcio (Ca).

Informe Ca	Electrolito +NaCl	Electrolito	Elec.1 + 4 mL STD	Elec. + 8 mL STD
g/100g	0.07	0.14	0.33	0.53
ID	Electrolito +NaCl	Electrolito	Elec. + 4 mL STD	Elec. + 8 mL STD
<b>Promedio</b>	<b>0.05</b>	<b>0.13</b>	<b>0.33</b>	<b>0.57</b>
sr	0.0085	0.0107	0.0174	0.0231
sR	0.0100	0.0258	0.0169	0.0319
Cvr	15.65%	7.99%	5.28%	4.05%
CVR	18.46%	19.25%	5.14%	5.58%
<b>Recobre</b>	<b>78%</b>	<b>96%</b>	<b>100%</b>	<b>108%</b>

**Conclusiones.** Los resultados obtenidos de la exactitud y recobre se encuentran dentro de los parámetros establecidos de acuerdo a valores teóricos de las muestras evaluadas de estos productos, por lo tanto, la metodología para la cuantificación de minerales (Ca y K) extraídos por digestión asistida podemos considerar que es reproducible y confiable dando con ello una herramienta para el monitoreo de electrolitos.

### Referencias bibliográficas.

Ambros, L. M. (2006). Efectos de la deshidratación y rehidratación sobre la farmacocinética de la norfloxacina en terneros. Obtenido de InVet, vol. 8, núm. 1, diciembre, 2006, pp. 157-166.  
 AOAC Official Method 977.29 Calcium, Potassium, and Sodium in Electrolyte Replenishers: Atomic Absorption Spectrophotometric-Flame Photometric Method ETHOS UP. [fecha de Consulta 14 de Abril de 2024]. <https://www.milestonesrl.com/es/productos/digestion-por-microondas/ethos-up>.  
 FEUM Ed. 12. VALORACIÓN DE CLORURO DE POTASIO. MGA 0331, Método I.

**Palabras clave:** Calcio, Potasio, Rehidratación



Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Nutrición*



## TAMAÑO DEL PELLETT SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE LECHONES AL DESTETE.

\*Arreola A<sup>1</sup>., Rojo A<sup>1</sup>., Rodríguez C<sup>1</sup>., Romo M<sup>1</sup>., Castañeda A<sup>1</sup>., Montes D<sup>2</sup>., González E<sup>2</sup>., Torres J<sup>2</sup>., Leyva A<sup>2</sup>., Flores N<sup>2</sup>.

[arturo\\_arreola@cargill.com](mailto:arturo_arreola@cargill.com)

<sup>1</sup> Cargill Animal Nutrition México

<sup>2</sup> Grupo Espanos

**Introducción:** Actualmente, el tamaño del pellet comercial para las dietas de cerdos en las primeras fases de alimentación oscila entre 2 a 3 mm, lo que representa un mayor costo de producción de alimento debido a una tasa de producción de toneladas por hora inferior si la comparamos con un pellet de mayor diámetro (5 mm). Diversos estudios han demostrado que aumentar el diámetro del pellet durante la etapa de preinicio de los cerdos no afecta las variables productivas, particularmente el consumo de alimento<sup>1,2</sup>. En este contexto, exploraremos la importancia del tamaño del pellet y su relación con las variables productivas durante la etapa de preinicio en cerdos.

**Materiales y Métodos:** El experimento se realizó en una granja comercial ubicada en el municipio de Cajeme en el estado de Sonora México. Esta nave es del tipo laterales abiertos con piso de acero tipo slat, comederos de acero inoxidable tipo tolva de 5 bocas, cortinas manuales de lona, techos de lámina aislada y en general buenas prácticas sanitarias y de manejo. La prueba tuvo una duración de 28 días iniciando el día del destete (al día 21 de vida con un peso inicial de 6.0 kg) y finalizando al día 49 de vida. Durante el periodo experimental se usaron un total de 3 alimentos o fases de alimentación los cuales fueron isoproteicas, isoenergéticas e isolisínicas por Fase (Cuadro 1) y fueron formuladas para igualar o superar los requerimientos (NRC, 2012)<sup>3</sup> y el perfil de proteína ideal se mantuvo de acuerdo con las relaciones recomendadas por Baker y Chung (1992)<sup>4</sup>.

**Cuadro 1. Programa de alimentación**

Alimento	Kg de alimento/cerdo	Duración de la Fase, días
Fase 1	1.5	9
Fase 2	3.0	9
Fase 3	5.0	10

Se usaron un total de 576 lechones provenientes de 2 grupos de destete. Los lechones fueron aleatorizados por edad, peso inicial y sexo a 16 unidades experimentales (UE; la unidad experimental fue el comedero), cada corral conto con un comedero compartido para dos corrales en el que se pesó y sirvió de manera manual el alimento ofrecido, al finalizar el periodo experimental se sacaron los remanentes para calcular el alimento consumido como la diferencia de lo ofrecido menos los remanentes. Los cerdos fueron

pesados de manera individual al inicio (día 21) y al finalizar el periodo experimental (día 49). Se emplearon un total de 2 tratamientos: Trt 1) Pellet de 2.4 mm, y Trt 2) Pellet de 4.8mm para todas las fases de alimentación. Durante el periodo de alimentación los alimentos fueron suministrados a libre acceso. En el análisis estadístico se empleó un modelo de bloques completos aleatorizados con 2 tratamientos (2 tamaños de pellet) y 8 repeticiones por tratamiento, se emplearon los procedimientos UNIVARIATE, MEANS y GLM (SAS, 9.3).

**Resultados y Discusión:** los resultados del experimento se muestran en el Cuadro 2. Las variables productivas no mostraron diferencias para los Tratamientos, coincidiendo con los resultados de Edge *et. al.* (2005)<sup>2</sup>, donde observaron que el usar diferentes diámetros de pellet no impactó el consumo, la velocidad de crecimiento en el periodo postdestete y como el lechón es capaz de adaptarse a las diferentes presentaciones del alimento desde edad temprana e implican que puede usarse pellet de mayor tamaño en su alimentación sin afectar los parámetros productivos y generar ahorros.

**Cuadro 2. Comportamiento productivo.<sup>a</sup>**

Variable	Tratamientos		EEM	P<
	Pellet 2.4 mm	Pellet 4.8 mm		
Peso inicial, kg	6.54	6.33	0.226	0.52
Peso Final, kg	14.20	14.12	0.080	0.89
CDA, kg	0.35	0.35	0.013	0.97
GDP, kg	0.28	0.29	0.011	0.69
CA, kg/kg	1.25	1.22	0.029	0.51

<sup>a</sup> n= 8 repeticiones por Tratamiento.

<sup>b</sup> Error estándar de la media.

**Conclusiones:** En general, el consumo de alimento y el comportamiento productivo de los cerdos no fue diferente (P > 0.05) en respuesta al diferente tamaño de pellet en el periodo postdestete.

**Referencias bibliográficas:** <sup>1</sup> H. van den Brand et al, 2014, J Anim Sci, 92:4145-4153. <sup>2</sup> Edge, H. L et al, 2005, Livest. Prod. Sci. 97:203–209. <sup>3</sup> Nutrient requirements of swine. 2012. National Academy Press. <sup>4</sup> Thau Kiong Chungs and David H. Baker, 1992, J Anim Sci, 70:3781-90

## EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE ÁCIDO PARAFÓRMICO, COMO SUSTITUTO DE ANTIBIÓTICO, SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO, CONSISTENCIA FECAL, MORFOLOGÍA INTESTINAL Y MICROBIOTA EN CERDOS

Mudarra R<sup>1\*</sup>, Zhong Y<sup>2</sup>, Zuo B<sup>3</sup>, Li J<sup>4</sup>, Zhai J<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, 04004 Panamá.

<sup>2</sup>Colegio de Ciencia Animal y Tecnología, Politécnico de Ciencia y Comercio de Guangdong, Qingyuan 511500, China.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Arkansas, Fayetteville 72701, EE. UU.

<sup>4</sup>Laboratorio provincial de genómica agro-animal y mejoramiento molecular de Guangdong, Centro Nacional de Investigación en Ingeniería para el Mejoramiento de la Industria Porcina, Facultad de Ciencia Animal, Universidad Agrícola del Sur de China, Guangzhou 510642, China.

<sup>5</sup>Numega Nutrition, Singapur 179098, Singapur.

\*Autor de Correspondencia: richard.mudarra@up.ac.pa

**Introducción:** En la industria porcina moderna los lechones enfrentan estrés por el destete temprano lo que implica cambios dietéticos, generando modificaciones morfofuncionales en el sistema gastrointestinal y proporcionando condiciones ideales para la proliferación de bacterias patógenas y la aparición del síndrome de diarrea post-destete. El antibiótico ha sido ampliamente para el control de desórdenes digestivos a temprana edad en lechones; sin embargo, esto ha generado resistencia bacteriana afectando la salud pública (Campbell *et al.*, 2013). Basado en esta problemática, este estudio tiene como objetivo la evaluación del ácido parafórmico, como sustituto de antibiótico, y su efecto sobre el desempeño productivo, índice de consistencia fecal, morfología intestinal y microbiota durante 28 días posterior al destete.

**Materiales y Métodos:** Un total de 150 cerdos macho [21±1 días de edad; 8,85 ± 0,15 kg de peso corporal (PC)] fueron asignados aleatoriamente a cinco tratamientos dietéticos con cinco repeticiones por tratamiento y seis cerdos por corral. Los tratamientos fueron: 1) CN: dieta control formulada según los requerimientos de la NRC, (2012); 2) PFA1: similar a CN más 0.30% de PFA; 3) PFA2: similar a CN más 0.60% de PFA; 4) PFA3: similar a NC más 1.0% de PFA; y 5) PC: similar a CN más 0.15% de clortetraciclina. Los cerdos fueron alimentados con el mismo perfil nutricional durante el régimen de alimentación de dos fases [fase 1 (F1; días 0–14) y fase 2 (F2; días 15–30)]. Se registró el peso corporal inicial, el peso corporal y el alimento sobrante en comederos al final de cada fase para determinar el consumo de alimento (CDA), la ganancia diaria de peso (GDP) y la conversión alimenticia (F:G). El índice de consistencia fecal se determinó al final de la F1, mientras que la morfología intestinal y la microbiota se realizaron al final de la F2.

**Resultados y Discusión:** Los cerdos alimentados con PFA2 tuvieron una GDP mayor que los alimentados con CN en la F1 ( $p < 0.05$ ). Se encontró una respuesta cuadrática en la fase General (d 0-30) con la GDP más alta en los cerdos alimentados con PFA2 ( $p < 0.05$ ). Los cerdos alimentados

con PC tuvieron el CDA más alto durante F2 y en la fase general ( $p < 0,05$ ). El grupo PFA2 tuvo la relación F:G más baja entre los tratamientos en la F1 y F2, con una respuesta cuadrática en la fase general ( $p < 0.05$ ). Los cerdos alimentados con PFA1, PFA2, PFA3 y PC mostraron una mejor consistencia fecal que los cerdos del tratamiento CN ( $p < 0.05$ ). No se encontraron diferencias en la morfología intestinal entre tratamientos ( $p > 0.05$ ). La suplementación de PFA1, PFA2, y PFA3 moduló la abundancia relativa de *Lactobacillus* y *Streptococcus* en el yeyuno. En el ciego, PFA2 tuvo una mayor abundancia relativa de *Prevotella* en comparación con los cerdos del tratamiento NC, pero menor que aquellos del tratamiento PC. Además, los cerdos alimentados con la dieta CN tuvieron una mayor abundancia de *Treponema* y *Methanobrevibacter* que los demás tratamientos. Resultados similares fueron reportados por Eisemann *et al.* (2007) donde encontró efectos positivos sobre el desempeño productivo una vez se suplementaba ácido fórmico en lechones posterior al destete. Adicionalmente, Li *et al.* (2022) reportó mejoras en el desempeño productivo y microbiota intestinal suplementando ácido parafórmico en pollos de engorde.

**Conclusión:** la inclusión de 0.6 % de PFA en la dieta para cerdos posterior al destete mejoró el rendimiento del crecimiento y moduló la microbiota intestinal, sustituyendo de manera eficiente la utilización de clortetraciclina como promotor de crecimiento.

### Referencias Bibliográficas:

Campbell, J.M., Crenshaw, J.D. & Polo, J. (2013). *J Anim Sci Biotechnol*, 4, 2–5.

Eisemann, J.H. & Heugten, E.V. (2007). *J Anim Sci*, 85, 1530–1539.

Li, J., Liu, Y., Niu, J., Jing, C., Jiao, N., Huang, L., et al. (2022). *Front Microbiol*, 13, 1–12.

National Research Council. (2012). *Nutritional requirements of swine* (11<sup>th</sup> ed).

**Palabras claves:** Lactobacillus, oxitetraciclina, conversión alimenticia.

## EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y PESO DE ÓRGANOS DE LECHONES LACTANTES ALIMENTADOS CON DISTINTAS FUENTES DE ZINC

\*Martínez I.Y.<sup>1</sup>, De Loera Y.G.<sup>2</sup>, Guevara J.A.<sup>1</sup>, Aguirre F.<sup>3</sup>, García A.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> LABIMA-GA, UAM-X; <sup>2</sup> MVZ-FES-C, UNAM; <sup>3</sup> AGPM, A.C.

Correo: \*yayoimv@gmail.com; adelfa@correo.xoc.uam.mx

**INTRODUCCIÓN.** Durante las etapas de rápido crecimiento, los cerdos requieren de nutrientes suficientes, controlados y balanceados para tener un buen desarrollo, uno de ellos es el Zinc (Zn). El nivel de Zn en sangre está relacionado con el centro de la saciedad, comprometiendo el consumo de alimento y la tasa de crecimiento, así como, con la integridad intestinal y su capacidad de absorción de nutrimentos (Zhou *et al.*, 2004; Ciria y Villanueva, 2005; De la Guardia *et al.*, 2011; Sámano *et al.*, 2013; Siam, 2013).

**MATERIALES Y MÉTODOS.** Se evaluaron 16 camadas de lechones lactantes, desde su nacimiento [PV=1.55 kg ± 0.03 (P=0.61)] hasta el destete (28 días). Los lechones se identificaron individualmente, al 3er. día de vida les fue aplicado 1 ml de hierro dextrano (Fe) (200 mg ml<sup>-1</sup>). A cada camada (C) le fue asignado aleatoriamente un tratamiento (T) experimental: T1= Dieta Base (DB) sin adición de Zn [Zn= 25 ppm]; T2= DB + 80 ppm de Zn (ZnO); T3= DB + 80 ppm de Zn (Pro-Zn); y T4= DB + 80 ppm de Zn (Met-Zn). La DB fue balanceada de acuerdo con los requerimientos nutricionales de FEDNA (2013). Cada T tuvo 4 C (repeticiones), a las que se le suministró una dieta, asegurando que con el sistema "poco y frecuente" tuvieran alimentación *ad libitum*. El alimento rechazado o sobrante se pesó cada 24 horas, evaluando con ello el consumo diario por camada (CDA). El agua fue suministrada a través de un bebedero de chupón. Los lechones se pesaron al inicio (PI) de la fase experimental y posteriormente cada semana (PV), para ello se utilizó una báscula electrónica colgante. Se calculó la ganancia de peso semanal (GDPS) y conversión alimenticia (CA) hasta el final de la lactancia (Peso Final=PF). Una vez finalizado el periodo de 28 días de T, los lechones fueron destetados y pesados, posteriormente se eligieron al azar dos lechones por C, obtenido un total de 8 lechones por T (8 T<sup>-1</sup>), fueron sacrificados de acuerdo con la NOM-033-SAG/ZOO-2014. Para el peso de los órganos (PO) se utilizó una báscula digital. Los datos obtenidos se analizaron para corroborar los supuestos de normalidad y homogeneidad de la varianza del modelo, mediante las pruebas de Shapiro-Wilks y Bartlett, así como, una prueba de medias de Tukey, y un análisis de correlación (r). Se ingresaron los datos al paquete estadístico de SAS (SAS, 2003), considerando una Probabilidad (P=F) significativa a partir de P≤0.05.

**RESULTADOS.** PV promedio al nacimiento fue de 1.55 kg + 0.03 (P=0.61). No existieron diferencias entre T (P=0.37; EEM=0.318), mismo comportamiento se observó en la interacción T\*Tiempo, no existieron diferencias en el PV de los lechones durante la fase experimental (P=0.86; EEM=0.318). Pero en la GDPS sí existió diferencia entre T2 (1.93 kg) y T4 (1.67 kg) (P=0.05, EEM=0.078), no existió en T1 (1.67 kg) y T3 (1.79 kg) diferencias (P=0.39; EEM=0.19). Al analizar el efecto de los

T a lo largo del tiempo (T\*Tiempo), se identificó que el comportamiento no cambió (P=0.30). CDA mostró diferencias entre T (P=<.0001; EEM=1.354), el T4 tuvo menor consumo (11.58 g) con respecto a los T1 (18.22 g), T2 (21.49 g) y T3 (16.53 g), mientras que el T3 fue diferente al T2, al observar las interacciones T\*Tiempo, se identificó que fueron significativas (P=0.02; EEM=1.354). El T2 incrementó el consumo de forma lineal, hasta llegar al final con 46.25 g, mientras que el T4 fue el que obtuvo los valores más bajos (10.5 g). Por otra parte, CA fue diferente entre T (P=<.0001; EEM=0.0006), en el caso del T1 (10.42 g), se comportó igual que el T2 (10.76 g) y T3 (9.12 g), mientras que el T4 (6.68 g) presentó una CA menor, y por tanto distinta al resto de los T, la interacción T\*Tiempo no presentó diferencias significativas (P=0.31, EEM=0.0006). Respecto al PO en el T3 se observó que los corazones presentaron el mayor peso (68.62 g), en tanto que en los lechones con el T1 el corazón pesó 41.87 g, considerando que para este órgano sí se observan diferencias significativas (P=0.02; EEM= 6.239). En cuanto a los pulmones, el peso más alto se obtuvo en el T3 con 124.63 g, mientras que el T4 presentó un peso menor de 93 g, no obstante, no se consideran diferencias entre los T (P=0.19; EEM=11.111). Al evaluar el peso del páncreas los resultados se comportaron similares a los pesos de los pulmones, ya que el T3 presentó un peso de 14.75 g, mientras que el T4 fue el que arrojó los pesos más pequeños con 10.50 g, sin ser diferentes estadísticamente (P=0.15; EEM=1.339). El índice de órganos (IO) representa el cálculo de la proporción relativa del peso de cada órgano con respecto al PV, en el IO del corazón se observan diferencias entre los T1 y T3, obteniendo un índice de 0.49 y 0.66 respectivamente (P=0.04). En el caso de los demás órganos no se observaron diferencias (P>0.05) entre T, pero las fuentes orgánicas (Pro-Zn y Met-Zn) fueron las que generaron un IO mayor.

**DISCUSIÓN.** Según Hill *et al.* (2014), 75 ppm de Zn orgánico, es una concentración suficiente para favorecer un óptimo y rápido crecimiento en cerdos, lo cual coincide los resultados de esta investigación, el uso de mayores concentraciones no genera beneficios. García *et al.*, (2010) señala que el Zn se excreta y contamina, pero también puede llegar a ser citotóxico.

**CONCLUSIONES.** El CDA de 80 ppm de Zn a través de la fuente inorgánica ZnO mejora el peso vivo, la GP, el CDA y la CA de lechones lactantes. El uso de Pro-Zn en la dieta de lechones lactantes, incrementa el peso del corazón, pulmones, páncreas, bazo, hígado y riñones.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.** Hill, GM., Mahan, DC., Jolliff, JS. 2014. *J Anim Sci.* 92:1582–1594.

**PALABRAS CLAVE.** Nutrición, orgánico, inorgánico.

## IMPACTO ECONÓMICO DEL PROGRAMA DE ALIMENTACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE CERDOS DE DESTETE A FINALIZACIÓN

Raymundo Y\*, Malvaez R, Sánchez H, Cortéz M.

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina

### Introducción

En términos económicos, la producción de cerdos se ha convertido en una alternativa válida para muchos productores. Sin embargo, existen factores que desarrollan círculos viciosos de bajo desempeño en el desarrollo y manifestación genética de los animales; uno de ellos es la alimentación. En respuesta a ello, gran parte del éxito o fracaso depende de un buen programa de alimentación, y este a su vez de la interrelación medio ambiente - nutrición. Por tanto, el ofrecer un alimento balanceado no garantiza un adecuado desempeño productivo, pues este puede verse afectado por factores fisiológicos, ambientales y nutricionales. En respuesta a ello, conocer la respuesta productiva que ofrecen diferentes líneas comerciales de alimento, permitirá ofrecer la mejor alternativa económica al productor.

### Material y métodos

En el presente estudio, se realizó en las instalaciones del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina de la FMVZ-UNAM, ubicado en el Km. 2 de la carretera Jilotepec-Corrales en Jilotepec, Estado de México. Se utilizaron 60 lechones híbridos de  $5.8 \pm 0.2$ kg (Yorkshire-Landrace x Pietrain/Berkshire) de destete a finalización, divididos al azar a dos tratamientos de 30 animales cada uno y estos a su vez a 6 unidades experimentales por tratamiento. Las instalaciones en destete fueron corraletas elevadas de 1.5 m x 1.5 m, equipadas con comedero de tolva de 5 bocas, bebedero de tetina y criadoras de gas. Para la engorda se contó con corrales 3.5 x 5.5m equipados con comedero de tolva de 4 bocas y bebederos de tetina. El sistema de alimentación se ofreció en función a la recomendación de cada casa comercial.

### Resultados

Durante la etapa de destete, el consumo de alimento fue de 16.47kg para el tratamiento A vs 16.997kg para el B, lo que generó una ganancia de peso de 11.68kg en A y 10.45kg en B, por tanto, la mejor conversión alimenticia la generó el tratamiento A con 1.41:1 vs 1.62 del B. Para la fase de engorda el comportamiento siguió la misma tendencia en consumo con 248.37kg para el tratamiento A y 208.50kg para el B. La ganancia de peso fue de 99.84 en el tratamiento A y 92.57kg para B, lo que arrojó una conversión alimenticia a favor del alimento B con 2.25:1 vs 2.48:1 del A. El consumo acumulado de alimento de destete a finalización fue de 264.84kg para el tratamiento A y 225.49kg del B. con una

ganancia de 115.52kg en A vs 103.02kg de B, lo que da una conversión alimenticia global de 2.37:1 para A vs 2.18:1 en B ( $P>0.05$ ). Si solo analizamos parámetros productivos podríamos comentar que ambos alimentos ofrecen buena respuesta, no obstante, al obtener el costo por efecto alimentación y considerando el costo por kg para cada etapa productiva al momento de realizar el estudio se encontró que el costo por alimentar un cerdo de destete a finalización con el tratamiento A es de \$2940.11 y \$2647.55 para el B.

### Discusión

Independientemente del programa de alimentación el productor debe tener en mente que existen muchas variables que inciden sobre el peso. Sin embargo, es importante considerar la etapa productiva y su fecha de corte, pues las casas comerciales formulan su alimento en función de la fisiología digestiva del animal. Los resultados generados en el estudio principalmente para conversión alimenticia se encuentran por debajo de lo reportado por Benítez Meza, et al (2015) y Rubio (2013), pero similar a lo reportado por Cristóbal 2018

### Conclusión.

Bajo las condiciones en las cuales se realizó el estudio se concluye que ambos programas de alimentación ofrecen buen desempeño productivo; sin embargo, la mejor opción costo beneficio es el alimento B sin considerar otros parámetros.

### Bibliografía

Rubio ZNK, Velasco HJM (2013). Desempeño productivo de cerdos de engorde con dos programas de alimentación. (Proyecto especial de graduación de Ingeniería Agronómica). Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana.

Benítez MA, Gómez GA, Hernández BJ, Navarrete MR, Moreno FL (2015) Evaluación de parámetros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda. Abanico vet vol.5 no.3

Cristóbal HMG, Cortéz SJM (2021). Efecto del uso de fructanos de agave sobre la manipulación de la microbiota intestinal y respuesta productiva en cerdos al destete. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM

## INCLUSIÓN DE CONCENTRADO DE PROTEÍNA DE PAPA EN DIETAS INICIADORAS PARA LECHONES Y SU EFECTO SOBRE LA FERMENTACIÓN EN COLON

Bautista S.\*, Escobar K., Reis T., Hijuitl T.  
samantha.bautista@uaq.mx

Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

**Palabras clave:** salud intestinal, destete, AGV

### Introducción.

El destete es la etapa más difícil para el lechón, pues hay cambios sociales, ambientales y nutricionales que generan trastornos gastrointestinales amenazando la productividad, y la vida de los animales. Para evitar esto, se han utilizado antibióticos en forma sub-terapéutica en la dieta iniciadora. El desarrollo de resistencia a los antibióticos por parte de las bacterias se ha convertido en un problema de salud pública llevando a su prohibición en la alimentación animal, por lo que se han buscado alternativas. El concentrado de proteína de papa (CPP) es un potente antimicrobiano con efectos positivos sobre la salud intestinal de los lechones, mejorando su productividad. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del nivel de inclusión de CPP sobre la concentración de ácidos grasos volátiles (AGVs) a nivel de colon en lechones recién destetados.

### Materiales y Métodos.

Este estudio se llevó a cabo en la granja porcina experimental del INIFAP (CENID Fisiología). Se utilizaron 90 lechones ((Large white x Landrace) x PIC337) destetados a los 21 ± 2 días de edad con un peso de 6.85 ± 0.93 Kg. Se evaluaron tres tratamientos sin antibióticos: sin CPP (C); con 6% CPP (CPP6); con 8% CPP (CPP8). Las dietas se formularon considerando los requerimientos nutricionales descritos en el NRC 2012. Los animales se agruparon en 6 corrales por tratamiento, alojando a 5 animales en cada corral, teniendo un total de 30 lechones por dieta experimental. Al día 15 postdestete, se seleccionaron 5 lechones al azar por tratamiento con un peso promedio de 10.5 ± 0.75 kg para el sacrificio, tranquilizándolos con azaperona (20 mg/kg) y posteriormente administrándoles una sobredosis de pentobarbital sódico (50 mg/kg). Luego, se abrió la cavidad abdominal y se extrajo el contenido del colon, siguiendo la técnica de Roberts *et al.* (2007). Los análisis de laboratorio para la determinación de la concentración de ácidos grasos volátiles (AGVs) se realizaron en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Naturales de la UAQ. Los resultados se analizaron utilizando un diseño estadístico completamente al azar (SAS/STAT). Las medias se analizaron por medio de la prueba de Tukey y se aceptaron diferencias con un valor de  $P < 0.05$ .

### Resultados y Discusión.

La inclusión del 8% de CPP generó un efecto significativo en las concentraciones de AGV tanto de cadena corta como ramificados, seguidos por los lechones que consumieron la dieta CPP6 quienes obtuvieron valores intermedios, mientras que los cerdos que consumieron la dieta sin CPP presentaron los valores más bajos ( $P < 0.0001$ ), tal como se observa en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Concentración de ácidos grasos volátiles en el contenido del colon ( $\mu\text{mol/g}$ )

AGV	Dietas experimentales			P	EEM
	C	CPP6	CPP8		
Acetato	77.9 <sup>a</sup>	95.4 <sup>b</sup>	124.7 <sup>c</sup>	***	0.541
Propionato	23.0 <sup>a</sup>	31.9 <sup>b</sup>	55.5 <sup>c</sup>	***	0.211
Butirato	32.1 <sup>a</sup>	36.4 <sup>b</sup>	41.0 <sup>c</sup>	***	0.243
Isobutirato	1.3 <sup>a</sup>	1.7 <sup>b</sup>	2.3 <sup>c</sup>	***	0.018
Isovalerato	1.0 <sup>a</sup>	1.6 <sup>b</sup>	1.9 <sup>c</sup>	***	0.010
Valerato	1.8 <sup>a</sup>	2.4 <sup>b</sup>	2.6 <sup>c</sup>	***	0.012
Isocaproato	0.5 <sup>a</sup>	0.7 <sup>b</sup>	0.9 <sup>c</sup>	***	0.006
AGNR	134.8 <sup>a</sup>	166.1 <sup>b</sup>	223.7 <sup>c</sup>	***	0.781
AGR	3.0 <sup>a</sup>	3.9 <sup>b</sup>	5.0 <sup>c</sup>	***	0.027
AGVT	137.8 <sup>a</sup>	170.0 <sup>b</sup>	228.7 <sup>c</sup>	***	0.778

AGV: ácido graso volátil; AGNR: ácidos grasos volátiles no ramificados; AGR: ácidos grasos volátiles ramificados; AGVT: ácidos grasos volátiles totales; <sup>a,b,c</sup>: diferentes literales en la misma fila indican diferencias estadísticas; \*\*\*:  $P < 0.0001$ ; EEM: error estándar de la media

Taciak *et al.* (2017) señalan que el incremento en la concentración de ácidos grasos ramificados y no ramificados tras la inclusión de CPP puede ser debido a la utilización como sustrato metabólico para la microbiota intestinal que puede inducir un incremento en la producción de AGVs. Las diferencias estadísticas encontradas en el presente trabajo pueden ser el resultado de las interacciones simbióticas entre el hospedero, los microorganismos y sus productos fermentativos. De acuerdo a Trachsel *et al.* (2019) el butirato producido tras la fermentación puede ser oxidado en los tejidos de los animales, limitando la concentración de oxígeno disponible en la luz intestinal, lo que establece un ambiente favorable para los procesos de fermentación bacteriana y por lo tanto aumenta la producción de AGVs.

### Conclusiones.

El nivel de inclusión de concentrado de proteína de papa influyó sobre la fermentación microbiana, favoreciendo la presencia de ácidos grasos de cadena corta en los contenidos del colon, beneficiando la salud intestinal de los lechones.

### Referencias bibliográficas.

- 1 Roberts S.A., Xin H., Kerr B. J., Russell J. R. & Bregendahl K. (2007). Poultry Science, 86:1625-1632
- 2 Taciak M., Barszcz M., Świąch E., Tuśnio A. & Bachanek I. (2017). Archives of Animal Nutrition, 71:192-209
- 3 Trachsel J., Briggs C., Gabler N. K., Allen H. K. & Loving C.L. (2019). Frontiers in Immunology, 10:1381



## USO DE PROBIÓTICOS MULTICEPA EN EL DESTETE DE LECHONES CON ALTO RIESGO SANITARIO

Valenzuela DA\*, Braña, D.

Elanco Salud Animal, México. \*[david.valenzuela@elancoah.com](mailto:david.valenzuela@elancoah.com)**Introducción.**

El destete es el inicio de la independencia alimentaria, un evento relevante en términos de integridad intestinal, ya que cambia el tipo de alimentación y de ambiente, lo que supone un estrés para los lechones y un reto para el aparato digestivo que resulta en cambios en la composición de su microbioma<sup>1,2</sup>. Ante este reto, se requiere de estrategias para mejorar la robustez de los lechones y reducir la mortalidad, mediante el establecimiento de un microbioma estable y la maduración del intestino<sup>3,4</sup>.

**Materiales y Métodos.**

Se planteó la hipótesis de que el uso de un probiótico comercial multicepa (Protexin®: mezcla de lactobacilos (4), bifidobacteria, estreptococo, y enterococo) ofrecido en el alimento desde el destete y hasta los 70 días de edad mejoraría los parámetros productivos, reduciría la mortalidad y aumentaría la rentabilidad. Se seleccionó una granja tipo Sitio 2, localizada en el Estado de Sonora, la cual compra lechones a otra empresa independiente (Sitio 1). La granja trabaja con flujos de producción de 70 días, en un sistema todo dentro - todo fuera, cada grupo con aproximadamente 8,000 cerdos destetados en promedio a los 24 días de edad, con 6.5kg de peso vivo. lo que corresponde a un tiempo de estancia promedio de 46 días. Esta granja se seleccionó por su historial de elevada mortalidad (3.98±0.96%) asociada principalmente a *Glaesserella parasuis* y *Salmonella spp.* Se realizó una comparación *Ex Ante*, utilizando los datos de 4 grupos previos de producción, los cuales se compararon contra un grupo alimentado con el probiótico incluido en el alimento peletizado en dosis decrecientes de 160, 140, 120, 100, y 80g/ton, respectivamente para las fases de alimentación 0,1, 2, 3, y 4. Para la comparación, se utilizaron los números y pesos de entrada y salida de alimentos y animales, se estimaron las medias y el error estándar de la media. Para el análisis de retorno de la inversión (ROI) se consideró un costo de lechón al llegar al Sitio 2 de \$700 pesos, un costo ponderado de las 5 fases de alimentación utilizado (\$16.8 pesos) y un costo del probiótico consumido en el alimento de \$2.55/cerdo.

**Resultados y Discusión.**

A pesar de tener un peso inicial (6.37±0.155kg), un consumo de alimento (27.7±1.579) y un tiempo de estancia (69.87±1.111) muy similar entre grupos (Cuadro 1), el grupo tratado con el probiótico resultó con una mejor conversión alimenticia 5.3% (1.41 vs. 1.49±0.027), sin que los días de estancia hayan sido diferentes entre grupos (promedio de 46d de estancia en el Sitio 2). Además, por el uso del probiótico la mortalidad acumulada a los 70 días de edad se

redujo en 56.3% (1.74 vs. 3.98 ±0.48%), lo que en este grupo de 8,395 cerdos representó un diferencial de 188 lechones que no murieron.

**Cuadro 1.** Parámetros productivos y mortalidad final en lechones en Sitio 2, comparativo antes y después de recibir un probiótico multicepa en los alimentos preiniciadores.

Gpo	Cons. Alim (kg)	Peso final (kg)	Conv. Alim	Edad	Mort (%)
1	30.65	26.82	1.52	69.2	2.63
2	25.32	23.66	1.50	69.3	4.76
3	23.97	23.13	1.41	67.0	3.97
4	32.17	27.02	1.53	73.8	4.56
Probio	26.42	25.28	1.41	70.0	1.74
E Estd.	1.579	0.793	0.026	1.111	0.582

Para el cálculo del ROI se consideró que por la mejora en conversión alimenticia (-5.28%) para producir 18.8 kg de peso vivo en el Sitio 2, se logró un ahorro de 1.47 kg de alimento, lo que en 8,248 cerdos representó un ahorro de \$203,693. Por el ahorro en el diferencial de mortalidad (-56.3%), dejaron de morir 188 lechones lo que representó un ahorro de \$131,600. El costo del tratamiento fue de \$2.18/cerdo. Por lo que el ROI (( $\$203,693 + \$131,600$ )/ $\$18,000$ ) fue de 18.6 a 1. Esto implica que, por cada peso gastado en el probiótico, se tuvo un retorno de \$18.6 pesos.

**Conclusión.**

Se aceptó la hipótesis propuesta y se concluye que el uso de un probiótico multicepa ofrecido en el alimento desde el destete y hasta los 70 días de edad mejora los parámetros productivos, reduce la mortalidad y mejora la rentabilidad, logrando un elevado retorno de la inversión.

**Bibliografía.**

- Zhang Y., Zhang Y., Liu F., Mao Y, Zhang Y, Zeng H., Ren S. *et al.* 2023. BMC Porcine Health Management (9) 5.
- Crespo-Piazuelo D., Estellé J., Revilla M., Criado-Mesas L., *et al.* 2018. Nature Scientific reports 24; 8(1)12727.
- Grahofer A., Gurtner C., y Nathues H. (2017). BMC. Porcine health management (19) 3: 1-6.
- Correa-Fiz F, Neila-Ibáñez C., López-Soria S., Napp S., *et al.* 2020. Nature Scientific Reports (10) 20354.

**Palabras claves:** Integridad Intestinal, Protexin, Glasser.

Valenzuela (N) 01 (O)

## EFFECTOS MAYORES DE GÉNERO Y USO DE RACTOPAMINA SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL Y CARNE DE CERDOS PARA ABASTO

\*Ríos ME<sup>1</sup>, Aguilera D<sup>1</sup>, Rojo GA<sup>1</sup>, Rodríguez RC<sup>1</sup>, Martínez JI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cargill Animal Nutrition Mexico

Correspondencia con autor: [evelyn\\_rios@cargill.com](mailto:evelyn_rios@cargill.com)

**Introducción.** El norte de la República es uno de los principales exportadores de carne de cerdo, a pesar de esto, existe muy poca información al respecto de las canales producidas en esta región del país. Recientemente y debido a las presiones de los mercados de exportación se ha generado una discusión sobre el uso o no, de ractopamina, en los animales producidos en esta región, adicionalmente los pesos en los que se sacrifican los animales han ido en incremento como una consecuencia a las demandas de mercado. Estas nuevas exigencias del mercado hacen que sea necesario evaluar los efectos del uso o no de ractopamina, y de sacrificar animales más grandes sobre la calidad de la canal<sup>1</sup>. Es por esto que el objetivo del presente experimento fue evaluar el efecto de administrar o no ractopamina sobre la calidad de las canales y de la carne en cerdos de abasto.

**Material y Métodos.** Se utilizaron un total de 686 cerdos (344 hembras y 342 machos) provenientes de una granja comercial. Los tratamientos fueron un control y 7.5 ppm de ractopamina en la dieta la cual fue suministrada durante los últimos 28 días de engorda. Una vez que los cerdos alcanzaron su peso de mercado fueron enviados para su sacrificio al Rastro Groles ubicado en Ciudad Obregón Sonora. Los cerdos fueron enviados al matadero en grupos (bloques) los cuales estaban equilibrados respecto al número de cerdos por tratamiento. El tiempo de transporte fue de 1 hora seguido por un periodo de descanso de 3 horas. Las variables evaluadas fueron peso canal caliente, peso canal fría, largo de la canal, espesor de la grasa dorsal a la altura de la primera, decima, última costilla, magro libre de grasa en Kg (NPPC). Sobre la cara anterior del lomo (músculo largo dorsal) se tomaron las mediciones subjetivas de color, textura y marmoleo (escala japonesa del 1 al 6). De esta misma cara del lomo se tomó 1 muestra para su posterior procesamiento y análisis de pérdida de agua por goteo. En el tocino se realizaron mediciones de peso y la distancia de flop<sup>2</sup>.

Para el análisis estadístico se empleó al cerdo como unidad experimental y se realizó bajo un modelo incompleto de bloques aleatorizados en arreglo factorial 2 x 2 de 2 tratamientos (con y sin ractopamina) y sexo (hembras y machos castrados) con un mínimo de 98 repeticiones para

el efecto mayor de ractopamina y 344 para el efecto mayor de sexo. En el análisis se emplearon los procedimientos lineales generales del paquete estadístico SAS (SAS Institute Inc, 2016)<sup>3</sup>.

### Resultados y Discusión

**Tabla 1:** Efectos mayores de género y uso de ractopamina sobre la calidad de la canal y carne de cerdos de abasto.

Variable	Sexo		Ractopamina 7.5 ppm		Con ractopamina 7.5 ppm		Sin ractopamina		EEM	Probabilidad		
	Hembras	Machos	Con	Sin	Hembras	Machos	Hembras	Machos		Sexo	Racto	Sexo/Racto
n	344	342	98	388	97	31	297	291				
Peso vivo estimado, kg <sup>a</sup>	130.8	136.7	139.5	132.8	137.5	141.2	129.7	135.9	11.405	<.0001	<.0001	0.2864
Peso canal caliente	108.5	113.4	115.8	110.2	114.2	117.2	107.6	112.8	9.465	<.0001	<.0001	0.2868
Peso canal fría	104.5	109.6	109.8	106.9	108.2	111.2	104.3	109.6	9.541	0.0196	0.1119	0.5088
Resolución canal fría, %	97.2	97.1	97.1	97.2	97.3	96.9	97.2	97.2	1.270	0.2936	0.7390	0.4642
Largo de la canal, cm	86.5	87.1	-	86.8	-	-	86.5	87.1	3.545	0.0467	-	-
Tejido magro libre de grasa, kg	54.8	56.2	58.0	55.1	57.7	58.3	54.3	55.9	4.693	0.0271	<.0001	0.3178
Cortes primarios, kg	52.6	54.0	-	53.3	-	-	52.6	54.0	5.277	0.0699	-	-
Grasa primera costilla, cm	4.27	4.49	-	4.4	-	-	4.3	4.49	0.710	0.0003	-	-
Grasa decima costilla, cm	2.74	2.99	-	2.9	-	-	2.7	2.99	0.589	<.0001	-	-
Grasa última costilla, cm	2.61	2.83	-	2.7	-	-	2.6	2.83	0.630	<.0001	-	-
Profundidad de grasa en P2, cm	1.47	1.65	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.61	0.377	<.0001	0.0964	0.3170
Distancia flop del tocino, cm	21.6	24.6	25.3	22.7	21.8	25.3	21.5	23.9	7.962	0.0001	0.0006	0.0088

En este experimento no se observó una interacción entre género y la inclusión de ractopamina en la dieta ( $P > 0.05$ ).

El peso de las canales calientes, así como, el tejido magro libre de grasa fue superior cuando los animales recibieron ractopamina en la dieta ( $P < 0.05$ ), de forma similar se observa una tendencia al incremento de los Kg de los cortes primarios de los cerdos que recibieron ractopamina ( $P < 0.07$ ). No se registraron diferencias en color, textura o marmoleo entre tratamientos por ello se omite la información en la tabla de resultados

**Conclusión.** La adición de ractopamina en la dieta mejoró las características de la canal en cerdos, así como, los Kg de tejido magro libre de grasa, además mostró una tendencia al incremento de los Kg de los cortes primarios.

**Referencias.** 1Chávez, H. (2015). El financiero. Recuperado el 16 de mayo del 2024 [<https://www.elfinanciero.com.mx/economia/cerdo-mexicano-busca-paladar-asiatico/>].

2Seman, D.L. (2013). Meat Science 94 (2). 262-266; 3SAS Institute Inc. (2016).

Palabras claves: Ractopamina, Canal, Cerdos.

## LA ADICIÓN DE CONCENTRADO DE PROTEÍNA DE PAPA Y DE *Saccharomyces boulardii* EN DIETAS LIBRES DE ANTIBIÓTICOS INCREMENTA LAS PROTEÍNAS OCLUDINAS EN EL INTESTINO DELGADO DE LECHONES DESTETADOS

Reis de Souza TCR<sup>1\*</sup>, Narváez-Briones CI<sup>1</sup>, Hijuitl-Valeriano TJ<sup>1</sup>, Moreno-Celis U<sup>1</sup>, Gómez-Soto JG<sup>1</sup>, Mariscal-Landín G<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Querétaro-FCN. <sup>2</sup>Centro Nacional de Investigación en Fisiología Animal-INIFAP.

Palabras claves: Permeabilidad intestinal, probióticos, cerdos.

Autor de correspondencia: terci@uaq.mx

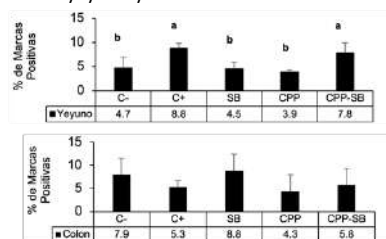
**Introducción.** Es bien conocido que el período posterior al destete se considera crítico para la producción y la salud de los lechones, y hay mucho interés en todo el mundo por mitigar los problemas postdestete e identificar medios a través de la nutrición para influir positivamente en la estructura y función del tracto gastrointestinal (Pluske, 2016). El estrés del destete sumado a la presencia de nuevos patógenos provoca una inflamación de la mucosa intestinal y pone en riesgo la integridad intestinal, por la destrucción de las proteínas de oclusión intestinal (Wang et al., 2020). Con el uso de antibióticos en las dietas se ha disminuido estos problemas, sin embargo, por motivos de salud pública su uso ha sido cuestionado y se requieren alternativas nutricionales (Marín et al., 2023). El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de dos alimentos funcionales como el concentrado de proteína de papa: (CPP) y la levadura *Saccharomyces boulardii* (SB) en dietas libres de antibiótico sobre la concentración de las proteínas ocludinas de adhesión celular en el yeyuno y colon de lechones recién destetados.

**Materiales y Métodos.** 132 lechones (Fertilis x Genetiporc) destetados a los 19.8±1.6 días, con 6.21±0.85 kg, se alojaron en 40 corrales elevados y se distribuyeron en cinco grupos de acuerdo a su peso inicial, a los cuales se le asignó una de las siguientes dietas: Control Negativo (C-, sin antibióticos, CPP y SB); Control Positivo (C+, solo con antibiótico); CPP (solo con CPP); SB (solo con SB) y CPP-SB (con CPP y SB). Al día 14 postdestete se eligieron al azar 3 lechones de cada grupo para proceder a su matanza. Los animales se desensibilizaron por inhalación de CO<sub>2</sub> durante 3 minutos y se seccionó la vena yugular para su exanguinación. Se procedió a la extracción de muestras de 10 cm de yeyuno y colon, las cuales se conservaron en formol buferado, hasta la realización de laminillas con los cortes histológicos, en las cuales se produjo reacciones antígeno-anticuerpo para cuantificar las ocludinas mediante la adaptación de la técnica de inmunohistoquímica descrita por Pita-López et al. (2020). Los tejidos se incubaron con un anticuerpo policlonal antioccludina (Marca Thermo Fisher Scientific Bioss) diluido a 1:100 y agregando suero de caballo 1:1000. Posteriormente se colocó el anticuerpo secundario (Marca Thermo Fisher Scientific Invitrogen); finalmente se reveló por medio de Hidrato de Tetrahidrocloruro de 3,3'-Diaminobencidina (Thermo Scientific Chemicals) y se fijaron con entelan. Se observaron 3 secciones de cada laminilla usando un microscopio Primo Star (Carl Zeiss, Oberkochen, Germany) y se fotografiaron con un aumento del 40x y 10x utilizando el programa ZEN (Carl Zeiss, Jena, Germany). Las fotos se analizaron usando el programa de procesamiento "ImageJ".

**Resultados y Discusión.** En el colon no se encontraron diferencias (P>0.05) en la concentración de ocludinas (Figura 1). Sin embargo, en el yeyuno se observó una mayor concentración de ocludinas (P<0.05) en los animales de las dietas C+ y CPP-SB. Los lechones de SB o de CPP tuvieron una menor abundancia de estas proteínas, igual a los que en los de C-. Es interesante el sinergismo entre los dos alimentos funcionales, sobre todo en el yeyuno que es la porción del intestino delgado de mayor proporción y siendo importante para la función digestiva. Estas proteínas desempeñan un papel central en el sellado del espacio intercelular, sirviendo como barrera para el paso de sustancias indeseables entre los

enterocitos, manteniendo la integridad intestinal y la salud de los animales a nivel local y sistémico (Wang et al., 2020). Los efectos de los probióticos sobre la barrera intestinal comúnmente se estudian en roedores; por lo que reportes en cerdos, especialmente en lechones, son escasos (Yang et al., 2015). Wang et al. (2020) observaron que el uso de levaduras en dietas para lechones incrementó la abundancia de ocludinas en yeyuno. No se encontraron trabajos con el CPP que corroboren los presentes resultados; sin embargo, es conocido que el CPP contiene péptidos antimicrobianos, que probablemente disminuyeron la inflamación intestinal, pero esto debe ser comprobado.

Figura 1. Concentración de marcas positivas a ocludinas en el yeyuno y colon de los lechones.



a,b Valores de las barras con letras diferentes, difieren estadísticamente (P <0.05).

**Conclusiones.** La inclusión de CPP y SB en la dieta, así como el uso de antibiótico promovió una mayor concentración de ocludinas en el yeyuno de los lechones recién destetados.

**Referencias bibliográficas:** 1. Pluske, J. R. 2016. Journal of Animal Science. 94:399-411. 2. Wang, S et al. 2020. Journal of Functional Foods. 72:104058. 3. Marín, S.E.B. et al. 2023. Latin American Archives of Animal Production. 31: 115-137. 4. Pita-López, W. et al. 2020. Toxicology Research. 9:714-725. 5. Yang, F. et al. 2015. BMC Microbiology. 15: 1-11. 3.

## REDUCCIÓN DE ENERGÍA, FÓSFORO, CALCIO Y MINERALES TRAZA POR EL USO DE ENZIMAS EXÓGENAS EN DIETAS PARA CERDOS: COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y RESPUESTA ANTIOXIDANTE DE LA CARNE

Pérez MA\*, Gómez S, López LH, Angeles ML. [perez.maria@inifap.gob.mx](mailto:perez.maria@inifap.gob.mx)

Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal, INIFAP

**Introducción.** El uso de enzimas exógenas en la dieta de los cerdos favorece la degradación de los fitatos y de polisacáridos no amiláceos mejorando el aprovechamiento de energía y fósforo (P) de los ingredientes<sup>a, b</sup>. Adicionalmente, el uso de fitasa permite que al hidrolizar los enlaces que mantienen al P unido a la molécula de fitato se liberen otros nutrientes como los minerales traza (MT) que, al estar en exceso, pueden desequilibrar los sistemas antioxidantes induciendo problemas en desempeño productivo, calidad y vida útil de la carne<sup>c</sup>. Por otro lado, un exceso de nutrientes favorece la mayor excreción de estos por las heces lo que provoca contaminación ambiental<sup>d</sup>. El objetivo del trabajo, fue evaluar el impacto de la adición de enzimas exógenas (fitasa más un complejo enzimático) en la dieta de los cerdos durante la finalización, sobre el comportamiento productivo, calidad y la respuesta antioxidante de la carne.

**Material y métodos.** Se condujo un experimento en la Unidad Pecuaria Porcina del CENID-Fisiología durante 49d usando 48 cerdos (24 hembras y 24 machos castrados) resultado del cruzamiento [Large White×Landrace]×PIC337, alojados en corraletas individuales. Los cerdos fueron aleatorizados a los Tratamientos en función del peso y del sexo, teniendo la misma proporción de hembras y machos castrados entre Tratamientos. Los cerdos iniciaron con una edad y peso promedio de 97±0.98 días y 57.41±4.214 kg. El programa de alimentación consistió en 2 fases, F1 (durante 28d) y F2 (los últimos 21d de la engorda). Todas las dietas se elaboraron en forma de harina y los ingredientes mayores fueron grano de sorgo, pasta de soya, pasta de canola y aceite de soya. Los Tratamientos consistieron en 4 dietas: 1) Control positivo (CP) dieta formulada para cubrir los requerimientos nutricionales de la población<sup>e</sup>, donde se incluyó una premezcla de MT (Fe, Zn, Cu y Mg) basada en sulfatos y selenio (Se) como selenito de sodio; 2) Control negativo (CN), reducción de 100 kcal de EM/kg adicionando una menor cantidad de aceite de soya y la disminución de 0.1 unidades porcentuales de Pd y calcio total con respecto al CP, con la adición de una fitasa (Ronozyme HiPhorius™, DSM) y un complejo enzimático con actividad de β-Glucanasa; Pectinasa y Hemicelulasa (Ronozyme™ VP, DSM), usando la misma dosificación de la premezcla de MT; 3) CN+MT66 (MT66), como CN reduciendo al 66% la inclusión de la premezcla de MT; 4) CN+MT33 (MT33), como CN reduciendo al 33% la inclusión de la premezcla de MT. Diariamente se registró el alimento ofrecido y semanalmente se midió lo rechazado para calcular el consumo diario de alimento (CDA). Al inicio del experimento y al finalizar cada fase de alimentación, se pesó individualmente a los cerdos para registrar la ganancia

diaria de peso (GDP) y la eficiencia alimenticia (GxC) se calculó como la GDP en función del CDA. Al finalizar la fase experimental, se midió la profundidad del músculo *longissimus dorsi* (PM) y de la grasa dorsal (PG) sobre el P<sub>2</sub> a la altura de la 10<sup>o</sup> y la última costilla. Los cerdos se enviaron a un rastro TIF para el sacrificio después de 20h de ayuno. Posterior al sacrificio (≈18h) se tomaron muestras de músculo (*longissimus dorsi* y *psaos mayor*) para determinar estado antioxidante y calidad de la carne. Los resultados se analizaron como un Modelo Completamente al Azar, distinguiendo el efecto de los Tratamientos usando los procedimientos GLM, MEANS y UNIVARIATE del paquete estadístico SAS.

**Resultados y discusión.** Los cerdos se enviaron a rastro con un peso promedio de 111.71±6.886 kg (P>0.63; Hembras=111.22 vs. Machos castrados=112.21 kg) y 146±0.98 días de edad. Sólo se encontraron diferencias en función del sexo para la PG (P<0.005; Hembras=1.12 vs. Machos castrados=1.33 cm; EEM=0.040). No se encontraron diferencias en la respuesta productiva a ninguno de los Tratamientos: CDA (3.51 kg/d; EEM=0.043; P>0.42); GDP (1.17 kg/d; EEM=0.031; P>0.87) y GxC (0.34 kg; EEM=0.008; P>0.047), ni en la composición corporal: PM (6.02 cm; EEM=0.132; P>0.84) y PG (1.23 cm; EEM=0.063; P>0.36), lo que indica que las enzimas permitieron la liberación de nutrientes. Se encontraron diferencias en el valor de L\* en el *longissimus dorsi* donde aumentó linealmente al disminuir la premezcla de MT (P<0.04; CN=58.76 vs. MT33=59.85; EEM=0.292). El poder antioxidante de los radicales férricos se redujo (3.25 vs. 2.90 mg Eq. Trolox/g; P<0.05) y las sustancias reactivas al ácido Tiobarbitúrico aumentaron (0.15 vs. 0.21 mg MDA/kg; P<0.06) en el *longissimus dorsi* de los cerdos alimentados con la dieta MT33. En el músculo *psaos mayor* las sustancias reactivas al ácido Tiobarbitúrico fueron mayores (0.18 vs. 0.25 mg MDA/kg; P<0.02) y la pérdida de agua por goteo aumentó (1.1 vs. 1.4%; P<0.06) en los cerdos alimentados con la dieta MT33 en comparación con la de los cerdos alimentados con CN.

**Conclusión.** Cerdos en finalización alimentados con dietas reducidas en EM, P, Ca y minerales traza hasta en un 33% y adicionadas con enzimas exógenas no afectó la productividad, y disminuyó la capacidad antioxidante de los músculos *longissimus dorsi* y *psaos mayor*.

**Referencias bibliográficas.** <sup>a</sup>Selle PH and Ravindran V. 2008. *Livest Sci*; 113:99-122. <sup>b</sup>Adeola O, and Cowieson AJ. 2011. *J Anim Sci*; 89:3189-3218. <sup>c</sup>Descalzo AM, Sancho AM. 2008. *Meet Sci*; 79:35-44. <sup>d</sup>Kebreab E, et al., 2016. *J Anim Sci*; 94:2664-2681. <sup>e</sup>NRC 2012, Modelo v.06-19-12<sup>a</sup>.

**Palabras clave.** Cerdos, enzimas exógenas, nutrientes.

## EVALUACIÓN DE LA ADICIÓN DE UN FITOBIÓTICO EN CERDOS DE FINALIZACIÓN SOBRE LA MORFOLOGÍA INTESTINAL

Pedroza NV<sup>1\*</sup>; Sánchez Chiprés D<sup>1</sup>; Chávez MI ;García CA<sup>2</sup>; Quezada T.<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup>Universidad de Guadalajara; [ninfa.pedroza1449@alumnos.udg.mx](mailto:ninfa.pedroza1449@alumnos.udg.mx); <sup>2</sup>Universidad de Guanajuato; <sup>3</sup>Univeridad de Aguascalientes

### Introducción

La producción porcina en México se ha incrementado en últimos años, siendo la carne de cerdo una fuente principal de proteína para la nutrición humana. Se requiere entonces sistemas productivos eficientes. Los aditivos en general buscan mejorar la eficiencia alimenticia, la productividad, y la calidad del producto final (Seddon, 2002). Los fitobióticos son aditivos derivados de las plantas que representan una alternativa natural y entre sus efectos es mejorar la integridad intestinal(Windisch et al., 2008).

### Material y métodos

Se utilizaron 28 cerdos con un peso inicial de 57.71± 4.2 Kg. y 118 días de edad cruza York/Landrace x Pietrain, alojados en corrales individualmente, se dividieron en 2 tratamientos con 14 repeticiones cada uno: T1 fitobiótico (2.5 kg/T mezcla de *Cynara scolymus*, *Fucus vesiculosus*, *Hibiscus sabdariffa* y *cinamaldehido* (Vali©) y T2 control .La prueba experimental tuvo duración de 56 días, al finalizar la prueba los cerdos pesaron 128±8.1 Kg. y fueron sacrificados 10 cerdos por tratamiento acorde a la NOM-033. Para la evaluación de la integridad intestinal se realizaron mediciones del largo de las vellosidades, largo de mucosa y profundidad de criptas, se tomó muestras de intestino de yeyuno, duodeno e íleon, con técnica de incrustación en parafina, tinción Hematoxilina y Eosina y lectura de las placas en programa Motic Images Plus®. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y se aplicó la prueba de diferencia mínima significativa de Fisher con un 95% de confianza para las variables de estudioutilizando el programa Minitab 18

Copyright 2014®.

### Resultados y discusión

**Tabla 1:** Efectos mayores de género y uso de ractopamina sobre la calidad de la canal y carne de cerdos de abasto.

Variable	Sexo		Ractopamina 7.5 ppm		Con ractopamina 7.5 ppm		Sin ractopamina		EEM	Probabilidad		
	Hembras	Machos	Con	Sin	Hembras	Machos	Hembras	Machos		Sexo	Racto	Sexo/Racto
n	344	342	98	588	47	51	297	281				
Peso vivo estimado, kg*	130.8	136.7	139.5	132.8	137.5	141.2	129.7	135.9	11.405	<0.001	<0.001	0.2864
Peso canal caliente	108.5	113.4	115.8	110.2	114.2	117.2	107.6	112.8	9.465	<0.001	<0.001	0.2868
Peso canal fría	104.5	109.6	109.8	106.9	108.2	111.2	104.3	109.6	9.541	0.0196	0.1119	0.5088
Rendimiento canal fría, %	97.2	97.1	97.1	97.2	97.3	96.9	97.2	97.2	1.270	0.3956	0.7390	0.4642
Largo de la canal, cm	86.5	87.1	-	86.8	-	-	86.5	87.1	3.545	0.0467	-	-
Fejido magro libre de grasa, kg	54.8	56.2	58.0	55.1	57.7	58.3	54.3	55.9	4.603	0.0271	<0.001	0.3178
Cortes primarios, kg	52.6	54.0	-	53.3	-	-	52.6	54.0	5.277	0.0699	-	-
Grasa primera costilla, cm	4.27	4.49	-	4.4	-	-	4.3	4.49	0.710	0.0003	-	-
Grasa decima costilla, cm	2.74	2.99	-	2.9	-	-	2.7	2.99	0.569	<0.001	-	-
Grasa ultima costilla, cm	2.61	2.83	-	2.7	-	-	2.6	2.83	0.630	<0.001	-	-
Profundidad de grasa en P2, cm	1.47	1.65	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.61	0.377	<0.001	0.0964	0.3170
Distancia Bop del tucio, cm	21.6	24.6	25.5	22.7	21.8	28.3	21.5	25.9	7.962	0.0001	0.0406	0.0685

El uso de fitobióticos aumento  $P < 0.05$  el largo de las vellosidades en duodeno, yeyuno e íleon así como largo de la mucosa en comparación con el control (Cuadro 1), resultados similares a lo reportado en estudio realizado por Li, (2012). Se ha demostrado que una proporción mejorada de vellosidades, mucosa y criptas se ve beneficiado por el uso de aceites esenciales y fitobióticos (Shen et al., 2009).

### Conclusión

El uso de fitobióticos mejora el desarrollo morfológico intestinal medida por el incremento del largo de las vellosidades y largo de mucosa.

### Referencias Bibliográficas

- Li, P., et al 2012. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 25(11), 1617–1626.
  - Seddon I. R., A.I.B., & M.F.A., 2002. El Uso de Sustancias Alimentarias.
  - Shen, Y., et al 2009. Journal of Animal Science, 87(8).
  - Windisch, W., et al, 2008. Journal of Animal Science, 86(14).
- Palabras clave:** cerdos, fitobióticos, morfología , intestinal.



## EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE UN PROBIÓTICO A BASE DE *Clostridium butyricum* ADMINISTRADO EN LAS FASES 2, 3 Y 4 DE LECHONES DESTETADOS EN UNA OPERACION PORCINA.

Palacios J.M.<sup>1\*</sup> ([Juanmanuelpalacios7@gmail.com](mailto:Juanmanuelpalacios7@gmail.com)) Vázquez L<sup>2</sup>, Cruz R.<sup>2</sup>

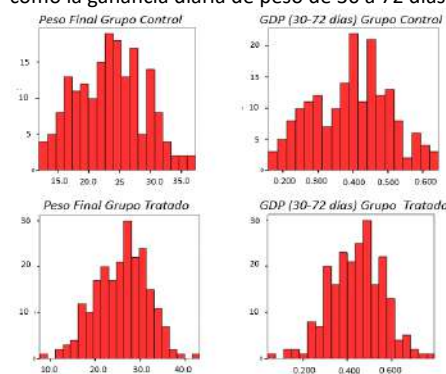
<sup>1</sup> Consultor externo Guadalajara Jal. <sup>2</sup> Granjas RLA, <sup>3</sup> Huvepharma de México

**Introducción.** Los ácidos grasos de cadena corta (AGCC) son producidos en el lumen intestinal por la fermentación bacteriana de carbohidratos no digeridos en la dieta, estos son el acetato, propionato y butirato este último es metabolizado por los colonocitos<sup>(1)</sup>. La adición de butiratos en dietas post-destete pueden mejorar el crecimiento e incrementar la digestibilidad de las dietas de inicio <sup>(2)</sup>. **Objetivo.** Evaluar el desempeño productivo de lechones divididos en dos grupos con la misma dieta y la adición de un probiótico a base de *Clostridium butyricum* durante las fases 2, 3 y 4 del destete. **Material y Métodos.** Se utilizaron 435 lechones procedentes de tres lotes de producción divididos en dos grupos (195 controles y 240 tratados) destetados entre 24 y 27 días de edad, alojados en 6 salas de destete con 9 y 11 corrales respectivamente de 6.5 x 2.0 m. con comedero individual o compartido entre dos corrales, al destete fueron recibidos con Fase 1 peletizada hasta los 30 días de edad y a partir de ahí se adicionó la dieta control y tratada durante 11, 11 y 20 días para las fases 2, 3 y 4 respectivamente. Los lechones fueron identificados con un arete numerado utilizando 2 colores diferentes para ambos grupos y pesados en forma individual al finalizar la fase 1 asignándolos a la prueba de acuerdo a su peso en tres grupos ( $\leq 6.0$ , 6.1-8.0 y  $\geq 8.0$  kg), la unidad experimental para el peso vivo y ganancia diaria de peso (GDP) fue el lechón con 435 observaciones y el comedero para la conversión y consumo con 15. Previamente se solicitó a la planta el presupuesto de cada fase con la adición del aditivo a base de esporas de *Clostridium butyricum* ( $5.0 \times 10^8$  ufc./g) utilizando una inclusión de 1.0 kg/ton en la Fase 2 y 0.5kg/ton en las fases 3 y 4, mas cantidades iguales de alimento sin la adición del mismo, todo el alimento fue en harina excepto la fase 1 comercial peletizada que no incluyó el probiótico. El alimento fue envasado en costales de 40 kg y vuelto a pesar en la granja. Al finalizar cada fase se retiró el alimento sobrante, y se descontó del ofrecido. Los lechones muertos durante la prueba se pesaron registrando su fecha de muerte. Con la información anterior se calcularon las siguientes variables; peso vivo, mortalidad, ganancia diaria de peso, consumo y conversión para cada fase y el total hasta los 72 días de edad que fueron trasladados a la engorda. **Análisis estadístico.** Los datos de peso y GDP fueron analizados por análisis de varianzas (Tuckey) bajo los supuestos de homogeneidad de varianzas (Levene) y distribución normal para los datos de conversión y consumo solo se establecieron sus descriptivas utilizando el programa SPSS V 15.0 Para los datos de mortalidad no se realizó análisis estadístico. **Resultados.** El cuadro # 1 muestra los pesos iniciales, finales y ganancia diaria de peso para cada fase.

Cuadro # 1. Desempeño de peso y ganancia en cada fase de producción.

Fase	Control	Medio Control	Control	Control	Control	Medio Tratado	Tratado	Tratado	Tratado	Significancia
	n	(s error std)	Desv. Standard	Coef. Var.	Variancia	n	(s error std)	Desv. Standard	Coef. Var.	entre tratamientos
Fase 2 administrada durante 10 días										
Peso Inicial total (kg)	355	6.22 (s 0.007)	1.228	18.39	340	6.22 (s 0.010)	1.612	25.8	0.109	
Peso Final total (kg)	352	6.46 (s 0.125)	1.792	21.16	213	6.22 (s 0.145)	2.227	34.2	0.001	
Ganancia diaria de peso: total (kg)	351	0.243 (s 0.007)	0.102	62.57	213	0.208 (s 0.007)	0.108	51.92	0.05	
Fase 3 administrada durante 11 días										
Peso Inicial total (kg)	346	6.48 (s 0.126)	1.792	21.16	213	6.22 (s 0.145)	2.227	34.2	0.001	
Peso Final total (kg)	342	12.11 (s 0.249)	2.704	22.52	124	13.34 (s 0.229)	3.445	35.07	0.06	
Ganancia diaria de peso: total (kg)	352	0.108 (s 0.001)	0.150	47.16	224	0.357 (s 0.010)	0.158	44.25	0.026	
Fase 4 administrada durante 20 días										
Peso Inicial total (kg)	342	12.11 (s 0.249)	2.704	22.52	224	13.34 (s 0.229)	3.445	35.07	0.06	
Peso Final total (kg)	342	25.84 (s 0.407)	5.501	23.41	221	25.81 (s 0.385)	5.728	22.29	0.09	
Ganancia diaria de peso: total (kg)	342	0.558 (s 0.011)	0.136	27.90	221	0.604 (s 0.011)	0.178	29.11	0.019	

Los siguientes cuatro gráficos muestran la dispersión de los grupos al finalizar la evaluación (72 días de edad) así como la ganancia diaria de peso de 30 a 72 días



El cuadro # 2 muestra las conversiones totales para cada fase y las acumuladas durante todo el periodo de prueba.

Cuadro # 2. Conversión y consumo por fase de producción.

Grupo de tratamiento	Conversiones	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 2+3	Fase 2+4	Fase 3+4	Fase 2+3+4	Fase 2+4	Fase 3+4	Fase 2+3+4		
	n	Medio (error std)	Desv. Std	Coef. Var.	Medio (error std)	Desv. Std	Coef. Var.	Medio (error std)	Desv. Std	Coef. Var.	Medio (error std)	Desv. Std	Coef. Var.
CONVERSION													
Control	7	1.60 (s 0.03)	0.18	10.0	1.50 (s 0.10)	0.5	31.6	1.51 (s 0.147)	0.18	14.7	1.50 (s 0.12)	0.21	19.7
Tratado	8	1.69 (s 0.11)	0.28	16.6	1.65 (s 0.120)	0.369	22.4	1.44 (s 0.054)	0.01	0.6	1.50 (s 0.052)	0.10	6.7
CONSUMO (kg)													
Control	7	6.12 (s 0.060)	0.162	2.6	6.69 (s 0.083)	0.21	30.8	1.00 (s 0.125)	0.12	12.1	6.65 (s 0.060)	0.18	27.5
Tratado	8	6.10 (s 0.024)	0.069	1.1	6.55 (s 0.077)	0.219	40.4	0.84 (s 0.072)	0.20	23.8	6.64 (s 0.041)	0.12	18.5

El cuadro # 3 muestra el total de la mortalidad por fase y peso total así como la media de peso al morir par cada grupo.

Cuadro # 3. Mortalidad por fase y peso de la misma

Tratamiento	n inicial	# muertos	Fase 2 peso total (kg)	Fase 3 peso total (kg)	Fase 4 peso total (kg)	F2 o F4	F2 o F4	F2 o F4	F2 o F4		
			# muertos	# muertos	# muertos	Total #	Total %	Total en peso (kg)	Media peso (kg)		
Control	195	2	9.2	1	6.3	0	100.3	12	6.2	124.8	10.4
Tratado	240	9	44.1	5	22.5	5	26.2	19	7.9	92.8	4.9

**Discusión.** El uso del aditivo generó un efecto positivo sobre la GDP y conversión, con mayor homogeneidad y ganancia diaria en el peso vivo al finalizar la prueba para el caso de la mortalidad el grupo tratado tuvo una mayor cantidad de lechones muertos aunque de menor peso que los controles. **Conclusión.** La opción de este probiótico para suplementar butiratos es factible sobre las fuentes tradicionales de suplementación.

### Bibliografía.

- 1.- Bedford A. *et al.* Animal nutrition 4 (2018) 151-159
- 2.- Bergman E.N. Physiol.Rev. 1990;70:567-90
- 3.- Biagi C. *et al.* J.Anim.Sci.2007;85:1184-91

**Palabras Clave.** Butiratos, *Clostridium butyricum*, esporas





Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Reproducción*



## EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE CAMADA EN DISTINTOS CRUCES DE CERDAS REPRODUCTORAS

Córdova IA<sup>1\*</sup>, Arteaga REA<sup>1</sup>, Cortés MKN<sup>1</sup>, Rojas GP<sup>1</sup>, Tavares BMM<sup>1</sup>, Iglesias AE<sup>1</sup>, Juárez ML<sup>2</sup>, Sánchez SR<sup>3</sup>, Villa MAE<sup>4</sup>, Gómez VA<sup>5</sup>, Bedolla CC<sup>6</sup>, Sánchez AP<sup>7</sup> y Olivares PJ<sup>8</sup>

<sup>1</sup>UAM-Xochimilco. <sup>2</sup>FMVZ-UNAM. <sup>3</sup>INIA, Madrid. <sup>4</sup>BUAP. <sup>5</sup>DACA-UJAT. <sup>6</sup>UMSH. <sup>7</sup>UAEM. <sup>8</sup>UAGRO  
\*[acordova@correo.xoc.uam.mx](mailto:acordova@correo.xoc.uam.mx)

**Palabras Clave:** Camada, cerdas, cruces, reproductoras.

### Introducción

Las cerdas de razas mejoradas llegan a tener de 9-12 crías por parto y después pueden llegar a ganar 700 g/día, lo que les permite una pronta recuperación post parto<sup>1</sup> (Li *et al.*, 2021). Las cruces de distintas razas suelen tener crías resistentes y de crecimiento rápido. Este tipo de cerdas destaca por su elevada prolificidad, además que las hembras son muy adaptables a su entorno. Los vientres o las madres pueden tener hasta 12 partos con una vida reproductiva de hasta 7 años. Otro dato interesante que se ha reportado es que este tipo de cerdas ha sido muy aceptable entre los consumidores (Santos *et al.*, 2023).

El objetivo de este trabajo fue determinar las características de las camadas de distintos cruces de cerdas reproductoras.

### Material y métodos

Se valoraron 11 vientres de raza híbrida, cruces de línea materna Duroc, Landrace, Yorkshire y Pietrain, con posible línea terminal Duroc y Yorkshire, considerando número de parto, tamaño de camada, peso al nacimiento y peso al destete, tasa de mortalidad al nacimiento y al destete.

### Resultados y discusión

Entre los vientres evaluados, se registraron cinco cerdas primíparas y seis múltiparas de distintos cruces, edad y productividad variable, entre las cuales se obtuvo un promedio de 11.6 lechones nacidos vivos, un peso de la camada promedio de 1.8 Kg en la unidad, con pesos máximos de 1.9 en cruces con línea terminal Yorkshire y

un peso mínimo de 1.6 Kg para el cruce Duroc y York. Por otra parte, se registró una mortalidad al destete del 7%, donde se presentaron crías muertas en la camada de cinco cerdas. Por último, la mayoría de los partos ocurrieron sin complicaciones, excluyendo a la cerda No.7, la cual presentó problemas de expulsión al momento del parto, lo que repercutió en la supervivencia y viabilidad de la camada. En el análisis de las camadas de cerdas híbridas con raza Pietrain, se observó que esta cruce muestra potencial para generar camadas con lechones vigorosos, presentando pesos al nacer significativamente altos en comparación con otras razas. En cuanto a las camadas de cerdas híbridas con raza Yorkshire, se evidencia que esta raza destaca por su alta prolificidad, con camadas promedio de 10 a 12 lechones. Al comparar estos resultados con los promedios mencionados en la literatura para razas puras y cruces, se confirma la eficiencia de los cruces establecidos en la unidad de producción actual.

Distintos autores (1, 2) han indicado que la realización de distintos cruces en cerdas mejora el rendimiento en términos de las variables medidas en este trabajo.

Las cruces realizadas por el productor y otro trabajo<sup>3</sup>, se podría decir que los cruces establecidos son eficientes.

### Referencias bibliográficas

1. 2021. *Frontiers in Veterinary Science*, 8
2. 2023. *Meat Science*, 205.
3. 2020. Tesis. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## EFFECTOS DE LAS NANOPARTÍCULAS DE ORO FUNCIONALIZADAS CON EXTRACTOS ACUOSOS DE *CAPSICUM ANNUUM L.* SOBRE LA MOTILIDAD DE SEMEN DE CERDO

Cervera Villaseñor BD<sup>1\*</sup>; Sánchez Chiprés D<sup>1</sup>; Zamudio Ojeda A<sup>1</sup>; Rodríguez WD<sup>1</sup>; Álvarez H<sup>2</sup>; Urbán D<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Universidad de Guadalajara; brandon.cervera@alumnos.udg.mx, <sup>2</sup>Centro Nacional de Recursos Genéticos

### Introducción

El uso de la inseminación artificial (IA) es crucial en la industria porcina para satisfacer la demanda mundial de proteína animal. Sin embargo, la contaminación bacteriana durante la recogida de semen es un problema recurrente en los protocolos de IA.

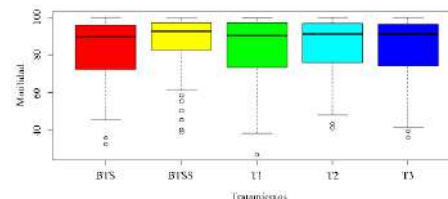
Las nanopartículas de oro (AuNPs) han surgido como alternativas prometedoras debido a sus propiedades antimicrobianas, ofreciendo una solución a la resistencia a los antibióticos contenidos en los diluyentes comerciales (Méndez, 2018)

### Material y métodos

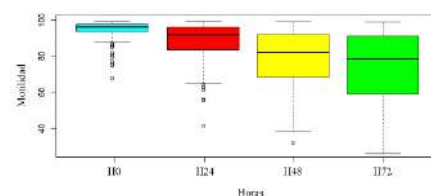
Se desarrolló un diseño de medidas repetidas en función del tiempo con tres cerdos cruza York/Landrace x Pietrain, tres concentraciones de AuNPs: 1.0  $\mu$ l (T1), 1.25  $\mu$ l (T2), and 1.50  $\mu$ l (T3), controles diluyentes comercial BTS y BTS sin antibiótico (BTSS), durante seis semanas. Para la evaluación de la motilidad total (MT) se utilizó el sistema CASA para evaluar muestras de semen diluidas sin antibiótico adicionadas con AuNPs. Se analizó a las 0, 24, 48 y 72 hrs. Se realizó un Modelo Lineal Generalizado (GLM) y se aplicó la prueba de diferencia mínima significativa de Fisher con un 95% de en R studio.

### Resultados y discusión

A las 0 hrs., BTS y BTSS mostraron una MT de 92,68% y 95,39% respectivamente, mientras que T1 mostró un 96,45%, T2 95,30% y T3 95,39%. A las 72 hrs., BTS mantuvo una MT del 72,88% y BTSS 77,21%, mientras que T1 72,43%, T2 75,92%, T3 73,23%. Se observaron diferencias estadísticamente significativas para las AuNPs 8 hrs ( $P < 0,01$ ) y a las 72 hrs ( $P < 0,0002$ ) en todos los tratamientos (Cuadro 1 y 2)



Cuadro 1 Porcentaje de MT por tratamiento



Cuadro 2 Porcentaje de MT por Horas

### Conclusión

Estos resultados sugieren que la incorporación de AuNPs en muestras de semen de verraco refrigerado podría ofrecer una alternativa eficaz a los antibióticos en la dilución del semen.

### Referencias Bibliográficas

- Méndez Pfeiffer, P. A., (2018). Estudio del daño a bacterias por nanopartículas plasmónicas de plata y oro (Master's thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla). ix: 48-52.
- Pérez-Duran, F., Acosta-Torres, L. S., Serrano-Díaz, P. N., (2020). Toxicity and antimicrobial effect of silver nanoparticles in swine sperms. Systems biology in reproductive medicine, 66(4), 281-289.

**Palabras clave:** semen, oro, nanopartículas, antimicrobiano.



## ESTUDIO COMPARATIVO DEL EFECTO EN LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN UN SITIO 1 POSITIVO A VPRRS TRAS EL USO DE UNA VACUNA MLV Y UNA VACUNA ACTIVA APATÓGENA EN EL ESTADO DE SONORA.

\*Carranza A<sup>1</sup>, Pacheco RR<sup>2</sup>, Castro R<sup>1</sup>, Torres JA<sup>1</sup>, Escobedo M<sup>1</sup>, Borrego JL<sup>1</sup>, Sarfati D<sup>1</sup>, Lara JH<sup>1</sup>, Lozano B<sup>1</sup>.  
[alejandrocarranza@avimex.com.mx](mailto:alejandrocarranza@avimex.com.mx)

<sup>1</sup>Laboratorio Avi-Mex, S. A. de C. V. / <sup>2</sup>Asesor Independiente.

**Introducción:** El Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS), surgió en la década de los 80s y actualmente estudios han demostrado que PRRSV infringe importantes pérdidas en la salud y productividad porcina. El VPRRS se transmite de madres vírémicas por vía transplacentaria a los fetos, lo que provoca reabsorciones, muerte fetal, momias, abortos o el nacimiento de cerdos infectados débiles. La vacuna desarrollada con la cepa G16X naturalmente apatógena ha demostrado proporcionar niveles adecuados de inmunidad protectora contra variantes heterólogas del VPRRS, lo que es consistente con la creciente evidencia de que el grado de homología genética del ORF5 del VPRRS entre la cepa de desafío y la vacuna no predice el grado de inmunidad protectora inducida.

**Material y Métodos:** La unidad de producción donde se realizó la evaluación es un Sitio 1, con un inventario promedio de 1,100 hembras positivas por ELISA y PCRq al VPRRS, con presentación clínica en el área de gestación (abortos, repeticiones, % de momias elevado), a pesar de aplicar una vacuna comercial MLV contra PRRS en sámana cada 12 semanas.

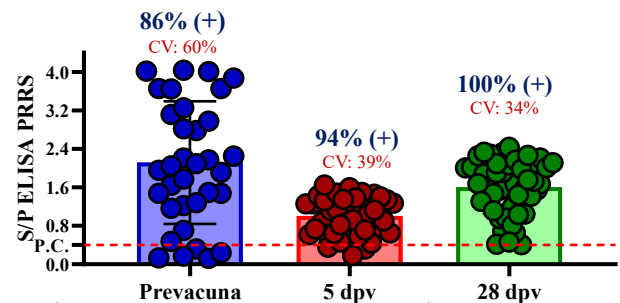
Para esta evaluación se vacunaron (G16X) la totalidad del hato reproductor en sámana cada 12 semanas durante un periodo de 10 meses (40 semanas aproximadamente) por vía intramuscular (2.0 mL/IM). Previo a la vacunación se realizó un muestreo aleatorio al momento del parto de 20 *pools* de cordones umbilicales (CU) para PCRq VPRRS en busca de cuantificar el porcentaje de hembras que estaban transmitiendo activamente el VPRRS vía transplacentaria a los lechones. Complementariamente se realizó un seguimiento longitudinal en el cual se tomó una muestra aleatoriamente de 35 cerdas, 5 por cada paridad (0-6 partos) mediante muestras de suero sanguíneo antes de la vacunación, así como a los 5 y 28 días postvacunación (dpv) para realizar pruebas de ELISA (IDEXX PRRS X3 Ab) y PCRq VPRRS. Se llevaron registros de los parámetros productivos y reproductivos de las hembras y se realizó un comparativo histórico entre los resultados obtenidos por la MLV versus G16X utilizando la prueba "Paired t test" con GraphPad Prism versión 10.2.2 (397).

**Resultados y Discusión:** La prueba de PCRq VPRRS de los CU arrojó un 10% de los *pools* positivos, y mediante secuenciación se demostró la presencia de una variante del VPRRS con un RFLP 1-98-2 y una identidad genética (ORF5) con respecto a la cepa G16X del 87.9%; dada la baja prevalencia del VPRRS se consideró el momento óptimo para iniciar el proceso de vacunación en sámana de las hembras. La cepa vacunal G16X replicó de manera eficiente

a partir de 5 dpv, confirmado mediante secuenciación (ORF5) y calculando *in silico* el RFLP 1-6-2; sin causar eventos adversos postvacunación en las hembras. Mediante la prueba de ELISA para anticuerpos contra VPRRS, se

evidenció que las cerdas vacunadas desarrollaron una respuesta inmune post aplicación, reduciendo considerablemente el coeficiente de variación (CV) de las muestras analizadas y con un 100% de muestras positivas 28 dpv.

**Gráfica 1: Resultados ELISA PRRS pre y postvacunación.**



Los parámetros de los grupos MLV y G16X, así como las diferencias entre estos se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro 1: Parámetros Productivos y Reproductivos.**

Parámetros	MLV	G16X	Diferencia
Periodo evaluado	10 Meses	10 Meses	
Tasa de concepción	69.55%	83.50%	+13.95 (**)
Tasa de parición	71.50%	76.50%	+5.00 (NS)
# de abortos total	268	70	-198
Lechones Nacidos Totales	16.0	17	+1.0 (*)
Lechones Nacidos Vivos	12.9	14.5	+1.6 (*)
Lechones Nacidos Muertos	1.9	1.9	0 (NS)
Lechones Nacidos Momias	1.3	0.7	-0.6 (NS)
Lechones destetados / hembra / año	18.8	22.5	+3.7 (NS)
Días No-Prod.	117.0	74.8	-42.2 (***)
Tasa de reemplazo	50.97%	51.70%	+0.73 (NS)
Nacidos Vivos / hembra / año	21.6	27.8	+6.2 (NS)

Valor P: (NS) No significativo, (\*) P < 0.05, (\*\*) P < 0.01, (\*\*\*) P < 0.001.

**Conclusiones:** Los resultados demuestran una mejora sustancial y estadísticamente significativa (P < 0.05) en la mayoría de los parámetros en el grupo de la cepa G16X en comparación al grupo MLV, lo cual se traduce en menos abortos, más lechones y una mayor ganancia económica para el poricultor.

**Referencias Bibliográficas:**

Calzada-Nova G, Robert J. Husmann RJ, Schnitzlein WM, Zuckermann FA. (2012). Veterinary Immunology and Immunopathology; 148(116-125).

**Palabras Clave:** Parámetros Reproductivos, G16X.

## MEJORAMIENTO DE LA FERTILIDAD, MEDIANTE LA APLICACIÓN INTRAUTERINA DE UN ANTISÉPTICO A BASE DE SOLUCIÓN ELECTROLIZADA DE SUPER OXIDACIÓN CON PH NEUTRO, PREVIO A LA INSEMINACION ARTIFICIAL.

\*Becerra PF, López GN \*[fernando.becerra@correo.buap.mx](mailto:fernando.becerra@correo.buap.mx), [esme.1517s@gmail.com](mailto:esme.1517s@gmail.com)  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

**INTRODUCCION** La limpieza y desinfección constituyen la primera medida en los procesos de bioseguridad; estos llevados adecuadamente, son el preludeo para tener éxito en todas las demás prácticas, como es la salud reproductiva. La reproducción de la cerda es la clave más importante para generar buenos márgenes de rentabilidad; es la punta de lanza para fortalecer la productividad, competitividad y sustentabilidad en los sistemas de cría.

Una herramienta ideal para mejorar los parámetros reproductivos como la fertilidad, son las Soluciones Electrolizadas de Superoxidación con pH neutro y especies activas de cloro y oxígeno (SES), en su presentación de antiséptico intrauterino. (20 ppm) Esta solución, única en el sector pecuario, logra un efecto germicida del 99.999% en tiempos de contacto a partir de 30 segundos, sin irritación de mucosas ni toxicidad. De manera completamente segura para el animal y el operario. Como profiláctico previo a la inseminación, logra excelentes resultados al mejorar índices productivos y reproductivos de las cerdas.

**MATERIAL Y METODO** Se realizó un trabajo de estudio en una granja comercial de ciclo completo de 500 hembras en producción; ubicada en la zona de Izúcar de Matamoros, Puebla. Negativa al virus de PRRS con una producción continua semanal. Se evaluó la fertilidad durante 5 semanas, inseminando dos grupos de cerdas (primerizas y múltiparas en ambos grupos), dando un total de 112 hembras; un grupo control de 87 hembras y otro grupo de prueba de 25 hembras, aplicando vía uterina, SES, previo a la inseminación. En el grupo control solo se limpió la vulva de las cerdas, con toallas de papel y posteriormente fueron inseminadas.

### PROTOCOLO GRUPO DE PRUEBA (SES)

- Identificación de celo con macho celador mañana y tarde.
- Se lavó la vulva de la cerda y se enjuagó.
- Se desinfectó la vulva con antiséptico a base de SES, con ayuda de un atomizador.
- Se secó la vulva con toalla sanita para retirar toda la materia orgánica.

- Se introdujo la pipeta vía uterina (post cervical)
- Se aplicaron 30 mL de antiséptico a base de SES.
- Después de 3 minutos se aplicó la dosis seminal.
- Por último, se retiró la pipeta aproximadamente 5 minutos después de la inseminación.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Número de Grupo	Grupo Antiséptico SES	Repetidoras con Antiséptico SES	Grupo Control	Repetidoras Control	Total de Inseminaciones
9	5	0	14	2	19
10	5	0	20	1	25
11	5	0	17	1	22
12	5	0	19	2	24
13	5	0	17	1	22
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>87</b>	<b>7</b>	<b>112</b>

**Porcentaje de fertilidad grupo Antiséptico SES: 100%**

**Porcentaje de fertilidad grupo Control: 91.95%**

**Diferencia de porcentaje: 8.05%**

La importancia de la implementación de un programa de bioseguridad y la limpieza y desinfección del área perineal de las cerdas, son fundamentales para evitar la introducción de agentes patógenos al útero, que puedan afectar la gestación. Lo anterior aunado al lavado uterino previo a la inseminación, con antiséptico a base de SES, de amplio espectro y completamente inocuo, da como resultado mejoras en la fertilidad y gestación, evitando así cerdas repetidoras e infecciones intrauterinas.

**CONCLUSIONES** Los resultados obtenidos en este estudio, demuestran que la aplicación de un programa de bioseguridad en las hembras, en conjunto con la aplicación vía intrauterina de SES previo a la inseminación, disminuye el riesgo de infecciones que afectan la gestación, obteniendo como resultado un aumento en la fertilidad.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** Páez et al, 2013, Documento Base Salud Animal pág. 11

**PALABRAS CLAVE** Fertilidad, Reproducción, Bioseguridad, Salud animal.



## EVALUACION DE LA CONSERVACIÓN Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE UN INNOVATIVO DILUYENTE SEMINAL PARA CERDOS: EXPLORANDO NUEVAS FUENTES ENERGÉTICAS"

Angel, D.C.\*<sup>1,2</sup>; Bettini, R<sup>1</sup>

[dianacarolina.angelalarcon1@studenti.unipr.it](mailto:dianacarolina.angelalarcon1@studenti.unipr.it)

Università di Parma dipartimento di Scienze Alimentare e Farmaceutiche Parco Aree delle scienze, 27/A 43124 Parma. Italy, <sup>2</sup> Dipartimento di ricerca e sviluppo Medinova-Via Beethoven 2/A - 42122 Reggio Emilia. Italy

Palabras Clave: Semen, diluyente, energía controlada

**Introducción:** El metabolismo energético representa un elemento fundamental en la función espermática [1]. La glucosa la fructosa y el lactato vienen usadas por las células como fuente energética estimulando la motilidad [2]. Se han identificado diversos procesos y vías metabólicas específicas que intervienen en distintas etapas de la maduración y fertilización de los espermatozoides [3]. Explorar nuevas fuentes energéticas para la conservación impone una innovación en el estudio de diversas rutas metabólicas, que pueden ser consideradas un importante enfoque revolucionario hacia la mejora de la viabilidad y longevidad del esperma, abriendo nuevas perspectivas en la medicina reproductiva.

**Objetivo:** Evaluar la calidad de la conservación y el rendimiento reproductivo de un innovador diluyente de semen "Energy control" de verraco con una fuente de energía polisacárida que gracias a un biomodulador permite la liberación gradual de la fuente energética metabolizable a través de los días de conservación.

**Materiales y Métodos:** Se evaluó *in vitro* el efecto del diluyente y los días de almacenamiento sobre la calidad espermática, mediante sistema CASA. Se utilizaron dosis seminales obtenidas de un grupo de 5 machos terminales Choice, los cuales fueron sometidos a extracción seminal una vez por semana durante un periodo de 10 semanas. Cada eyaculado fue dividido en 2 partes iguales (ml) y luego procesado con 2 tipos de diluyentes, diluyente A(control) y diluyente B (fuente polisacárida+ biomodulador) para 7 y 8 días de conservación respectivamente. La evaluación de las dosis se realizó durante los días 1, 3, 5 y 7/8 luego de la dilución. Las variables *in vitro* extraídas del sistema computacional CASA: motilidad espermática total (%), velocidad curvilínea (VCL), velocidad en línea recta (VSL), velocidad media de la trayectoria (VAP), linealidad del recorrido (LIN), oscilación del recorrido (WOB), rectitud del recorrido (STR), desplazamiento lateral de la cabeza (ALH) y frecuencia de batido de la cola (BCF) fueron analizadas mediante ANOVA. La asociación entre el diluyente y diferentes variables como abortos, mortalidad al nacimiento, repeticiones, descarte, cantidad de machos y hembras y la tasa de partos mediante la prueba de Chi<sup>2</sup> o de Fisher según correspondió. Todo el análisis estadístico se realizó con el R Studio® versión 1.1.456.

**Resultados y Discusión:** La evaluación de la motilidad total reveló un efecto significativo tanto del día de conservación ( $p < 0,001$ ) como del diluyente utilizado ( $p < 0,004$ ), favoreciendo al grupo de control. No se detectaron diferencias significativas en la motilidad progresiva entre los distintos diluyentes ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, la variable de hiperactividad mostró un efecto significativo únicamente para el día de conservación ( $p < 0,001$ ), con un mayor porcentaje de células hipomóviles

observadas en el diluyente A en el día 1. Diversos estudios científicos [4] reportan que el cambio de motilidad hacia hiperactividad en los espermatozoides es necesaria para iniciar el proceso de fertilización. Una vez que el espermatozoide ha sido capacitado, muestra un aumento significativo en su tasa metabólica, así como una hiperactividad, un incremento en la fluidez y permeabilidad de la membrana. Si no logra fecundar el óvulo, experimenta una reacción acrosómica espontánea debido al descontrolado flujo de calcio (Ca<sup>2+</sup>). Estas discrepancias pueden explicar las diferencias en este estudio de la diferencia significativa de la motilidad total entre los diluyentes, resaltando la importancia de distinguir entre las células móviles y las hiperactivas, un tipo de movimiento no deseable durante el proceso de conservación.

Para los nacidos vivos no se observó efecto del diluyente, del día de conservación ni de la interacción ( $p$ -valores= 0,202; 0,210; 0,394, respectivamente). La tasa de partos, pérdidas, abortos, descartes, repeticiones, mortalidad al nacimiento, nacidos machos y nacidos hembras, obtenidos para los dos diluyentes utilizados no evidenció asociación con los diluyentes en la prueba de Chi<sup>2</sup> o Fisher con  $p$ -valores mayores a 0,05 en todos los casos.

### Conclusiones:

El presente estudio ha evidenciado la viabilidad de integrar una fuente energética polisacárida en la formulación de un diluyente para la conservación de células espermáticas de verraco durante un periodo de 8 días. Esta fórmula demostró mantener valores óptimos en las variables cinéticas, de motilidad y calidad espermática. Además, la inclusión de esta fórmula de energía modulada mostró un rendimiento destacado en términos de tasas de fertilidad. La ausencia de interacción significativa entre los diluyentes sugiere que ambos son igualmente adecuados para su implementación en la conservación del esperma, lo que ofrece opciones prometedoras para mejorar la fecundación y la reproducción asistida.

[1] Rodríguez-Gil J. Mammalian sperm energy resources management and survival during conservation in refrigeration. *Reprod Domest Anim* 2006;41: 11e20.[2] Rodríguez-Gil JE, Bonet S. Current knowledge on boar sperm metabolism: comparison with other mammalian species. *Theriogenology* 2016; 85:4e11. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.05.005>. [3].

Mann T and Lutwak-Mann C (1981) *Male Reproductive Function and Semen* Springer, Berlin Heidelberg, New York [4]. Curry, M.R (2000) *Cryopreservation of semen from domestic livestock*. *Revision Reproduction*. 5:46-52





## EVALUACIÓN DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE CRIOPROTECTORES PERMEABLES Y SU EFECTO EN LA MOTILIDAD DE LOS ESPERMATOZOIDES PORCINOS

Medina-González C.<sup>1\*</sup>, De Loera-Ortega Y.<sup>2</sup>, Álvarez H.<sup>3</sup>, Urban D.<sup>3</sup>, Valencia J.<sup>1</sup>, Cervera, B.<sup>4</sup>, García-Contreras A.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM., <sup>3</sup>Centro Nacional de Recursos Zoogenéticos INIFAP, <sup>4</sup>Universidad de Guadalajara, CUCBA.

Correo: [carlos.char97@gmail.com](mailto:carlos.char97@gmail.com), [alvarez.horacio@inifap.gob.mx](mailto:alvarez.horacio@inifap.gob.mx)

**Introducción:** La biotecnología reproductiva tiene la finalidad de mejorar la eficiencia reproductiva del ganado, y con ello salvaguardar, multiplicar y difundir animales de alto valor genético, y conservar el patrimonio genético de los recursos criollos nacionales (Yáñez-Ortiz *et al.*, 2021). El desarrollo de bancos de germoplasma permitiría integrar estrategias de conservación de estos recursos criollos, por lo que es necesario conocer la biología celular y la respuesta de cada macho a los procesos criogénicos, para la optimización y estandarización de protocolos que permitan identificar los mejores crioprotectores permeables, ya que son compuestos que ingresan a la célula deshidratándola y protegiendo el citoplasma resguardando la integridad celular de lesiones derivadas de la congelación, en el caso de los verracos, dichos protocolos pueden tener un efecto perjudicial sobre la fisiología normal de los espermatozoides comprometiendo su conservación.

**Materiales y Métodos:** Se evaluaron eyaculados completos (sin fraccionar) de 3 verracos de raza comercial durante 5 semanas (con un intervalo de colecta de 1 vez por semana). El semen se diluyó en una relación 2:1 HDT (fructosa, tris, ácido cítrico monohidratado y antibiótico) y se dejaron sedimentar durante 18 hrs, a una temperatura de 16°C. Para la valoración de la toxicidad se utilizaron 6 crioprotectores permeables (Glicerol, Etilenglicol, Dimetilacetamida, Metilformamida, Dimetilformamida y Dimetil sulfóxido), durante el reposo de las muestras se procedió a la preparación de un diluyente HDT 2, el cual tenía la base del HDT adicionado con yema de huevo y colocando un crioprotector permeable diferente por diluyente, de los cuales se tomó 1ml de cada diluyente HDT2 en viales de 1.5 ml, teniendo 1 vial de cada crioprotector para cada eyaculado (18 viales), más el tratamiento base sin crioprotector permeable. Una vez colectados los viales, se almacenaron a 16°C al igual que las muestras. Posteriormente al periodo de reposo se procedió a tomar 500 µl de cada eyaculado, los cuales fueron colocados en los viales con HDT2 y el grupo control, manteniendo una dilución 3:1. A continuación, se procedió a llevar a 4°C, para realizar la evaluación de cada muestra utilizando un sistema CASA **Sperm Class Analyzer-SCA** (Microptic, Automatic Diagnostic System), con el cual se valoró la motilidad total (MT) y motilidad progresiva (MP) de los espermatozoides, realizando las evaluaciones en 4 tiempos (T) diferentes (**T0: al momento de la adición; T1: 1 hr después; T2: a las 2 hrs y T4: a las 4 hrs**). Para el análisis estadístico se utilizó un modelo GLM de medidas repetidas en función del tiempo, con el paquete estadístico SAS.

**Resultados y Discusión:** La motilidad total y progresiva de los espermatozoides no presentaron diferencias ( $P < 0.05$ ) en el tiempo, en 6 de los 7 grupos evaluados, sin embargo, el uso del crioprotector Dimetilsulfóxido, si presentó diferencias ( $< 0.05$ ), observando las motilidades más bajas (MT%:  $41.75 \pm 5.82$  y MP%:  $7.56 \pm 1.06$ ) entre los tratamientos, **Atencio-García *et al.* (2017)**, encontraron que el Dimetilsulfóxido puede generar menor motilidad de los espermatozoides posterior a la primera hora de adición. Por otro lado, los crioprotectores con los mejores resultados de motilidad fueron el Etilenglicol y el Glicerol (MP%:  $54.23 \pm 2.69$ ,  $52.62 \pm 4.35$ ) respectivamente, presentando una mayor motilidad durante la primera hora después de la adición. **Blanch *et al.* (2014)**, mencionan que el Glicerol y la Yema de huevo son los crioprotectores más usados en la criopreservación seminal, sin embargo, **Swelum *et al.* (2011)**, identifican el uso de Etilenglicol como mejor crioprotector sustituyendo al Glicerol. Los resultados obtenidos en la prueba reflejan similitudes a lo expuesto por otros autores, puesto que se ve una mejor motilidad total y progresiva en los espermatozoides porcinos, observando una disminución evidente de la motilidad dependiente del crioprotector y el tiempo de almacenamiento.

**Conclusiones:** La motilidad se utiliza como un indicador de calidad del semen, tanto fresco como criopreservado, presentando una correlación positiva con la capacidad fecundante del espermatozoide, ya que afecta la motilidad y con ello la capacidad de los espermatozoides para alcanzar el ovocito, por ello es importante seguir realizando estudios que identifiquen la toxicidad de los crioprotectores sobre la célula espermática durante los procesos de criopreservación.

**Referencias Bibliográficas:** 1. Atencio-García, V., Dorado, M., Montes, C., Prieto-Guevara, M., Espinosa-Araujo, J. 2017. Revista Colombiana de Biotecnología, pp. 87-94.; 2. Blanch, E., Tomás, C., Hernández, M., Roca, J., Martínez, E., Vázquez, J., Mocé, E. 2014. J Reprod Dev, pp. 143-9.; 3. Swelum, A., Mansour, H., Elsayed, A., Amer, H. 2011. Theriogenology, pp: 833-842; 4. Yáñez-Ortiz, I., Catalán, J., Rodríguez-Gil, J., Miró, J., Yeste, M. 2021. Animal Reproduction Science. pp. 18.

**Palabras Clave:** Cerdos, Criopreservación, Crioprotectores, Motilidad.



## EFFECTOS DE LA EDAD E INTERVALO DE DESCANSO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE SEMEN DE VERRACOS EN UN CENTRO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (CIA)

Martínez L\*, Olvera O, Espinosa S.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

\*valeria.marca@outlook.com.

### Introducción

El objetivo de cualquier Centro de Inseminación Artificial (CIA) es producir la mayor cantidad de dosis seminales de alta calidad en menor tiempo. El rendimiento reproductivo de los verracos depende de factores, como la edad y el intervalo de descanso; alteraciones en estos factores pueden disminuir la utilización de semen de calidad, lo que acorta la longevidad de los verracos<sup>1</sup>. El objetivo de este trabajo fue determinar los efectos de la edad y los intervalos de descanso sobre la producción y calidad seminal de los verracos en un CIA.

### Materiales y métodos

Para el análisis de la producción y calidad del semen, se examinaron 16 442 registros de eyaculados obtenidos a través del Sistema CASA (Computer-Assisted Semen Analysis) procedentes de 341 sementales alojados en un CIA, durante los meses de enero a diciembre del 2023. Las variables de respuesta estudiadas fueron: volumen del eyaculado, dosis por eyaculado, motilidad, presencia de anomalías, cantidad de células normales y móviles, así como el porcentaje de gotas proximales. Los sementales fueron clasificados según su edad en los siguientes grupos: 6-11 meses, 12-23 meses, 24-35 meses, 36-53 meses y 54-80 meses; y según su intervalo de descanso (ID) en las siguientes categorías: 1 día (A), 2-3 días (B), 4-5 días (C), 6-7 días (D) y ≥8 días (E). El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando modelos de Ecuaciones de Estimación Generalizadas (SPSS® 25).

### Resultados y discusión.

Los resultados presentados en el Cuadro 1 muestran las medias y errores estándar para cada una de las variables estudiadas, de acuerdo con las combinaciones de los factores analizados. El manejo reproductivo intensivo, especialmente en verracos jóvenes de 6 a 11 meses, conduce a una disminución de los parámetros cuantitativos y cualitativos del semen. En este estudio el mejor rendimiento productivo se logró en verracos de 12 a 23 meses, con un intervalo de descanso comprendido entre 2 a 5 días, mostrando una mejora particular después de intervalos de descanso de 5 días, en comparación con intervalos más cortos. También se obtuvieron resultados sobresalientes en el volumen del eyaculado y dosis por eyaculado para verracos de 24 a 35 meses de edad. Por otro lado, se observó que el rendimiento en verracos de más de 36 meses muestra una disminución en los parámetros evaluados, sobre todo con menos de 5 días o menos de descanso. El estudio realizado demostró que intervalos de recolección de más de 7 días afectan negativamente las variables como porcentaje de anomalías y gotas proximales en verracos, especialmente, en cerdos de mayor edad.

### Conclusiones

Este estudio demuestra la importancia de conocer la edad del semental y la frecuencia óptima de colecta para garantizar una

producción óptima. Los resultados indican una fuerte influencia de los factores analizados, es decir, la edad, el intervalo de recolección, en los parámetros de semen evaluados.

Cuadro 1. Efectos de la interacción entre la edad de los verracos (meses) y el intervalo de descanso (días) sobre la producción y

ID*	Edad, meses				
	6-11	12-23	24-35	36-53	≥ 54
Volumen del eyaculado, ml					
A	355.3±19 az	420.7±11 ay	426.1±12 ay	390.9±11 ay	377.1±18 ay
B	377.4±17 bz	437.8±8 aby	449.0±8 ay	418.0±9 aby	425±21 abzy
C	390.8±16 bz	453.4±8 aby	470.5±8 az	437.3±9 abz	443.1±20 abz
D	401.6±16 cz	470.8±8 abz	490.2±7 az	446.7±8 bcz	454±21 abcz
E	408.0±17 bz	483.5±12 az	499.3±11 az	460.3±12 abz	466.3±22 abz
Dosis por eyaculado, n					
A	13.6±1.8 ax	15.8±1.0 ax	13.4±0.8 aw	12.7±0.9 ay	12.0±1.4 ay
B	16.9±1.4 abyx	18.3±0.8 ax	16.6±0.7 abx	14.8±0.7 by	13.7±1.2 by
C	17.4±1.4 azyx	21.5±0.9 ay	19.4±0.8 ay	17.5±0.8 az	16.1±1.4 az
D	20.0±1.6 abzy	24.3±1.0 az	22.3±1.0 abz	19.4±0.9 bz	17.5±1.6 bz
E	20.7±1.7 abz	25.6±1.3 az	23.0±1.1 abz	19.6±1.0 abz	17.0±1.6 bz
Motilidad, %					
A	90.1±1.1 ax	90.0±0.8 ay	90.1±0.9 ay	90.3±0.8 ax	88.3±1.5 ax
B	93.0±0.6 az	91.8±0.5 ay	91.9±0.4 az	91.2±0.6 ay	91.7±0.9 az
C	93.0±0.6 az	91.8±0.5 ay	92.0±0.4 az	91.6±0.6 az	91.8±0.9 az
D	92.7±0.7 ay	91.9±0.5 az	92.2±0.4 az	91.1±0.6 ay	91.2±0.9 ay
E	92.9±0.6 ay	92.0±0.8 az	91.3±0.5 ay	90.7±0.7 ay	90.6±1.2 ayx
Anormalidades, %					
A	17.6±1.1 az	17.9±0.8 azy	18.3±0.6 ay	19.6±1.1 azy	20.6±1.5 azy
B	19.3±1.0 az	17.8±0.7 ay	18.5±0.5 ay	19.1±0.8 ay	18.8±1.3 ay
C	19.7±1.0 az	18.4±0.8 azy	19.0±0.5 azy	19.6±0.8 ay	19.8±1.4 azy
D	20.5±1.0 az	19.3±0.8 az	20.0±0.6 az	20.8±0.8 az	21.3±1.5 az
E	19.9±1.1 az	19.6±0.9 az	20.6±0.6 az	22.5±1.1 az	22.3±1.7 az
Normales y motiles, %					
A	75.3±1.4 az	74.6±1.1 az	75.0±0.9 ay	73.9±1.4 azy	71.9±2.0 ay
B	75.8±1.2 az	76.1±1.0 az	75.8±0.7 az	74.9±1.1 az	75.6±1.8 az
C	75.6±1.2 az	75.6±1.0 az	75.3±0.7 az	74.7±1.0 az	74.7±1.7 az
D	74.9±1.2 az	75.0±1.0 az	74.8±0.7 ay	73.5±1.1 azy	73.1±1.7 ay
E	75.4±1.3 az	74.8±1.3 az	73.4±0.8 ay	71.6±1.2 ay	71.7±1.9 ay
Gotas proximales, %					
A	1.7±0.3 bz	1.8±0.1 bz	2.6±0.2 az	3.0±0.3 az	2.9±0.5 az
B	1.9±0.3 az	1.8±0.1 az	2.5±0.1 az	2.8±0.2 az	3.0±0.6 az
C	2.0±0.3abz	1.9±0.1 bz	2.5±0.1 az	2.8±0.2 az	2.8±0.5 az
D	1.9±0.3 bz	1.7±0.1 bz	2.4±0.1 abz	2.7±0.2 az	2.9±0.5 az
E	2.0±0.3 bcz	1.9±0.1 cz	2.5±0.1 abz	2.8±0.2 az	3.0±0.6 az

a-c Literales diferentes refieren diferencias significativas entre las edades (P<0.05).

w-z Literales diferentes refieren diferencias significativas entre los ID (P<0.05).

ID=intervalo de descanso.\*A= 1 día; B= 2-3 días; C= 4-5; D= 6-7 días; E= ≥8 días.

### Referencias bibliográficas

1. Anna P, Elisabeth P. 2020. Theriogenology. 63. Páginas: 220-232.

### Palabras clave

Parámetros, evaluación, reproducción.

## RESPUESTA A LA SELECCIÓN Y HEREDABILIDAD EN NÚMERO DE TETAS TOTALES EN UN NÚCLEO DE PRODUCCIÓN DE CERDAS DE REEMPLAZO COMERCIAL EN EL NORTE DE MÉXICO

Icedo S<sup>1\*</sup>, Pacheco J<sup>1</sup>, Luna P<sup>2</sup> y Fontes J<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pig Improvement Company de México, <sup>2</sup>Depto. de Ciencias Agronómicas y Veterinarias ITSON, <sup>3</sup>Industrias Bachoco, S.A.B. de C.V.

\*Autor correspondiente: Salvador Icedo Núñez E-Mail [salvador.icedo@gmail.com](mailto:salvador.icedo@gmail.com)

### Introducción

El número total de tetas (TT) es un rasgo importante para selección de cerdas de reemplazo. Idealmente, nacidos totales (NT) y TT deberían mejorar juntos, ya que se correlaciona positivamente con la supervivencia pre-destete. Las heredabilidades ( $h^2$ ) reportadas en este rasgo van de 0.1 a 0.70 y dependiendo la raza la cerda puede expresar de 8 a 25 TT. El objetivo del trabajo fue evaluar la  $h^2$  y respuesta a la selección en una población de cerdas con 13.06 TT promedio, 15.5 NT, 14.4 nacidos vivos (NV) y mortalidad pre-destete del 16-20% en granja. Se utilizaron 27 sementales superiores fenotípicamente en el rasgo de TT para introducir los alelos favorables.

### Materiales y métodos

Se tomó como población base (PB) 936 cerdas multíparas  $\frac{3}{4}$  Yorkshire (LW)/ $\frac{1}{4}$  Landrace (LD), se inseminó una sub-población de 326 hembras y se obtuvieron 283 camadas. Se realizó el conteo de tetas totales en las madres y en los 27 sementales donadores LD y LW. Se obtuvieron 1736 lechonas viables para conteo de TT y se calculó la  $h^2$  del rasgo con la siguiente fórmula:

$$h^2 = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$

en la cual  $x$  representa la expresión del rasgo en los padres,  $y$ , la expresión del rasgo en las hijas y  $n$  el tamaño de la muestra. Para calcular la respuesta de selección solo se consideraron lechonas con  $\geq 14$  TT y con esta población se calculó el diferencial de selección.

### Resultados y discusión

Al aplicar el criterio de  $\geq 14$  TT en la descendencia, la intensidad de selección fue de 28%, es decir que el 72% no cumplió con el criterio requerido. La  $h^2$  resultante fue de 0.08, la cual se considera moderada-baja, y es congruente con estudios previos. En cuanto al diferencial de selección, las lechonas seleccionadas expresaron 1.05 TT promedio más que sus madres. La

respuesta a la selección resultante fue de 0.062 TT, esto se sumó a la media de PB, y resultó en 13.12 TT.

**Tabla 1. Resumen estadístico para TT en progenitores e hijas.**

Sujetos	Tetas totales (TT)				
	Media	Rango	$\sigma^2$	SD	n
Madres	13.06 $\pm$ 0.052	12-14	0.793	0.891	283
Padres	15.82 $\pm$ 0.226	14-18	1.387	1.178	27
Hijas $\geq 14$ TT	14.11 $\pm$ 0.015	14-16	0.772	0.334	486

Es un cambio sutil tomando en cuenta que, el NV es de 14.4, estarían faltando aún 1.28 TT. Earnhardt en el 2019 menciona que cuando hay menos de una teta funcional (TF) disponible por lechón la tasa de mortalidad es superior al 14%. Si bien no se evaluó funcionalidad de las tetas, se ha demostrado que existe una correlación positiva del 0.78 entre TT y TF, así como una correlación de 0.25 de TT con el número de destetados.

### Conclusión

La variabilidad y superioridad genética de los verracos generó 51 lechonas con  $\geq 15$  TT, fenotipo que no existía en la población original. El cambio no será en breve. El incremento de 1 teta promedio en toda la población requerirá al menos 4 años por absorción genética. Es necesario analizar alternativas que permitan un cambio genético en un plazo menor. Pueden ser la introducción de hembras o selección asistida por marcadores genéticos.

### Referencias bibliográficas

- 1.-Audrey L. Earnhardt-San., Kent A. Gray., Mark T. Knauer. Genetic Parameter Estimates for Teat and Mammary Traits in Commercial Sows. *Animals* 2023,13, 2400
- 2.-Earnhardt, A. La genética de los pezones funcionales en cerdos. [tesis para obtener el grado de Maestro de la ciencia]. Facultad de Posgrado de Universidad Estatal de Carolina del Norte 2019.
- 3.-Chalkias H. Estudios genéticos y clínicos de características de los pezones en el cerdo. [Tesis doctoral]. Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas. 2013.

**Palabras claves:** Genética, Introgresión, Selección.



## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESPERMÁTICA MEDIANTE TINCIONES DE FLUORESCENCIA EN DOSIS SEMINALES DE VERRACO

Hernández Y<sup>3\*</sup>, Beltrán R<sup>1</sup>, Trujillo M<sup>1</sup>, Rubio C<sup>1</sup>, Rojas V<sup>2</sup>, Olvera O<sup>1</sup>, Téllez H<sup>3</sup>, Morales R<sup>3</sup>, González G<sup>3</sup>, Benítez E<sup>3</sup>, Tapia E<sup>†,3</sup>

<sup>1</sup>. Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ – UNAM. <sup>2</sup>Departamento de Microbiología e Inmunología. FMVZ– UNAM. <sup>3</sup>Mexitube Alemania SA de CV.  
Correo electrónico: [laboratorio@mexitube.mx](mailto:laboratorio@mexitube.mx)

### Introducción

Una de las finalidades de elaborar Dosis Seminales (DS) con diluyentes de larga duración es asegurar la calidad espermática y permitir que las DS sean distribuidas a distancias largas con relación a los centros de Inseminación Artificial (IA).<sup>1</sup> El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad espermática de dosis seminales sometidas a estrés térmico, mediante las tinciones de fluorescencia para determinar efectividad de un diluyente de larga duración; mediante la evaluación de integridad de membrana, integridad de acrosoma y actividad mitocondrial de espermatozoides con el análisis del Sistema CASA (Computer Assisted Sperm Analysis) AndroVision®.<sup>3</sup>

### Materiales y Métodos

Se analizaron un total de 32 DS de verraco (2 dosis por semana, durante 16 semanas de evaluación). Las DS se mantuvieron a 17°C durante las primeras 24hrs de recepción, posteriormente se sometieron a estrés térmico a 25°C a las 48 hrs y finalmente, se regresó a la temperatura de almacenamiento y conservación de 17°C a las 96 hrs.

El análisis y evaluación de la calidad espermática se realizó mediante el Sistema CASA por medio de los módulos de Morfología y Morfometría, Motilidad y Concentración, por último el Módulo de Análisis Avanzado (MAA) por tinciones de fluorescencia el cual tiñe estructuras específicas de los espermatozoides.<sup>3</sup> Se llevó a cabo un análisis estadístico de los resultados de las variables específicas del MAA; dependiendo de su integridad y estado funcional. Para ello, se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas, estipulándose una significancia de 0.05. en SPSS<sup>®</sup> con tiempo y temperatura como factor intra-sujeto. Las variables analizadas fueron % de Células Viabiles (CV), % de Acrosoma Íntegro (AI) y Dañado (AD) y % de Mitocondria Activa (MA) e Inactiva (MI).

### Resultados y Discusión

Las variables de estudio CV, AI, AD, MA MI, superaron los parámetros mínimos requeridos por el manual de referencia utilizado para el estudio (>80%) y así obtener resultados de confianza. No se encontraron diferencias significativas para las variables evaluadas (P>0.05) ver Cuadro 1. El tipo de diluyente de semen del presente estudio demuestra que el cambio de temperatura gradual

puede garantizar una protección efectiva durante el procesamiento y transporte de las DS.

Los resultados sugieren que la calidad espermática evaluada por medio de las tinciones de fluorescencia no afectó ninguna de las variables evaluadas, durante el estrés térmico y el tiempo.<sup>1,4</sup>

**Cuadro 1. Medias y errores estándar de las variables representativas para integridad de membrana, integridad de acrosoma y actividad mitocondrial del espermatozoide**

Tratamientos de estudio	CV	AI	AD	MA	MI
<b>24 hrs</b>	94.63 ±0.21	93.72 ±0.21	6.28± 0.21	93.83 ±0.26	6.17± 0.26
<b>48 hrs</b>	94.65 ±0.25	93.66 ±0.23	6.34± 0.23	94.11 ±0.26	5.89± 0.26
<b>96 hrs</b>	94.84 ±0.25	93.57 ±0.24	6.43± 0.24	94.34 ±0.29	5.66± 0.29
<b>Valor P</b>	0.67	0.61	0.61	0.11	0.11

### Conclusiones

Es indispensable evaluar estructuras específicas de las células espermáticas por medio de tinciones de fluorescencia para analizar su integridad celular y el efecto protector del diluyente en el procesamiento y tiempo de transporte de las DS durante largas distancias sometidas a estrés térmico.

### Referencias bibliográficas

- Riesenbeck A. (2011). Review on international trade with boar semen. *Reproduction in domestic animals = Zuchthygiene*, 46 Suppl 2, 1–3.
- Gruhot T, Calderon J, Baas T, Stalder K. (2017). *Livest Sci*. 196: 22-27.
- Boe-Hansen, G. B., & Satake, N. (2019). An update on boar semen assessments by flow cytometry and CASA. *Theriogenology*, 137, 93–103.
- Knox R. V. (2016). Artificial insemination in pigs today. *Theriogenology*, 85(1), 83–93.

### Palabras clave

Fluorescencia, conservación, membrana



## EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESPERMÁTICAS DE SEMEN DE VERRACO CONSERVADO A TEMPERATURAS DE 5° Y 17° C DURANTE 96 HORAS UTILIZANDO UN NUEVO DILUENTE

Gutiérrez J<sup>1</sup>, Sánchez Chiprés D<sup>1</sup>, Chávez MI<sup>1</sup>, Rocha, G<sup>2</sup>, Becerril, J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Guadalajara CUCBA, josue.gmendoza@alumnos.udg.mx <sup>2</sup>Universidad de Guadalajara CUSUR; <sup>3</sup>Asesor independiente.

### Introducción.

La inseminación artificial porcina se realiza comúnmente con dosis conservadas a 17°C utilizando diluentes con antibióticos. (Johnson, et al., 2000). Es necesario el uso de diluentes sin antibióticos que permitan conservar dosis a 5°C, y mantengan la vida de anaquel sin que haya crecimiento bacteriano y conservando el potencial fertilizante espermático (Jakel, H. 2021).

### Material y métodos

Un total de 26 eyaculados de 15 sementales de la raza Berkshire fueron diluidos convencionalmente en Androstar Premium®. La evaluación de la calidad semen se utilizó el sistema Androvision® y los resultados se sometieron a prueba de T de Student para determinar la diferencia entre tratamientos, utilizando el paquete estadístico Statistix® versión 10.0.

### Resultados y discusión.

La motilidad total y el daño acrosómico no mostraron diferencias estadísticas entre grupos a la hora 0 y a las 96, pero si entre el momento de dilución y a los 4 días.

Cuadro 1.

Hora	Daño acrosomal 17° C	Daño acrosomal 5° C	Valor de P
0	10.1% ± 1.1 <sup>a</sup>	9.5% ± 1.0 <sup>a</sup>	<0.05
96	9.17% ± 2.9 <sup>b</sup>	9.2% ± 2.4 <sup>b</sup>	<0.05

	Motilidad total a 17° C	Motilidad total a 5° C	Valor de P
0 horas	89.4% ± 2.8 <sup>a</sup>	91.6% ± 2.7 <sup>a</sup>	<0.05
96 horas	81.9% ± 10.8 <sup>b</sup>	81.9% ± 7.2 <sup>b</sup>	<0.05

Cuadro 2. Daño acrosómico de semen conservado a 17° y 5° C por un periodo de 0 a 96 horas.

Diferentes literales muestran diferencia estadística significativa (p<0.05)

### Conclusión.

La conservación de semen a 5°C nos abre las posibilidades para producir dosis libres de antibiótico. La resistencia bacteriana a los antibióticos es una de las principales amenazas para la salud mundial y seguridad alimentaria, por lo que ésta es una opción inmediata para su uso.

### Referencias Bibliográficas

- Jakel, H.(2021).. *J. Anim. Sci. Biotech.*, 12 (9).  
 Johnson, L.A., Weitze, K. F., y Maxwell, W.M. (2000). *Anim. Reprod. Sci.*, 62, 143-172.  
 Minitube (2023) Diluentes Minitube para semen porcino. Obtenido de <https://www.minitube.com/catalog/es/androstar-premium-p4781/>

**Palabras clave:** verraco, temperatura, semen, diluentes, antibióticos.



## EFFECTOS DE LAS NANOPARTÍCULAS DE ORO FUNCIONALIZADAS CON EXTRACTOS ACUOSOS DE *CAPSICUM ANNUUM L.* SOBRE LA MOTILIDAD DE SEMEN DE CERDO

Cervera Villaseñor BD<sup>1\*</sup>; Sánchez Chiprés D<sup>1</sup>; Zamudio Ojeda A<sup>1</sup>; Rodríguez WD<sup>1</sup>; Álvarez H<sup>2</sup>; Urbán D<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Universidad de Guadalajara; brandon.cervera@alumnos.udg.mx, <sup>2</sup>Centro Nacional de Recursos Genéticos

### Introducción

El uso de la inseminación artificial (IA) es crucial en la industria porcina para satisfacer la demanda mundial de proteína animal. Sin embargo, la contaminación bacteriana durante la recogida de semen es un problema recurrente en los protocolos de IA.

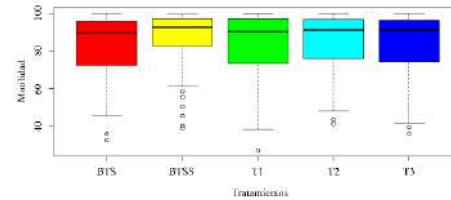
Las nanopartículas de oro (AuNPs) han surgido como alternativas prometedoras debido a sus propiedades antimicrobianas, ofreciendo una solución a la resistencia a los antibióticos contenidos en los diluyentes comerciales (Méndez, 2018)

### Material y métodos

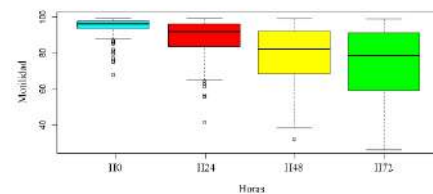
Se desarrolló un diseño de medidas repetidas en función del tiempo con tres cerdos cruza York/Landrace x Pietrain, tres concentraciones de AuNPs: 1.0  $\mu\text{l}$  (T1), 1.25  $\mu\text{l}$  (T2), and 1.50  $\mu\text{l}$  (T3), controles diluyentes comercial BTS y BTS sin antibiótico (BTSS), durante seis semanas. Para la evaluación de la motilidad total (MT) se utilizó el sistema CASA para evaluar muestras de semen diluidas sin antibiótico adicionadas con AuNPs. Se analizó a las 0, 24, 48 y 72 hrs. Se realizó un Modelo Lineal Generalizado (GLM) y se aplicó la prueba de diferencia mínima significativa de Fisher con un 95% de en R studio.

### Resultados y discusión

A las 0 hrs., BTS y BTSS mostraron una MT de 92,68% y 95,39% respectivamente, mientras que T1 mostró un 96,45%, T2 95,30% y T3 95,39%. A las 72 hrs., BTS mantuvo una MT del 72,88% y BTSS 77,21%, mientras que T1 72,43%, T2 75,92%, T3 73,23%. Se observaron diferencias estadísticamente significativas para las AuNPs 8 hrs ( $P < 0,01$ ) y a las 72 hrs ( $P < 0,0002$ ) en todos los tratamientos (Cuadro 1 y 2)



Cuadro 1 Porcentaje de MT por tratamiento



Cuadro 2 Porcentaje de MT por Horas

### Conclusión

Estos resultados sugieren que la incorporación de AuNPs en muestras de semen de verraco refrigerado podría ofrecer una alternativa eficaz a los antibióticos en la dilución del semen.

### Referencias Bibliográficas

- Méndez Pfeiffer, P. A., (2018). Estudio del daño a bacterias por nanopartículas plasmónicas de plata y oro (Master's thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla). ix: 48-52.
- Pérez-Duran, F., Acosta-Torres, L. S., Serrano-Díaz, P. N., (2020). Toxicity and antimicrobial effect of silver nanoparticles in swine sperms. Systems biology in reproductive medicine, 66(4), 281-289.

**Palabras clave:** semen, oro, nanopartículas, antimicrobiano.



## HALLAZGO DE SEMINOMA TESTICULAR Y SU EFECTO EN LA CALIDAD DEL SEMEN DE VERRACO GERONTE EN CONDICIONES DE TRÓPICO.

Estrada TY<sup>1</sup>, Estrada-Paqui E<sup>1\*</sup>, Cuicas HR<sup>1</sup>, Gómez VJC<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 1 (FMVZ1). Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) México

Correspondencia con autor: [eestradap@uagro.mx](mailto:eestradap@uagro.mx)

Palabras clave: calidad del semen, seminoma, trópico

### Introducción

La temperatura ambiental elevada ejerce efectos de hipertermia debido a una ganancia mayor de temperatura con respecto a su pérdida. En los testículos el mecanismo de termorregulación además de la disipación por convección, el plexo pampiniforme tiene como función auxiliar en el intercambio térmico entre sangre arterial y venosa enfriando la sangre que llega al testículo<sup>3</sup>. La falla en el sistema termorregulador por efecto de temperatura ambiental elevada lleva a mostrar daño testicular asociado a efectos deletéreos en la calidad del semen y patología testicular como neoplasias<sup>2</sup>.

### Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el CTG de la FMVZ1- UAGro en el trópico de Guerrero, con temperatura ambiental de 35 a 45 °C. Se dio seguimiento por 12 meses a un verraco geronte (6 años) híbrido destinado al programa de colección de semen, con diagnóstico macroscópico de asimetría del testículo derecho, se evaluaron 52 eyaculados midiendo el volumen, movilidad total, viabilidad, morfología, concentración /ml, acrosoma y tolerancia osmótica<sup>1</sup>. Se llevo a cabo la orquiectomía y se tomó una porción de la parte media del mediastino testicular, se conservó en formol al 10%. Para su ensayo histopatológico

### Resultados y Discusión

La viabilidad, movilidad total y concentración espermática mostraron un decremento. Sin embargo, la morfología anormal, integridad del acrosoma y tolerancia osmótica no se vieron afectados (cuadro 1). En el ensayo histopatológico el testículo derecho mostro en los túbulos seminíferos, tejido de nueva formación delimitados que rebasaron la membrana basal e infiltración el intersticio dando como resultado una neoplasia identificada como seminoma, Esta neoplasia se origina a partir de células germinales dentro del túbulo

seminífero<sup>2</sup> afectando la producción espermática (Fig.1), también se observó en el testículo izquierdo atrofia y degeneración de túbulos seminíferos

Cuadro 1. Calidad del semen de verraco geronte con seminoma testicular en condiciones de trópico (n=52)

Estimador seminal	media y Error a media
Viabilidad %	86.4±2.9
Movilidad total%	65±6.4
Concentración x10 <sup>6</sup> /mL	262.6±65.2
Integridad acrosoma %	73.7±3.8
Tolerancia osmótica %	7.8±1.5
Morfología anormal %	8.9±1.9

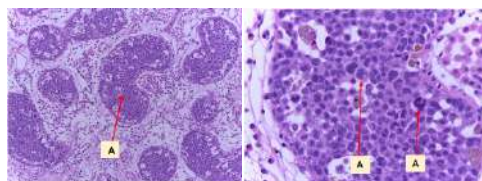


Figura 1. A) Seminoma intratubular con células mitóticas y vacuolizadas

### Conclusión

La presencia de seminoma intratubular del testículo derecho y atrofia con degeneración del testículo izquierdo, afectaron la calidad del semen en el verraco geronte en condiciones de trópico

### Referencias bibliográficas

- 1- Estrada-Paqui E y Martínez GR 2017. *Editorial Académica Española*.
- 2-Stravogianni, V. et al. (2022). *Animals*, 12(7), 3- Trigo Tavera, F. J. 1998. Aparato reproductor. In Patología Sistémica Veterinaria (3rd ed., Cap. 5). *Universidad Autónoma de México*

## ADICIÓN DE L-CARNITINA Y ÁCIDO ASCORBICO PARA MEJORAR LA CALIDAD ESPERMÁTICA DE VERRACOS POTENCIALMENTE FÉRTILES.

Montoya JI<sup>1</sup>, Utrera, F<sup>1</sup>, Cortéz JM<sup>2</sup>, Gutiérrez O<sup>2</sup>, Aparicio JE<sup>3</sup> y Morales CL<sup>1\*</sup>.

[leticia.moralesev@correo.buap.mx](mailto:leticia.moralesev@correo.buap.mx)

FMVZ, BUAP<sup>1</sup>; CEIEPP, UNAM<sup>2</sup> y ESAP, UAEH<sup>3</sup>

### INTRODUCCIÓN

Las investigaciones recientes se han orientado en mejorar la calidad espermática en diferentes especies, por ejemplo, los beneficios de la suplementación de carnitina en la dieta de cerdos (Balogun *et al.*, 2022 y Yeste *et al.*, 2010). Ácido Ascórbico o Vitamina C, es un nutriente esencial relacionado con la fertilidad por sus efectos sobre la producción hormonal y acción antioxidante, dada su función para evitar la lipoperoxidación (Baqir Al-Dhalimy *et al.*, 2021). De acuerdo con lo anterior, el propósito del presente estudio fue evaluar el efecto de la adición en la dieta del Ácido Ascórbico y L-Carnitina sobre la calidad espermática y el potencial fertilizante de dosis seminales de verracos, utilizadas para Inseminación Artificial (IA) en cerdas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el Centro de Enseñanza e Investigación y Producción Porcina de la UNAM y consistió en un periodo con dieta control (2 kg/día) para 6 sementales durante 8 semanas y un periodo experimental que consistió en la dieta control + la suplementación con Ácido Ascórbico (250 mg/kg, 2 verracos); dieta control + L-Carnitina (250 mg/kg, 2 verracos) y Ácido Ascórbico (125 mg/kg) + L-Carnitina (125 mg/kg), en 2 verracos, durante un lapso de 8 semanas dividido en dos periodos. De los eyaculados obtenidos se realizó la valoración del volumen, concentración, morfología, movilidad espermática y vigor, las muestras que presentaron buena calidad espermática fueron procesadas para realizar dosis seminales y proceder a inseminar las cerdas reproductoras, registrando los datos de la cerda y de la dosis utilizada para su inseminación. Se tomó registro de la tasa de fertilidad y del número de lechones nacidos totales (LNT).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que la adición con L-carnitina y la combinación de ácido ascórbico + L-carnitina en dieta de verracos presentan incrementos significativos en el volumen del eyaculado (327 ± 15.2) y (250 ± 10.7) respectivamente, al compararlo con el periodo control (239 ± 18.7) y (185 ± 13.1); estos resultados coinciden con los resultados de Přebilová *et al.*, (2018) que encontraron un aumento de los valores de volumen en las semanas 10, 11 y 13 de su experimento con la adición de 500 mg x kg de carnitina en la dieta de verracos, en cuanto a la adición de ácido ascórbico a la se ha reportado que éste compuesto mejora el valor de volumen en machos cabríos a una ración de 2g x kg en un periodo de 8 semanas, atribuido a su capacidad para aumentar los valores séricos de testosterona que influye en el desarrollo y función sexual del macho. Además, se registraron aumentos en los valores de movilidad espermática para los verracos suplementados con Ácido Ascórbico y Ácido Ascórbico + L-Carnitina sin ser estos cambios significativos, Balogun *et al.*, (2022) y Yeste *et al.*, (2010) no encontraron diferencias importantes en verracos a pesar de registros previos. Carnitina

es un factor importante en la generación de energía a nivel mitocondrial pues transporta ácidos grasos a través de la membrana para la β-oxidación, proceso crucial para gran parte de la generación de ATP en el espermatozoide.

En el parámetro de concentración espermática la dieta suplementada con ácido ascórbico fue la única de los tres modelos experimentales en demostrar mejoras en los valores comparados con el periodo control, aumentando en el periodo 1 y decreciendo en el periodo 2. El mecanismo por el que la carnitina puede mejorar la concentración espermática es mediante el aumento de sustrato energético para la espermátogénesis y a sus efectos como agente antioxidante, sin embargo, los mejores resultados se han percibido en pacientes con problemas fértiles como la azoospermia (Balogun *et al.*, 2022). Los parámetros de concentración, morfología, LNT y tasa de fertilidad permanecieron constantes sin mostrar variación.

### CONCLUSIÓN

La adición de L-Carnitina y Ácido ascórbico o su combinación en la dieta de verracos incrementa el volumen del eyaculado y mantiene la movilidad para la elaboración de dosis potencialmente fértiles. Considerando los resultados obtenidos se recomienda hacer uso de técnicas de evaluación más especializadas como el sistema CASA para una evaluación más objetiva.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balogun KB, Lu N, Orlando U, Torborg H, Kleve-Feld M, Denton A, Holstine A, Stewart KR. (2022). *Translational Animal Science*.6.  
 Baqir Al-Dhalimy, A. M.; Alabsawy, S. K.; Al-Mousaw, M.; & Al-Dhalemi, D. M. (2021). 76(4): 1137-1142.  
 Přebilová, M., Horký, P., Urbánková, L., Nevrkla, P., & Skládanka, J. (2018). *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 66(5), 1199-1206.  
 Yeste, M.; Sancho, S.; Briz, M.; Pinart, M.; Bussalleu, E.; & Bonet, S. (2010). *Theriogenology*. 73(5): 577-586.

**Palabras Clave:** Fertilidad, Antioxidantes, Calidad Espermática.



## PRINCIPALES CAUSAS DE DESCARTE EN PRESELECCIÓN DE CERDAS DE REEMPLAZO PARA PIE DE CRÍA EN MÉXICO

Morales F\*<sup>1</sup>, Ortiz F<sup>1</sup>, Bautista M<sup>1</sup>, Ramírez E<sup>1</sup>, Dagieu D<sup>1</sup>, Luevano J<sup>1</sup>, Partida J<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Pig Improvement Company de México

Correspondencia con autor: [felipe.morales@genusplc.com](mailto:felipe.morales@genusplc.com)

### INTRODUCCIÓN

El producir una cerda de reemplazo para pío de cría de calidad es de gran importancia para el hato reproductor, de esta manera tratamos de garantizar una vida productiva útil y longeva teniendo en cuenta aspectos como: La condición corporal, el estado de salud, la calidad de aplomos, la línea mamaria (pezones), los órganos reproductivos externos y la conformación general de la cerda.

**Palabras Claves:** Reemplazos, reproducción, selección.

### OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo fue presentar las principales causas de descarte durante la preselección de cerdas de reemplazo en el año 2022.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En una granja multiplicadora de destete-finalización dónde se producen cerdas de reemplazo para venta como pie de cría, un equipo de especialistas en selección se realiza una revisión de todas las cerdas desde la recepción al destete y contabiliza los descartes evidentes de cada grupo. Se toma en consideración los estándares para la selección de una cerda de reemplazo considerando principalmente la conformación física, durante el año 2022 se realizó la captura de las principales causas de descarte de una población de 26,142 cerdas.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de hembras revisadas durante el año 2022 se encontró que el 18.67% (4,881) del total fueron descartadas como cerdas viables para selección.

Tabla 1 Causas de descarte de cerdas para la producción de reemplazos

Causas de descarte	Porcentaje
Hernias	12,82%
Lordosis	1,82%

Cojeras (Aplomos)	8,1%
Lesiones (Costados y colas mordidas)	6,27%
Bajo Peso	64,8%
Otras causas	6,18%

De las causas de descarte las tres más importantes encontradas fueron el bajo peso, hernias umbilicales y problemas por cojeras. Trujillo et al 2017 menciona que el peso es un factor importante para la selección de una cerda de reemplazo ya que está ligada a su productividad. La presencia de hernias umbilicales reportada en la literatura oscila entre 0.4 al 6.7%. considerando que una hernia corresponde al debilitamiento de los músculos, es de carácter indeseable y puede estar asociado a una falla durante el manejo de los animales en maternidad. Las hernias umbilicales fueron la segunda causa de descarte de selección siendo esta más evidente en la etapa de desarrollo.

La conformación de las patas tiene un efecto sustancial en la longevidad de las cerdas (de Sevilla, 2008) considerando esto, los problemas de aplomos fueron la tercera causa de descarte de selección.

### CONCLUSIONES

La revisión durante el crecimiento es de suma importancia para una correcta selección de una cerda para reemplazo. En este trabajo se encontró que las principales causas de descarte fueron bajo peso, hernias y cojeras por lo que es importante revisar si estas causas son similares en otras unidades de producción siendo una posible referencia durante la selección de hembras de reemplazo.

### REFERENCIAS

Sevilla X et al., (2008), *Revista de ciencia animal*, 86(9), 2392–2400.

Trujillo et al (2017) Los poricultores y su entor 118



## ESTRUCTURAS OVÁRICAS DE CERDAS MINIATURA DURANTE CICLO ESTRAL

Quinto-Aviña ML<sup>1\*</sup>, Martínez-Castañeda FE<sup>2</sup>, Hernández E<sup>3</sup>, Trujillo-Ortega ME<sup>1</sup><sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos.<sup>2</sup>Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales.<sup>3</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Departamento de Ciencias Pecuarias.

Correo electrónico: sampire20@gmail.com

**Palabras clave:** proestro, metaestro, cerdas miniatura

Sólo las cerdas 3, 4 y 5 presentaron cuerpos hemorrágicos.

Las cerdas 1 y 2 presentaron folículos preovulatorios.

Barra de escala anatomía macroscópica A-E: 1.5 cm

**INTRODUCCIÓN**

Los ovarios son un par de órganos conocidos como gónadas femeninas. En cerdas primerizas, las estructuras ováricas funcionan como un indicador dependiente de la fase del ciclo estral, éste es un fenómeno rítmico que se repite cada 18-21 días siempre que no haya gestación, lactancia o enfermedad crónica (Howroyd et al., 2016). Las etapas del ciclo se componen de : proestro (2 días), estro (2días), metaestro (2días) y diestro (16 días) (Dorado y Vázquez.,2019).

Todas las estructuras ováricas morfológicas que se presentan en cerdas primerizas miniatura no muestran diferencias significativas en comparación con las cerdas primerizas comerciales (Howroyd et al., 2016).

**MATERIALES Y MÉTODOS**

Se seleccionaron 5 lechonas miniatura destetadas a las tres semanas de edad. Las hembras sexualmente maduras fueron sacrificadas a las 22 semanas de edad. Las 10 muestras de ovario se procesaron para evaluación macroscópica.

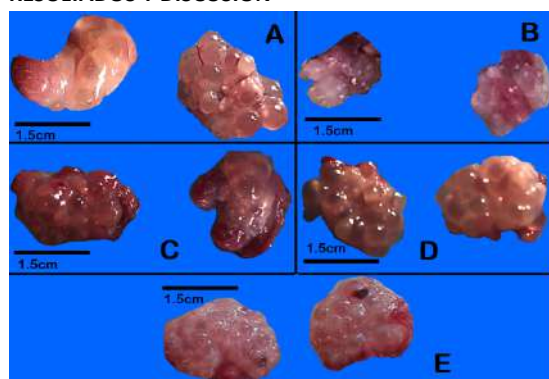
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Fig. 1. (A-E): Vista frontal de los ovarios izquierdo y derecho, el saco peritoneal ha sido disecado y extirpado. A: cerda 1; B: cerda 2; C: cerda 3; D: cerda 4; E: cerda 5.

**Tabla 1. Dimensiones de los ovarios (media±DE).**

n=5	Largo (cm)	Ancho (cm)	Peso (g)
Derecho	1.86±0.24	0.70±0.07	0.92±0.08
Izquierdo	1.20±0.57	0.66±0.11	0.88±0.13

**Tabla 2. Estructuras ováricas adicionales (media±DE).**

	Dimensiones de los folículos de Graaf. Cerdas 1 y 2 n=5		Dimensiones del cuerpo hemorrágico. Cerdas 3-5 n=3	
	Número	Diámetro (mm)	Número	Diámetro (mm)
Derecho	8.15±3.53	2.65±0.49	3.30±2.30	2.88±0.32
Izquierdo	8.50±2.12	2.45±0.24	2.30±1.15	2.53±0.19

**CONCLUSIONES**

La evaluación macroscópica confirma la presencia de determinadas estructuras ováricas predominantes, las cuales muestran que hubo una ovulación (cuerpo hemorrágico) -etapa de metaestro- o que habrá una ovulación (folículos de Graaf) -etapa de proestro-. Las estructuras funcionan como un indicador dependiente de la fase del ciclo estral en primerizas sexualmente maduras, sanas y no sincronizadas.

**REFERENCIAS**

Dorado y Vázquez, 2019. Características y manejo básico de los cerdos de compañía. *Nutrición Animal Tropical*. 13 de enero (1): 1-14.  
Howroyd, PC., Peter, B., de Rijk, E., 2016. Revisión de la madurez sexual en Minipig. *Patología Toxicológica*. junio;44(4):607-11.

## EFFECTO DEL ORDEN DE NACIMIENTO Y EL PESO DE LOS LECHONES *Ts'üdi Xirgo* SOBRE LA VITALIDAD NEONATAL

Rodríguez J<sup>1</sup>, Segura M<sup>2</sup>, De Loera Y<sup>3</sup>, Pérez A<sup>4</sup>, García A<sup>5</sup>.

Maestría en Ciencias Agropecuarias, UAM-X<sup>1</sup>; Universidad Politécnica de Francisco I Madero<sup>2</sup>; FES Cuautitlán, UNAM<sup>3</sup>; Facultad de Medicina, UNAM<sup>4</sup>; Departamento de Producción Agrícola y Animal, UAM.

**Introducción.** En los sistemas de producción de cerdo criollo, la mortalidad de los lechones durante el periparto un problema recurrente y difícil de combatir (15-45%). La medición de la vitalidad neonatal permite obtener beneficios en el bienestar y la supervivencia de los lechones (Proniewicz *et al.*, 2021). Ciertas características como el orden de nacimiento (ON) y el peso al nacer (PN), pueden ocasionar alteraciones fisiológicas que reducen la vitalidad y la tasa de supervivencia de los lechones (Islas-Fábila *et al.*, 2018), por lo que, el objetivo del trabajo fue evaluar el efecto del ON y el PN sobre la vitalidad de los neonatos *Ts'üdi xirgo*.

**Material y Métodos.** Los datos fueron obtenidos durante el parto de 10 cerdas criollas de la raza *Ts'üdi xirgo*, de diferente paridad, se incluyeron todos los lechones nacidos vivos de cada camada (n=70). Se registró el orden de nacimiento y el peso de cada lechón, asimismo, la vitalidad se evaluó con una escala de puntuación numérica de 0 (mínima) a 2 (máxima) puntos para cada indicador, obteniendo una evaluación de vitalidad general de 0-10 para cada lechón, clasificándola en 3 categorías: Baja ( $\leq 5$ ), Media (6-7) y Alta (8-10). Los indicadores utilizados, así como sus criterios de evaluación y puntuación fueron: Porcentaje de meconio corporal (MC) (0% = 2; <50% = 1; >50% = 0), Coloración de mucosas (CM) (Rosas = 2; Pálidas = 1; Cianóticas = 0), Intervalo entre expulsiones (IE) (<10 min = 2; 10-30 min = 1; >30 min = 0), latencia nacimiento-primer bipedestación (LNB) (<1min = 2; 1-5min = 1; >5min = 0), latencia nacimiento-primer contacto con la teta (NCT) (<10min = 2; 10-30 min = 1; >30min = 0). El análisis de datos se realizó con el paquete estadístico SAS (2002), los datos se ordenaron en 8 grupos, cada grupo se clasificó según el orden de nacimiento, se compararon los grupos mediante la prueba ANOVA, determinando el efecto del ON sobre la vitalidad. Por otro lado, se obtuvo el coeficiente de correlación para evaluar la influencia del PN en la vitalidad.

**Resultados y Discusión.** Los resultados obtenidos, muestran que los lechones *Ts'üdi xirgo* evaluados poseen un PN de 0.874 Kg  $\pm$  0.199, mostrando diferencias con lo encontrado Douglas *et al.* (2016), quienes reportan un PN de 1.28 en lechones de línea

comercial, asimismo, se encontró que los neonatos *Ts'üdi* presentan buena vitalidad, debido a que el 56.45% de los lechones evaluados se encuentra dentro de la categoría de alta vitalidad, mientras que el 12.9 % tienen vitalidad baja, por otro lado, se evidenció que el orden del nacimiento no tiene efecto sobre la vitalidad de los neonatos criollos ( $P= 0.603$ ), lo cual difiere con lo encontrado por Islas-Fábila *et al.* (2018), quienes determinaron que los pesos neonatales menores se asocian negativamente con la vitalidad y supervivencia de los lechones. Del mismo modo, el ON ( $P=0.470$ ,  $r^2=0.007$ ) demostró no tener relación con la puntuación general de vitalidad de los neonatos *Ts'üdi*, Vodolaska y Feyera (2023) obtuvieron resultados opuestos, ya que indican que el ON en lechones comerciales si influye en la actividad y vitalidad neonatal, siendo más vulnerables a enfermedades a los últimos lechones en nacer. Además, se encontró que, a partir del séptimo lechón al nacimiento, la alta vitalidad comienza a bajar hasta encontrarse catalogada en vitalidad media. **Conclusiones.** La información obtenida en este trabajo puede ser indicativo de las maravillosas cualidades que poseen los cerdos criollos, ya que sin importar su peso o el orden en el que nazcan, los lechones *Ts'üdi xirgo*, no se ve afectado su comportamiento y su vitalidad, mostrando, a grandes rasgos, la capacidad de supervivencia y de adaptación de estos cerdos, sirviendo como cimiento para investigaciones más a profundidad y vinculando más indicadores en donde se busque obtener evidencia científica para demostrar y cuantificar una de las características más preciadas de los cerdos criollos: La resiliencia.

**Referencias Bibliográficas.** 1) Douglas S., Edwards S., Kyriazakis L. 2016. Journal of animal science, 98(8);3510-3518; 2) Islas-Fábila P., Mota-Rojas D., Martínez-Burnes J., Mora-Medina P., González-Lozano M., Roldán-Santiago P., Grenwell-Beare V., González-Hernández M., Vega-Manríquez X., Orozco-Gregorio H. 2018. Animal Reproduction Science, 197:247-256; 3) Proniewicz J., Nedel S., De Almeida F., Constantino H., Tavares S., Lorenzetti E., Cohelo L. 2021. Applied Animal Behaviour Science, 238:105281; 4) Vodolaska D., Feyera T. 2023. Animal-Science proceedings, 14(6): 752-753. **Palabras clave.** Neonatos, Vitalidad, Criollo.





## EVALUACIÓN MEDIANTE EL SISTEMA CASA DE VARIABLES DE CINEMÁTICA EN ESPERMATOZOIDES DE VERRACO SOMETIDOS A ESTRÉS TÉRMICO

Rubio CD<sup>1\*</sup>, Beltrán R<sup>1</sup>, Ramírez G<sup>1</sup>, Suarez A<sup>4</sup>, Rojas V<sup>2</sup>, Téllez H<sup>3</sup>, Gonzáles G<sup>3</sup>, Morales R<sup>3</sup>, Tapia E†.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>. Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ – UNAM. <sup>2</sup>Departamento de Microbiología e Inmunología. FMVZ– UNAM. <sup>3</sup>Mexitube Alemania SA de CV. <sup>4</sup>CCLabs Ecuador.

Correo electrónico: [rubio3@hotmail.com](mailto:rubio3@hotmail.com)

### Introducción

Las cerdas se inseminan comúnmente con dosis de semen preservado con diluyentes de máxima protección para mantener la viabilidad de los espermatozoides a lo largo del tiempo.<sup>1</sup> La evaluación de semen de verraco por Computer Assisted Sperm Analysis (CASA<sup>®</sup>) permite analizar algoritmos adicionales especializados de la motilidad espermática en función de la trayectoria y el tiempo (cinemática) en dosis seminales (ds).<sup>2</sup> El objetivo de este trabajo fue evaluar las variables de cinemática en ds de verraco sometidos a estrés térmico, mediante el sistema CASA<sup>®</sup>.

### Materiales y Métodos

Se evaluó la calidad espermática en 64 ds totales mediante el sistema CASA<sup>®</sup>. Las dosis se dividieron en 32 controles y 32 experimentales. El grupo control permaneció a 17°C, y el experimental se sometió a estrés térmico. Las ds permanecieron a 17°C a las 24h de recibirse, posteriormente se sometieron a estrés térmico incrementando la temperatura de conservación a 25°C a las 48h de su recepción. Finalmente se disminuyó la temperatura a 17°C a las 96h. Las variables de cinemática espermática evaluadas fueron las velocidades curvilínea (VCL), entre centriolos (VAP), rectilínea (VSL) e índices de linealidad (LIN), rectitud (STR), oscilación (WOB) y la frecuencia de latido cruzado (BCF). El análisis estadístico se realizó mediante las pruebas estadísticas de Friedman y Wilcoxon con SPSS 27<sup>®</sup> para compararlas a través de los tiempos de evaluación, con un valor de significancia de (P<0.05).

### Resultados y Discusión

VCL y STR se estimularon a las 96h, VSL se estimuló a las 48h; BCF se deprimió desde las 48h; ALH, LIN y WOB se estimularon desde las 48h. (cuadro 1).

Para evaluar la eficiencia reproductiva del verraco, los resultados de las variables de cinemática espermática, se necesitan parámetros de referencia con base en un análisis estadístico; lo cual proporcionaría una generación y selección de clusters para categorizar espermatozoides acorde a su velocidad y trayectoria, asociados a la motilidad.<sup>1,2</sup>

### Conclusiones

Las variables de cinemática espermática resultaron sensibles al estrés térmico, por lo que se debe continuar con su estudio para definir umbrales y poder aplicarlas en la evaluación espermática rutinaria.

**Cuadro 2.** Comparación de las variables de cinemática en espermatozoides sometidos a estrés térmico a las 24, 48 y 96 horas.

EVALUACIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO				
Variable	24H	48H	96H	P
VCL (µm/s)	129.50 <sup>a</sup>	131.95 <sup>a</sup>	139.79 <sup>b</sup>	<0.001
VSL (µm/s)	54.78 <sup>a</sup>	56.03 <sup>b</sup>	54.79 <sup>a</sup>	0.001
VAP (µm/s)	67.23	67.61	69.39	0.834
BCF(Hz)	19.01 <sup>a</sup>	16.99 <sup>b</sup>	17.11 <sup>b</sup>	<0.001
ALH (µm)	1.15 <sup>a</sup>	1.19 <sup>b</sup>	1.27 <sup>c</sup>	<0.001
STR (%)	0.76 <sup>a</sup>	0.76 <sup>a</sup>	0.73 <sup>b</sup>	<0.001
LIN (%)	0.41 <sup>a</sup>	0.4 <sup>b</sup>	0.38 <sup>c</sup>	<0.001
WOB (%)	0.52 <sup>a</sup>	0.5 <sup>b</sup>	0.49 <sup>c</sup>	<0.001

<sup>a,b</sup> Diferentes literales refieren diferencias significativas entre los valores de cada fila (P<0.05).

### Referencias bibliográficas

- Schulze M, Jakop U, Jung M, et al. 2019. Theriogenolgy. 127:15-20.
- Amann R, Waberski D. 2014. Theriogenology 81:5-17.

### Palabras clave

Semen, motilidad, clusters.



## EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE ECG Y HCG SOBRE LOS CAMBIOS HISTOLÓGICOS EN EL OVARIO DE CERDAS NULÍPARAS

Calles G.M.<sup>1</sup>, González L.M.<sup>2</sup>, Valdez M.G.<sup>3</sup>, Martínez C.F.E.<sup>4</sup>, Contreras-Caro C.D.A.<sup>5</sup> Trujillo O.M.E.<sup>6\*</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, Universidad Nacional Autónoma de México. <sup>2</sup>Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos, Universidad Nacional Autónoma de México. <sup>3</sup>Departamento Fisiología y Farmacología, Universidad Nacional Autónoma de México. <sup>4</sup>Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales. <sup>5</sup>Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes, Universidad Nacional Autónoma de México. <sup>6</sup>Programa Universitario de Alimentación Sostenible. Universidad Nacional Autónoma de México. \*elenam@unam.mx

### Introducción

Los compuestos de gonadotropina se utilizan para inducir el estro en primerizas; sin embargo, las respuestas a estas suelen ser muy variables. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de un compuesto de gonadotropina (Veterin Anestro®) sobre el tamaño folicular de dos etapas del ciclo estral: proestro y estro.

### Materiales y Métodos

Se formaron cuatro grupos (n=3 por grupo con n=10 observaciones cada uno). Los grupos 2 y 4 fueron tratados con una combinación de 400 UI de eCG más 200 UI de hCG (4 ml de Veterin Anestro®) en la etapa de proestro: día 17 del ciclo estral (Grupo 2) y etapa de estro día 0 (Grupo 4). Los grupos 1 y 3 no recibieron tratamiento en la etapa de proestro o estro, respectivamente. Todos los grupos (n=12) fueron monitoreados para detectar estro con exposición a un macho durante 15 minutos dos veces al día, antes y después de la aplicación del tratamiento.

### Resultados y Discusión

Para el número de folículos terciarios, así como en el número total de estructuras foliculares y no foliculares, se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en la etapa de estro (Grupos 3 y 4) debido al efecto del tratamiento. Por otro lado, hubo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en el tamaño de los folículos primarios, secundarios, terciarios y del cuerpo lúteo después del tratamiento en las diferentes etapas. El tratamiento con gonadotropinas exógenas no afectó el número de folículos encontrados en la etapa de proestro (Grupos 1 y 2) ( $P < 0.05$ ). En las condiciones de este estudio, podemos concluir que la observación de las estructuras ováricas mediante histología no mostró cambios en el número de folículos durante la etapa de proestro; sin embargo, hubo diferencia en el número de folículos terciarios para la etapa de proestro. estro debido al efecto del tratamiento.

### Conclusiones

La administración de un compuesto de gonadotropina (eCG+hCG) provocó cambios morfométricos en las diferentes estructuras ováricas, principalmente en los folículos secundarios y terciarios en ambas etapas del ciclo estral (proestro y estro).

**Palabras clave:** ciclo estral, reproducción, gonadotropinas.



## INTEGRIDAD ACROSOMAL DE ESPERMATOZOIDES DE VERRACOS CRIOLLOS *Ts'üdi Xirgo*

Valencia-Mauricio J.L.<sup>1\*</sup>, De Loera-Ortega Y.G.<sup>2</sup>, Medina-González, C.R.<sup>1</sup>, González L.<sup>3</sup>, García-Contreras, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, <sup>2</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM.,

<sup>3</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Email: japvm@outlook.es

**Introducción:** El espermatozoide cuenta con una estructura llamada acrosoma, la cual está ubicada en la membrana que cubre la parte anterior del núcleo del espermatozoide. La evaluación del acrosoma es considerada de gran importancia debido a que tiene una función dual facilitando la capacidad del espermatozoide para penetrar la zona pelúcida, y posteriormente favorece los procesos de fusión con el ovocito, lo cual influirá en su potencial de fecundación (Birck *et al.*, 2009; Avidor-Reiss, 2018).

Por ello, es fundamental evaluar la integridad acrosomal, ya que es una técnica aporta información sobre la capacidad reproductiva de los machos, por lo que en el caso de los cerdos criollos permitiría conocer aquellos factores que puedan repercutir en las tasas de fertilidad de los sementales porcinos criollos.

**Materiales y Métodos:** Se evaluaron 48 eyaculados de tres verracos criollos de la raza *Ts'üdi Xirgo* con una edad promedio de 24.66 meses, las colectas seminales se realizaron con un intervalo de trabajo semanal (7 días). Una vez colectados los eyaculados estos fueron evaluados de manera rutinaria con un espermiograma básico, de ahí se tomaron muestras en tubos Eppendorf de 1.5 ml, posteriormente se colocó una muestra en un portaobjetos y estas se tiñeron con solución eosina-nigrosina, dichas muestras fueron evaluadas en un microscopio óptico con campo claro a 100X. Se realizó un conteo de 200 espermatozoides por eyaculado utilizando la clasificación: Acrosoma normal, acrosoma dañado, acrosoma perdido y acrosoma reaccionado (KUBUS, 2013). Para su análisis estadístico se implementó un proceso de estadística descriptiva de los porcentajes de acrosomas normales y anormales.

**Resultados y Discusión:** Los resultados obtenidos se encuentran en el cuadro 1.

Se pudo observar que el porcentaje de acrosomas normales en los eyaculados de los cerdos *Ts'üdi Xirgo* fue superior (90.20±2.24%), a lo mencionado por López *et al.* (2006) en cerdos del Istmo de Tehuantepec, que reportaron el 87.56 ± 23.12% de acrosomas íntegros, aunque en su estudio la evaluación se realizó en verracos de 18 meses de edad y con un intervalo de 8 días, por lo tanto podría estar asociado a lo reportado Kondracky *et al.*, 2004 quienes señalan que la calidad seminal de los sementales es mejor cuando la función de las glándulas sexuales accesorias y los túbulos seminíferos de los testículos alcanzan su máximo desarrollo. Por otra parte, la integridad acrosomal reportada por Suarez-Mesa *et al.* (2021), en las razas Casco de Mula y San Pedreño presentan 85.2 y 74,7% de integridad acrosomal normal. Chan, 2019, señala que los eyaculados de Cerdo Pelón Mexicano

presentaron una integridad acrosomal de 99.40 ± 0.94 %, siendo superior a lo encontrado en los verracos *Ts'üdi Xirgo*. Estas diferencias pueden estar relacionadas a la edad de los verracos (30.66 ±1.24 meses) entre las diferentes razas de cerdos, sin embargo, las causas pueden ser multifactoriales, como son la alimentación, el clima, o la propia capacidad de adaptación de las razas criollas.

**Conclusión:** De acuerdo a los valores de referencia encontrados en la literatura, los verracos de la raza *Ts'üdi Xirgo* presenta un porcentaje de espermatozoides con acrosoma normales que se pueden considerar adecuados entre los parámetros reportados, sin embargo es importante continuar realizando esta evaluación para identificar aquellos factores que puedan afectar o mejorar esta característica de los espermatozoides que repercuta en la selección de sementales para los programas de conservación de esta raza.

### Referencias bibliográficas:

- Avidor-Reiss T. (2018). Rapid Evolution of Sperm Produces Diverse Centriole Structures that Reveal the Most Rudimentary Structure Needed for Function. *Cells*, 7(7), 67.
- Chan C.R. (2019). Caracterización de los parámetros de calidad espermática en verracos pelón de Yucatán. Tesis de maestría. Tecnológico Nacional de México.
- López J.R., Altamirano, Z.A., Martínez A.J.G. y Fuentes-Mascorro G. (2006). Evaluación de semen de cerdo criollo del Istmo de Tehuantepec. Memorias del XLI Congreso Nacional de AMVEC A.C., Ixtapa, Guerrero, 16-19 de Julio de 2006.
- Suárez-Mesa, R., Estany, J. y Rondón-Barragán, I. (2021). Semen quality of Colombian Creole as compared to commercial pig breeds. *Trop Anim Health Prod* 53, 129.

**Palabras claves:** verraco, *Ts'üdi Xirgo*, semen

Cuadro 1. Estadística descriptiva de la integridad acrosomal de los espermatozoides de verracos criollos *Ts'üdi Xirgo*

Acrosoma	Media	Desviación estándar	Mediana	Moda
Normal	90.20	2.24	90	90
Dañado	3.70	1.76	3.5	3
Perdido	2.80	1.85	3	4
Perdiendo	2.03	1.70	2	1
Reaccionado	1.21	1.51	1	0

Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Producción / Manejo*



## REPARACIÓN QUIRÚRGICA DE HERNIA COMO ALTERNATIVA EN LA PRODUCCIÓN PORCINA Y SU EFECTO EN EL BIENESTAR ANIMAL.

Amaya H.M. J. (majoahdz@gmail.com)\*, Gutiérrez P.O.

Centro de Enseñanza, Investigación e Investigación en Producción Porcina (CEIEPP), FMVZ. UNAM

### Introducción.

La presencia de hernias en granjas porcinas llega a convertirse en un problema (Bates, 2008) en especial para los pequeños productores donde impacta directamente en sus ingresos por animal a venta. Cuando se habla de hernias escrotales y umbilicales, estas reportan una frecuencia en su presentación de 1.7 a 6.7%. (Bates, 2008). El impacto mencionado se da por retraso en el crecimiento, menor valor al mercado derivado de la presencia de este defecto, decomiso de canales y una mayor probabilidad de mortalidad de los ejemplares durante la crianza, disminuyendo su valor al mercado (Gebhardt et al., 2020). Por otra parte algunas hernias llegan a un volumen que interfiere con la movilidad de los animales y si estas llegan a ulcerarse afectan el bienestar animal del sujeto afectado. En este trabajo se propone la reparación quirúrgica como alternativa viable para disminuir el problema y mejorar la calidad de vida de los cerdos con hernias.

### Material y Métodos.

En este trabajo se realizó la evaluación de la ganancia de peso (G.D.P) y la conversión alimenticia (C.A.) obtenidos en 6 animales con presencia de hernia sometidos a Herniorrafía (Anderson and Mulon, 2019), y se compararon contra los obtenidos por 6 cerdos sin hernia del mismo peso y edad, mantenidos en corraletas similares a las del grupo experimental. También se dio seguimiento inmediato después de la cirugía a parámetros de bienestar postquirúrgico en el paciente (presencia o no de temblores, vocalizaciones, salivación y bruxismo) y posteriormente a su comportamiento social y de movilidad ya recuperados de la intervención dentro de su corraleta.

### Resultados y discusión.

Para la interpretación de los parámetros productivos, debe considerarse que los cerdos herniados comúnmente se encuentran dentro de los cerdos retrasados en cuanto a sus compañeros de lote, sin embargo, los cerdos operados, lograron parámetros competitivos con los cerdos que no presentaban hernia (Tabla 1), sugiriendo que la cirugía resulta beneficiosa no solo para el cerdo, sino también para el productor.

Tabla 1. Comparación de parámetros productivos.

Grupo	Días postcirugía en ganar 30Kg	G.D.P.	C.A.
G. Control	33.27	0.92	2.45:1
G. 1 cerdos c/hernia	33.49	0.92	2.96:1

Bajo la premisa anteriormente planteada de que un cerdo con hernia por lo general tiene un menor rendimiento, nuestros resultados demuestran que sin la presencia de una hernia limitante los animales continúan con un crecimiento normal. Por su parte, solo algunos animales mostraron ligero malestar postquirúrgico como salivación y presencia de temblores

(Tabla 2), pero no de dolor con una recuperación completa y sin secuelas como excesivo nerviosismo, rechazo al movimiento, agresividad acentuada, vocalizaciones persistentes o menor resistencia a ser movilizados en el manejo rutinario como alimentación y limpieza de sus corraletas demostrando que superan la intervención sin complicaciones, lo que coincide con las observaciones de Dobromylskyj, 2005. También su capacidad de movilización, juego y curiosidad se mantuvo normal dentro del corral, reflejando un cambio en el bienestar animal al ya no presentar la incomodidad de la masa pendulante y/o sobre crecimientos asociados a las hernias, disminuyendo además el riesgo de laceraciones, evisceraciones e incluso la muerte de los ejemplares, riesgos latentes mencionados por Ros, 2020 en animales con este problema.

Tabla 2. Comportamiento del paciente postcirugía.

Indivi-duo	Saliva-ción	Vocaliza-ciones	Temblores	Bruxismo
M-01	No	No	No	No
M-03	No	No	Si	No
M-05	Si	No	Si	No
M-07	No	No	No	No
M-10	No	No	No	No
M-12	No	No	No	No

### Conclusiones.

La herniorrafía en este estudio, demostró ser una opción viable para la producción porcina al mantener al ejemplar con hernia en la línea de producción sin tener el riesgo de que su precio sea castigado por el comprador, disminuyendo el riesgo de sufrir lesiones y o complicaciones más o menos graves durante la engorda. Por su parte ante la opinión pública que cada vez exige más prácticas de bienestar animal en las producciones, estas intervenciones que demuestran el interés por mejorar las condiciones de vida de los animales con estas afecciones, son bien percibidas lo que se suma a la ganancia obtenida al mantener los parámetros productivos de estos pacientes.

### Referencias.

- Anderson and Mulon, (2019) en: Diseases of Swine 11th edition. Cap 11.pp 171-196. Wiley Blackwell
- Bates Ronaldo y Straw Bárbara. (2008). Informe Trimestral de Cerdos en la Universidad Estatal de Michigan, Volumen 13.
- Dobromylskyj, P et al. (2005) en: Pain Management in Animals 1st. edition. Pp 53-80. Elsevier.
- Gebhardt, JT, Tokach, M D, Dritz, SS, et al. (2020). Translational Animal Science. 4 (2) 462-484 Ros
- Cordova, A. et al. (2009) en: Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 10, núm. 12.

**Palabras clave.** Bienestar animal, cirugía, hernia.

## COMPARACIÓN ENTRE ANESTESIA INYECTADA E INHALADA EN CIRUGÍA DE HERNIA EN CERDOS.

Amaya Hernández M. J. ([majoahdz@gmail.com](mailto:majoahdz@gmail.com))\*Gutiérrez Pérez O. ([koala630816@yahoo.com.mx](mailto:koala630816@yahoo.com.mx))

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM

indicadores de dolor en la especie porcina (Dobromylskyj, 2005).

**Introducción.**

La presentación de hernias es a menudo un problema frustrante para las granjas porcícolas (O. Bates, 2008) y en especial para los pequeños productores. Aunque el cerdo se ha convertido en la especie de elección al momento de elegir modelos experimentales, la intervenciones quirúrgicas en granja se limitan a la orquiectomía. Aun así en la producción las cirugías se deben clasificar como cirugías de rutina y de urgencia, ambos tipos se realizan con fines zootécnicos, de salud y bienestar en cerdos.

**Material y Métodos.**

Se seleccionaron 6 cerdos sanos con presencia de hernia (inguinal o escrotal), separándolos en 2 grupos, a los cuales se les realizó una valoración completa incluyendo anamnesis completa y un examen clínico con la evaluación del tipo de hernia. Los sujetos incluidos para la reparación quirúrgica de hernia (herniorrafia), se sometieron a los cuidados prequirúrgicos. Se programó la cirugía destinando a cada individuo a uno de los dos grupos experimentales: anestesia fija o inhalada (Tiletamina-Zolazepam o Isoflurano). Una vez realizada la cirugía, se continuó con los cuidados posquirúrgicos y la evaluación de la recuperación del paciente, estimando el impacto de la intervención en base a cuatro indicadores de bienestar animal (Salivación, Temblores, Bruxismo y Vocalizaciones).

**Resultados y discusión.**

La comparación inició al momento en que se realizó el procedimiento quirúrgico, evaluando que durante todo el procedimiento, ambos grupos permanecieron en plano quirúrgico. La evaluación post quirúrgica consistió en medir el tiempo de recuperación, siendo el grupo de anestesia inhalada el tardar menos tiempo en salir del plano quirúrgico (11 minutos), en comparación con los de anestesia inyectada (49 minutos) (Tabla 1). En cuanto a la evaluación del comportamiento de los pacientes, en ningún caso hubo presencia de bruxismo, ni de vocalizaciones. En los pacientes intervenidos bajo anestesia fija, se observó salivación en un paciente y en el caso de temblores hubo presencia en 2 de 3 individuos (Tabla 2), la importancia de la evaluación de estos comportamientos radica en que se consideran

Tabla 1. Tiempo de recuperación.

GRUPO	DURACIÓN DE CIRUGÍA (hrs)	TIEMPO DE RECUPERACIÓN (hrs)	TIEMPO DE CICATRIZACIÓN (días)
ANESTESIA INYECTADA	1:03	0:49	8,33
ANESTESIA INHALADA	0:51	0:11	6,67

Tabla 2. Comportamiento del paciente postcirugía.

GRUPO	INDIVIDUO	PRESENCIA DE SALIVACIÓN	PRESENCIA DE VOCALIZACIONES	PRESENCIA DE TEMBLORES	PRESENCIA DE BRUXISMO
ANESTESIA INYECTADA	M-01	No	No	No	No
	M-03	No	No	Si	No
	M-05	Si	No	Si	No
ANESTESIA INHALADA	M-07	No	No	No	No
	M-10	No	No	No	No
	M-12	No	No	No	No

**Conclusiones.**

Si bien ambos anestésicos son viables y compatibles con la especie porcina, el uso de anestesia fija (inyectada) resulta práctica, económica y beneficiosa para la realización de cirugías de rutina en la producción pecuaria, en cambio el uso de anestesia inhalada puede resultar más costosa y laboriosa para su empleo en pequeñas producciones, sin embargo su empleo en cirugías de urgencia y procedimientos de investigación es beneficiosa, pues facilita la práctica de procedimientos de larga duración. Asimismo la rápida recuperación de pacientes en los que se empleó anestesia inhalada, comparada con la anestesia inyectada, disminuye el estrés en los cerdos, lo cual se puede observar con su comportamiento, repercutiendo en sus parámetros productivos.

**Referencias.**

- Dobromylskyj, P et al. (2005) Pain Assessment. En: Pain Management in Animals. Flecknell, P & Waterman-Pearson, A. W.B. Saunders. Pp 53-80.
- O. Bates Ronaldo y Straw Bárbara. (2008). Hernias en cerdos. Publicado en el Informe Trimestral de Cerdos en la Universidad Estatal de Michigan, Volumen 13. (Consultado: 20 Julio 2021).

**Palabras clave.**

Anestesia, cirugía, hernia, cerdos de granja.



## EVALUACIÓN DE SEIS MÉTODOS DE MUESTREO PARA EL MONITOREO DE PESO Y COEFICIENTE DE VARIACIÓN EN CERDOS EN FINALIZACIÓN.

\*Armenta L<sup>1</sup>., Rojo A<sup>1</sup>., Rodríguez C<sup>1</sup>., Cota JA<sup>2</sup>., <sup>2</sup>Jacobi ME<sup>2</sup>, Cabrera JH<sup>2</sup>., Padilla JC<sup>3</sup>., Braña D<sup>3</sup>., Valenzuela D<sup>3</sup>

Loretmy\_amentajacobi@cargill.com

<sup>1</sup> Cargill Animal Nutrition México

<sup>2</sup> Grupo Soles

<sup>3</sup> Elanco México

**Introducción:** El monitoreo del peso vivo en los cerdos es una actividad crítica en los sistemas de producción actuales. Sin embargo, de igual o mayor relevancia es la estimación de la variación asociada al peso de un grupo de animales (desviación estándar y/o coeficiente de variación) lo cual es crítico para establecer los programas de cosecha (comercialización) o tomar decisiones sobre un grupo de cerdos en particular. Según Aguilera *et al.*, 2023, comparando diferentes métodos de muestreo la estimación de peso es adecuada, pero la desviación estándar puede subestimarse hasta en un 2.3% utilizando el método o de Zigzag. Hoy en día, se usan diversos métodos de muestreo por lo que el objetivo del presente experimento fue el de comparar 6 diferentes técnicas de muestreo para calcular el peso y su variación en cerdos de 100 kg de peso vivo.

**Materiales y Métodos:** El experimento se realizó en una granja comercial ubicada en Cajeme, Sonora, México. Las instalaciones son tipo laterales de cortina, con piso de concreto y charca al fondo. Para el experimento se emplearon un total de 1,317 cerdos con una edad y peso de 130d y 99.81±11.26kg. Los cerdos se alojaron en 26 unidades experimentales con 51 cerdos (mezcla 50:50% de hembras y machos castrados). Se emplearon un total de 6 tratamientos o métodos de muestreo:

1.- Control: este es el tratamiento de referencia y se pesó el 100% de la población (1,317 cerdos).

2.- Zigzag15: se seleccionó el 15% de la población (195 cerdos) y se procedió a pesar en zigzag 15 cerdos por corral (n = 13 corrales) siendo los primeros 15 cerdos que salieron del corral los que se emplearon para el análisis.

3: Zigzag25: se seleccionó el 23% de la población (299 cerdos) y se procedió a pesar en zigzag 23 cerdos por corral (n = 13 corrales) siendo los primeros 23 cerdos que salieron del corral los que se emplearon para el análisis.

4.- Aleatorio: se seleccionaron 6 corrales aleatoriamente (lo que representa el 23% de la población, 304 cerdos) en los cuales se pesó el 100% de los cerdos en el corral.

5: Todos 5 Aleatorio: se seleccionó el 9% de la población (120 cerdos) los cuales se dividieron entre los 26 corrales existentes, es decir se muestrearon 5 cerdos por corral. La selección de estos 5 cerdos fue estrictamente aleatoria dentro del corral.

6.- Todos 5 primeros: se seleccionó el 9% de la población (120 cerdos) los cuales se dividieron entre los 26 corrales existentes, es decir se muestrearon 5 cerdos por corral. En este caso se usaron los primeros 5 cerdos que salieron por corral. El análisis estadístico se realizó utilizando un modelo incompleto de bloques aleatorizados con un mínimo de 6 repeticiones por tratamiento. Las variables de respuesta fueron peso vivo, desviación estándar (DEst) y Coeficiente de variación (CV). Adicionalmente se analizaron los

residuales de cada variable usando al tratamiento control como referencia para su cálculo.

**Resultados y Discusión:** los resultados del experimento se muestran en el Cuadro 1. En general no existen diferencias para la estimación del peso promedio y el análisis de los residuales para esta variable muestra un error mínimo que en promedio fue de -0.532 kg lo que tienen congruencia con lo presentado antes por Águila, 2009 y Aguilera *et al.*, 2023, en donde el peso promedio con diferentes tipos de muestreo es similar. Sin embargo, la estimación de la variación (DEst y CV) fue diferente entre las técnicas de muestreo aleatorias (Tratamientos; Aleatorio y Todos 5 aleatorio) Vs no aleatorias (Tratamientos Todos 5 primeros, Zigzag15 y Zigzag23). En general si se comparan los tratamientos Control Vs Aleatorios (Tratamientos; Aleatorio y Todos 5 Aleatorio) existe un sesgo en la estimación de la DEst del +3% (11.44 Vs 11.81 para los tratamientos control y aleatorios respectivamente, diferencia = 0.161 kg). Si se comparan los tratamientos Control Vs No Aleatorios (Tratamientos Todos 5 primeros, Zigzag 15 y Zigzag23) existe un sesgo en la estimación de la DEst superior al -5% (11.84 Vs 10.83 para los tratamientos Control y No Aleatorios respectivamente, diferencia = 0.828 kg). Es relevante notar que una diferencia en el CV de 1.3 unidades en un grupo de cerdos con peso promedio de 130kg implica un error en la estimación de pesos a mercado de más de 10kg (±3DEst de la media), lo que resulta en graves errores de comercialización y mermas para el productor.

Cuadro 1. Cuadro de resultados.

Grupos	Control	Zigzag 15	Zigzag 23	Aleatorio	Todos 5 aleatorio	Todos 5 primeros	EEM	Valor de P
N	26	13	13	6	26	26		
Peso	99.78	97.13	98.43	100.4	99.88	100.04	12.035	0.4355
Desviación estandar	11.441	10.853	11.310	11.870	11.759	10.318	0.83367	0.654
Coeficiente de variación	11.480	11.188	11.499	11.855	11.902	10.357	0.8852	0.6892
<b>Residuales</b>								
Peso		2.684	1.384	-0.587	-0.066	-0.228	1.2035	0.4355
Desviación estandar		0.8020	0.3440	-0.2160	-0.1050	1.3370	0.8337	0.654
Coeficiente de variación		0.4890	0.1770	-0.1780	-0.2260	1.3200	0.8852	0.6892

**Conclusiones:** Los métodos de muestreo que consideran el componente aleatorio (tanto del corral como los animales seleccionados dentro del corral) tuvieron un menor error en la predicción de la DEst que aquellos donde se seleccionaron los primeros cerdos que salen del corral.

### Referencias bibliográficas:

Aguilera, D. *et al.*, Memorias AMVEC 2023, Acapulco, Guerrero Mexico)  
 Águila, R, Memorias AMVEC 2009, Puerto Vallarta, Jalisco, México.

**Palabras claves:** Muestreo, Finalización, Cosecha.



## COMPARACIÓN DE DIFERENTES PROCEDIMIENTOS DE SECADO EN LECHONES RECIÉN NACIDOS SOBRE LA VITALIDAD NEONATAL

Bautista-Pascual B<sup>1</sup>\*, Vallejo-Hernández LH<sup>1</sup>, Ruiz-Flores A<sup>1</sup>, Copado-Bueno JMF<sup>1</sup>, Ruíz-Ortega M<sup>2</sup>, Vera-Vázquez FJ<sup>3</sup>, Velázquez-Aguilar H<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México. <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. <sup>3</sup>Posgrado en Ganadería, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

\*Correo electrónico: [zoobeatrizbp@gmail.com](mailto:zoobeatrizbp@gmail.com)

### Introducción

El uso de polvo secante es eficaz para reducir la mortalidad posparto, los secantes en talco son productos con capacidad de retener agua y promover la reducción de humedad en las superficies y piel del lechón<sup>1</sup>. La harina de maíz nixtamalizada presenta un índice de absorción de agua de 5.74 g gel/g de harina seca<sup>2</sup>. El objetivo del trabajo fue comparar la eficiencia del método de secado al nacimiento sobre los cambios de temperatura rectal y vitalidad de los lechones, comprobando si existe una relación entre el tratamiento y el nivel de glucosa en sangre, la vitalidad y la temperatura del lechón.

### Materiales y métodos

Se utilizaron camadas procedentes de 15 cerdas Large White x Pietrain y Landrace x Large white próximas a parto. Las cerdas fueron alojadas cuatro días previos a la fecha de parto en jaulas elevadas individuales de 3.4m<sup>2</sup> de superficie, con piso de plástico, con comedero y bebedero automático. La temperatura ambiental se registró con un termómetro digital para interior y exterior. El manejo farmacológico fue: una inyección intramuscular de 500 mg de cloprostenol 24 horas antes del parto y 2 ml de carbetocina para inducir el parto. Al inicio del parto, las camadas fueron asignadas aleatoriamente en un tratamiento: T1 (Toallas de papel Sanitas), T2 (harina de maíz nixtamalizada) y T3 (polvo secante comercial, Vidasec®). Las variables evaluadas fueron: *vitalidad neonatal* con ayuda de la escala de vitalidad modificada<sup>3</sup>, *temperatura rectal* al nacimiento y cada hora durante tres horas, *frecuencia cardiaca*, *glucosa en sangre* al nacimiento y dos horas después del consumo de calostro, con una muestra de sangre de la vena cefálica y evaluada con un glucómetro (Contour plus®). Los datos fueron analizados con un diseño completamente al azar con un Análisis de Varianza mediante el Modelo Lineal General (GLM) del paquete estadístico SAS y pruebas de comparación de medias de Tukey ( $p < 0.05$ ).

### Resultados y discusión

El T2 presentó mejores resultados ( $P=0.0256$ ) al aumentar la temperatura de los lechones en comparación con los otros métodos utilizados con un promedio de temperatura al tiempo cuatro de  $38.40 \pm 0.56$  °C, seguida de T3 ( $38.14 \pm 0.73$  °C) y, finalmente, el T1 ( $37.83 \pm 1.18$  °C). La respuesta del T3 se consideró afectada por las condiciones ambientales ya que las temperaturas de sala ( $22.82 \pm 2.87$  °C) y nido ( $24.51 \pm 2.13$  °C) fueron menores, provocando problemas para la termorregulación de los lechones. Las condiciones ambientales en la sala de maternidad ayudan a la termorregulación, aunque el lechón cuente con bajas reservas, con condiciones termoneutras en el ambiente el neonato conectará más rápido con la teta de la madre e incrementará sus reservas de glucógeno ayudando a cubrir sus necesidades de mantenimiento, incluidas la termorregulación y la actividad física<sup>4</sup>. La glucosa al tiempo uno fue menor con el T1 ( $50.66 \pm 17.71$  mg/dL). La disponibilidad glucosa en forma de energía, afecta el movimiento del lechón, el cual es evaluado en la escala de vitalidad, provocando lechones con puntuaciones bajas de vitalidad.

Se encontró una correlación positiva en todos los tratamientos entre el peso y la glucosa en el tiempo dos ( $P < 0.05$ ). Para T3 existe una correlación positiva ( $P < 0.05$ ) entre los valores de vitalidad y temperatura al nacimiento, una, dos y tres horas, el T2 tuvo una correlación positiva ( $P < 0.05$ ) entre la vitalidad y la temperatura tres; el T1 presentó una correlación positiva ( $P < 0.05$ ) entre la vitalidad y la temperatura al tiempo dos.

### Conclusiones

No puede concluirse que tratamiento fue el mejor, debido a que las condiciones de temperatura fueron diferentes.

**Palabras clave:** Secado, vitalidad, glucosa.

1 Olvera V. E., Olvera G. M., Salgado S., Villar G. & Casarín A. (2021). Los poricultores y su entorno, 23 (140), 78-82.

2 Bressani, R., Turcios, J. C., Reyes, L. & Mérida, R. (2001). Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 51(3), 309-313.

3 Mota R. D., Spillsbury M. A., Villanueva G. D., Martínez B. J., Orozco H., Ramírez N. R., López M. A., & Trujillo M. E. (2005). Animal Reproduction Science, 90 (1-2), 1-30.

4 Islas F. P., Mota R. D., Martínez R. R., Ramírez N. R., Mora M. P. & Pérez P. E. (2018). Los poricultores y su entorno, 21 (125), 160-184.

## EFFECTO DEL USO DE PAPILLA SOBRE EL CONSUMO DE ALIMENTO EN CERDOS DURANTE LA PRIMERA SEMANA POSTDESTETE

Castañeda, MEA<sup>1</sup>, Rojo GA<sup>1\*</sup>, Rodríguez RC<sup>1</sup>, Jacobi ME<sup>2</sup>, Cabrera JH<sup>2</sup>, Cota JA<sup>2</sup>, Perez C<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Cargill Animal Nutrition Mexico. <sup>2</sup>Grupo Soles de Mexico. <sup>3</sup>Independiente.

[enrique\\_castanedamartinez@cargill.com](mailto:enrique_castanedamartinez@cargill.com)

**Introducción.** El destete representa una etapa crítica en la vida del cerdo y se caracteriza por la transición a un nuevo entorno y el cambio de una fuente de alimento líquida (leche materna) a una dieta sólida<sup>1</sup>. En general, este cambio en la alimentación se da en forma paulatina y cuando los animales no logran un consumo adecuado de alimento se observa una disminución en la tasa de crecimiento y trastornos digestivos<sup>2</sup>. Con el fin de promover el consumo de alimento se han implementado estrategias como el uso de papillas que consiste en mezclar el alimento en agua en diferentes proporciones. El objetivo de este estudio fue el de evaluar si la suplementación con papilla puede mejorar la ingesta de alimento de los cerdos durante la primera semana postdestete.

**Material y métodos.** Un total de 1,792 cerdos (6.07 ± 1.408 kg de peso y 21 ± 1.5 días de edad) provenientes de tres grupos de producción, fueron aleatorizados a 32 unidades experimentales (56 cerdos; 28 hembras y 28 machos castrados). La prueba tuvo una duración de 28 días. Diariamente, se elaboró la papilla en una dilución 0.5:1 (0.5 kg de alimento: 1 litro de agua) y se ofreció 4 veces al día (0900, 1100, 1300 y 1500 horas) durante la primera semana post destete además de la oferta de alimento seco. Se establecieron 4 Tratamientos como se describe a continuación: Trt 0) dieta convencional con alimento seco sin suplementación con papilla, Trt 25) 25 g de alimento seco para 75 g de papilla ofrecida, 50) 50g de alimento seco para 150g de papilla ofrecida y Trt 75) 75 g de alimento seco para 221 g de papilla ofrecida. Los remanentes de papilla se retiraron todos los días por la mañana (antes de la primera servida), y se sometieron a un proceso de secado en un horno de convección a 110° C durante ≈2 horas (hasta obtener un peso constante), para poder calcular el consumo de papilla en base seca y el consumo total de materia seca por día. Las UE fueron pesadas al inicio, al cambio de cada fase de alimentación (día 9 y18) y al término del experimento (día 49 de vida) para calcular la ganancia diaria de peso (GDP). De igual forma se midió la desaparición de alimento (alimento ofrecido menos alimento rechazado) por UE para calcular la conversión alimenticia (C/A). Para el análisis estadístico se empleó un modelo completo de bloques aleatorizados con 8 repeticiones por tratamiento.

**Resultados y Discusión.** En general, el consumo diario de alimento (CDA) ofrecido en el comedero fue el mismo para todos los tratamientos (P>0.726). Sin embargo, el consumo total de alimento (alimento + papilla) se

incrementó de manera lineal (P < 0.001) conforme se aumentaron los niveles de papilla ofrecida (0.0, 0.02, 0.04 a 0.06 kg de alimento adicional/cerdo/día para los tratamientos de 0, 25, 50 y 75 respectivamente). Sin embargo, el consumo total de alimento se comportó de manera cuadrática (P < 0.001) con un punto de inflexión alrededor del tratamiento 50 (0.147 kg de papilla/cerdo/día), y al ofrecer más de 50 gr de papilla/cerdo/por día, el nivel de papilla desperdiciada se incremento sustancialmente a 9.5 veces. Al final del experimento, la estimulación sobre el consumo por la adición de papilla fue lo suficientemente fuerte como para preservar el efecto de consumo (P>0.03), hasta el final del experimento (día 49 de vida). No se observaron diferencias en la GDP y C/A (P>0.166).

Cuadro 1. Peso y consumo de alimento.

Variable	Tratamiento				EEM <sup>a</sup>	P Valor <sup>b</sup>
	0	25	50	75		
Peso vivo, kg						
Inicial	6.022	6.069	5.966	6.048	0.094	0.885
49d	14.866	14.755	14.647	14.804	0.184	0.967
CDA, kg						
F1 Comedero	0.133	0.136	0.139	0.134	0.006	0.727
F1 papilla	0.00000	0.020	0.037	0.055	0.002	0.001
Total F1	0.133 <sup>a</sup>	0.156 <sup>b</sup>	0.176 <sup>c</sup>	0.189 <sup>c</sup>	0.006	0.001
F2	0.203	0.278	0.291	0.276	0.007	0.409
F3	0.640	0.617	0.639	0.637	0.017	0.666
Total	0.361	0.356	0.377	0.376	0.007	0.033
Desperdicio kg/d	0.00	0.0956 <sup>a</sup>	0.08481 <sup>b</sup>	1.046 <sup>b</sup>	0.196	0.001

<sup>a</sup> = Error estándar de la media

<sup>b</sup> = Probabilidad asociada a los tratamientos

**Conclusiones.** En conclusión, el ofrecer papilla para estimular el CDA en la primera semana de vida tiene como resultado un incremento el CDA de hasta un 32% en la primera semana y hasta un 4% al día 49 de vida. No se recomienda ofrecer más de 0.147 kg de papilla/cerdo/día por que el desperdicio se incrementara sustancialmente.

**Referencias.** <sup>1</sup> Williams *et. al.* 2003. Wageningen Academy Publishers. Vol 1. <sup>2</sup> Bruinix *et. al.* 2002. J. Anim. Sci. 80:1413-1418.

**Palabras clave.** Destete, Papilla, Cerdos.

## DIFERENCIAS DEL CONSUMO DE CALOSTRO DEBIDO AL ORDEN DE NACIMIENTO

\*Cruz C, Mares A, López J, Lebel A.

Hipra México Laboratorio Veterinario

\*christopher.cruz@hipra.com

### Introducción

La ingesta de calostro dentro de las primeras horas de vida, es un momento crítico para mantener el estatus sanitario estable dentro de la producción porcina. El calostro otorga energía y nutrientes necesarios para que los lechones neonatos se mantengan activos durante las primeras horas de vida y no pierdan temperatura corporal. Por otro lado, una función del calostro es la transmisión de anticuerpos maternos a los lechones que los protegerán de los patógenos con los que sus madres hayan tenido contacto a lo largo de su vida. Diversos estudios han demostrado el impacto que tiene el calostro en la tasa de supervivencia y peso de los lechones al destete<sup>1</sup> así como los factores que intervienen para su consumo<sup>2</sup>.

El objetivo de este estudio es observar las diferencias entre el proceso de encastrado de los lechones que nacen primero contra los que nacen al último por medio de un método validado que compara los anticuerpos de Erisipela porcina en muestras de suero sanguíneo y determina el nivel de encastrado (MDA Transfertest, Hipra<sup>3</sup>).

### Materiales y métodos

En una granja con un calendario de vacunación frente a Erisipela porcina 10 días post parto se seleccionaron 8 hembras múltiparas al momento del parto. Al nacimiento, los lechones eran secados y marcados por medio de una muesca a los primeros cuantos? (Grupo 1) y últimos tres lechones (Grupo 2) nacidos para después acercarlos a su madre para que se alimentaran. Al finalizar el parto, se pesaron ambos grupos de cada camada y se realizó la medición de largo del parto. 7 días después se tomaron muestras de suero sanguíneo a cada una de las hembras y sus lechones marcados con anterioridad y se identificaron por número de hembra-grupo-paridad.

Estos sueros fueron analizados por medio de CIVTEST® SUIS SE/MR (*Erysipelothrix rhusiopathiae* kit de ELISA indirecto) y la correlación cerda-lechón se realizó mediante una prueba Spearman de correlación.

### Resultados y discusión

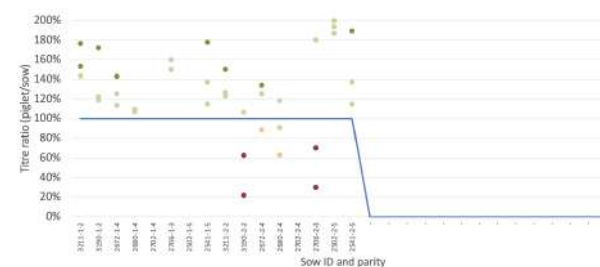
El tiempo promedio de parto de estas 8 hembras fue de 220 minutos, mientras que el peso promedio fue de 1.516 kg para el Grupo A y 1.518 kg para el Grupo B. Una de las hembras fue excluida de la medición de la correlación debido a que no superó el punto de corte. Un lechón murió antes de los 7 días del Grupo 1 y dos del Grupo 2.

En el Grupo 1 se observó que el 100% de los lechones igualaron o superaron los títulos de anticuerpos de su madre (Fig 1.) esto indica que la totalidad de los lechones tuvo un encastrado excelente u óptimo.

Por otro lado, en el Grupo B (Fig 2.) se observó que el 71.4% tuvieron un encastrado excelente u óptimo, el 9.52% tuvo un encastrado subóptimo y el 19.05% tuvo un encastrado deficiente.



**Fig. 1** muestra los títulos de hembras (verde oscuro) y su progenie (verde claro). En el eje X aparece el número de la hembra, seguida por el número del grupo y número de parto.



**Fig. 2** Muestra la ratio individual de cada lechón en comparación su madre por porcentaje. El eje X aparece el número de la hembra, seguida por el número del grupo y número de parto.

### Conclusión

En este estudio observamos que el 28.5% de los lechones que nacen al último tuvieron un encastrado deficiente, quizá debido a la competencia generada por sus hermanos o los cambios morfológicos que sufre el calostro con el paso de las horas. Con esto podemos generar medidas para mejorar el consumo de calostro de los lechones que nacen al último y evaluar a posteriori si estas tuvieron alguna repercusión en la adquisición de anticuerpos maternos.

### Bibliografía

- Decaluwé, R. et al. (2014) 'Piglets' colostrum intake associates with daily weight gain and survival until weaning', *Livestock Science*, 162, pp. 185–192.
- Shah Hasan, et al. (2019) 'Factors affecting sow colostrum yield and composition, and their impact on piglet growth and health', *Livestock Science*, Volume 227, Pages 60-67,
- John de Cleer et al. (2020) 'Study of the correlation between the serology for swine erysipelas in the sow and her offspring' IPVS 2022.

### Palabras Clave

Encastrado, anticuerpos, erisipela.

## IMPACTO DEL ORDEN DE NACIMIENTO EN LA PRESENTACIÓN DE LECHONES NACIDOS MUERTOS.

Dagnino C\*<sup>1</sup>, Gómez C<sup>1</sup>, De Luna R<sup>2</sup><sup>1</sup> Cargill Animal Nutrition and Health-Mexico.<sup>2</sup>Pegoporc

Correspondencia con autor: cynthia\_dagnino@cargill.com

**Palabras clave:** productividad, orden de nacimiento, atención de parto.**Introducción.**

La eficiencia en los principales parámetros productivos es la pieza fundamental en la rentabilidad de las explotaciones porcinas. Manteniendo un nivel de producción óptimo acorde a los vientos activos, se puede tener una ventaja en el control y disminución de los costos fijos de la operación, y por ende un impacto positivo en la reducción del costo de producción general.

Aunque la producción de cerdos se está haciendo cada vez más tecnificada, las pérdidas de lechones entre el nacimiento y el destete siguen siendo un problema serio para los productores porcinos. El 4 – 10 % de los cerdos nacidos mueren durante el parto y un valor adicional (10 – 30 %) puede morir antes del destete, sucediendo la mayoría de estas muertes durante la primera semana después del parto.<sup>1</sup> En las granjas con grandes tamaños de camada, las tasas de nacidos muertos son más altas y el nivel objetivo está en un rango de 5-7% del total de los nacidos.<sup>2</sup>

El objetivo de este trabajo evaluar el efecto que tiene el orden de nacimiento en la presentación de lechones nacidos muertos y medir el impacto que tiene sobre la productividad de la camada.

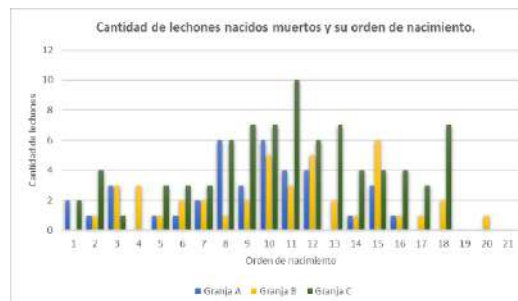
**Materiales y métodos.** El trabajo se realizó en tres granjas comerciales de flujo semanal, pertenecientes a una misma empresa, ubicada en México. Se analizaron 313 partos de paridad variable, en tres sitios diferentes.

Esta granja tiene implementando un registro puntual del 100% de los partos, donde se menciona la hora de inicio del parto, el intervalo de minutos entre cada uno, y el tiempo de presentación de lechones nacidos muertos y momias. La base de datos es generada con el comportamiento individual del parto registrado en las tarjetas de cada cerda que conforma el periodo analizado.

**Resultados y discusión.**

Al realizar un desglose del orden de nacimiento de los partos analizados, en las tres granjas, se observa a partir del nacimiento del lechón número 8, se presenta el 76% de los lechones nacidos muertos. (Gráfica 1)

El orden de nacimiento es otro de los factores que altera la tasa de supervivencia y el bienestar del lechón recién nacido. Se ha observado que aquellos neonatos que nacen en el último tercio de la camada, tienden a sufrir un mayor grado de asfixia por el efecto acumulado de las contracciones sucesivas reduciendo el oxígeno disponible en los que aún no han nacido e incrementando el riesgo de oclusión, daño y rotura del cordón umbilical.<sup>3</sup>



Gráfica 1. Frecuencia de presentación de lechones nacidos muertos y su orden de nacimiento. (313 partos analizados).

La rotura del cordón umbilical interrumpe el flujo sanguíneo y la comunicación con la madre (Trujillo et al.,2007), durante los primeros 5 minutos de esta interrupción los fetos sufren anoxia (falta o disminución de oxígeno en las células, los órganos o la sangre) por asfixia y daño cerebral irreversible, incrementando las muertes en el parto. Un cordón umbilical roto o dañado aumenta la posibilidad de que el lechón sea mortinato.<sup>3</sup>

**Conclusiones.**

Es una realidad, que la duración de parto se ha aumentado considerablemente a la par del tamaño de camada; el manejo del intervalo entre partos, el cuidado ante la “fatiga” de la cerda, el uso racional de productos hormonales (promotores de las contracciones uterinas), y una adecuada atención de partos, juegan un rol importante en la presentación de los lechones nacidos muertos y/o lechones nacidos vivos con poca viabilidad.

Aunque el orden de nacimiento no puede modificarse, sabiendo que la muerte fetal y la baja vitalidad aumentan en los lechones nacidos hacia el final del parto, la asistencia puede intensificarse principalmente desde el décimo lechón hacia adelante, de modo que las pérdidas se reduzcan.<sup>4</sup>

**Bibliografía**

<sup>1</sup>Trolliet, Juan. (2005). Productividad numérica de la cerda factores y componentes que la afectan.

<sup>2</sup>Rivera, Katerine. (2019). Factores de manejo asociados a la mortalidad en lechones lactantes en granja

<sup>3</sup>Mota, D. (2017). Factores que afectan el bienestar del cerdo neonato.

<sup>4</sup>Panzardi, A. (2013). Newborn piglet traits associated with survival and growth performance until weaning. 110(2), 206-213.

## COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LECHONES DESTETADOS BAJO DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.

Gómez G., Velázquez H. \*Duarte O. [omarsm0930@hotmail.com](mailto:omarsm0930@hotmail.com)  
Universidad Autónoma del Estado de México.

### Introducción.

El presente trabajo evalúa 2 sistemas de alimentación en lechones destetados en una granja de ciclo completo, el primero de ellos utiliza como criterio de acomodo el peso de los lechones al destete y el segundo su edad, debido a que algunos lechones de mayor edad pueden tener menor peso y su sistema digestivo está más desarrollado para la producción de enzimas que puedan digerir materias primas no lácteas mientras que algunos lechones de menor edad pueden tener un mayor peso y no tener las enzimas necesarias para hacerlo.

### Materiales y Métodos:

Se utilizaron 876 lechones en etapa de pre-inicio con un intervalo de 16 – 31 días de vida. Se utilizó alimento pre-iniciador etapa 0,1,2,3. los lechones se dividieron en dos lotes, el lote control se dividió en 3 categorías de acuerdo a su peso, 0–4.95, 5–6 y más de 6.05 kg, el lote 2 (Tratamiento 1) se dividió en 3 categorías de acuerdo a su edad 18–22, 23–26 y más de 27 días de vida, ambos lotes comieron alimento de la etapa de pre-inicio de acuerdo a el programa de alimentación de la empresa. El alimento se suministró desde el destete hasta 26 días después.

Cuadro 1 Recomendación de alimento ofrecido por lechón acorde a su peso y edad.

Peso (kg)	Edad (días)	Etapa			
		0 kg	1 kg	2 kg	3 kg
0.0 – 4.95	18 – 22	1.5	3.0	5.0	5.0
5.0 – 6.0	23 – 26	0.5	2.25	5.0	5.0
Más de 6.05	Más de 27	0.0	1.5	5.0	5.0

### Parámetros a medir

#### Homogeneidad de los lotes

El coeficiente de variación CV indicó en cual tratamiento existe más homogeneidad.

$$CV = \frac{S}{\mu} \text{ donde:}$$

S= Desviación estandar, y  $\mu$ = media.

Para las variables consumo de alimento, ganancia diaria de peso y conversión alimenticia se realizó una prueba T para diferencia entre dos medias.

### Resultados y Discusión

Cuadro 2 comparación de medias y diferencia estadística

Variables	Tratamiento (Edad)	Control (peso)	Significancia
CDA(Gr)	352.73	383.02	0.0575
GDP (Gr)	302.48	311.42	0.4731
CA	1.17	1.23	0.0095
CVPI	26.0%	36.8%	
CVPF	35.3%	49.7%	

CDA: Consumo diario de alimento, GDP: Ganancia diaria de peso, CA: Conversión alimenticia, CVPI: Coeficiente de variación de peso inicial, CVPF: Coeficiente de variación de peso final, Gr: Gramos.

El sistema de alimentación en la etapa de pre-inicio de lechones que considere la edad al destete mejora la variable conversión alimenticia ya que se encontraron diferencias estadísticas ( $P = .009$ ), en cuanto a el coeficiente de variación de los pesos de salida, en el lote control tubo un incremento del 12.91% y para los lotes tratamiento fue de 9.3%.

### Conclusiones

Los lechones del tratamiento 1 (agrupamiento por edad) tuvieron una menor conversión alimenticia porque se les suministró el alimento requerido de acuerdo a la etapa fisiológica del sistema digestivo en la que se encontraba el lechón.

El menor CV del tratamiento 1 indica que se obtuvo mayor homogeneidad en los lotes agrupando por edad que por pesos.

### Bibliografía

- Aguila, R., & Nutec. (20 de Julio de 2011). *Engormix*. Recuperado el Junio de 2021, de Los malos entendidos en el uso de pre-iniciadores: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/los-malos-entendidos-uso-t28860.htm>
- AMVEC. (2009). *AMVEC*. Recuperado el Junio de 2021, de Aparato Digestivo.
- Barker, J. C. (1984). *Biological and agricultura Engineering*. Recuperado el Septiembre de 2021, de North Carolina State University.
- Chicarelli, D. (2016). *INTA*. Recuperado el Junio de 2021, de Manejo en bandas y ordenamiento productivo: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manejo%20en%20bandas%20y%20ordenamiento%20productivo.pdf>

**Palabras clave:** Destete, eficiencia, conversión.



## CORRELACIONES ESTADÍSTICAS DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE UNA GRANJA PORCINA EN EL ÁREA DE LACTANCIA

González D<sup>1\*</sup>, Velázquez H<sup>1</sup>, Vázquez J<sup>1</sup>, Parra G<sup>2</sup> Gómez G<sup>1</sup>.

\*daniel980414@gmail.com

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Temascaltepec

<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica Reynosa Tamaulipas

**INTRODUCCIÓN:** La industria porcícola es una actividad relevante, siendo clave para la seguridad alimentaria donde México se ubica como el 12° productor mundial. En México la producción porcina incrementó 2.2 % en el año 2023, teniendo una producción de 1 768 525 toneladas [1]. Los datos productivos óptimos dependen de la capacidad genética, de la nutrición, alimentación y el manejo que se presenta en las granjas porcinas, [2]. El éxito de toda industria dedicada a la producción de cerdos depende de factores como: tamaño de la camada, peso de la camada al destete, intervalo entre partos, intervalo destete-concepción, número de parto de la cerda, siendo el peso de la camada al nacimiento la más importante indicando que se ve reflejado con una disminución del peso promedio del lechón, este es un factor que determina el desarrollo del cerdo durante el ciclo de producción. Se ha observado que el aumento en la prolificidad de la cerda, ha traído como consecuencia una reducción en el peso de los lechones al nacer y al destete y así como un aumento en la mortalidad en la lactancia, sin embargo no se conocen la asociación existente entre las variables [3] Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue generar los modelos de regresión y estimar la correlación que existe entre los parámetros productivos del área de lactancia de una granja porcina comercial.

**MATERIALES Y MÉTODOS.** Se realizó un estudio retrospectivo donde se utilizaron 1605 registros de partos (2018-2023). Se generaron las bases de datos nuevas utilizando solo como variables, número de lechones nacidos totales (NLNT), peso de la camada al nacimiento (PCN), número de lechones destetados (NLD), peso de la camada al destete ajustado a 21 días (PCD21) y peso promedio del lechón destetado ajustado a 21 días (PXL21). En el análisis de los datos se realizaron modelos de regresión lineal simple, con el método de mínimos cuadrados ordinales. Para esto se utilizó el software Excel® y SAS® V9.0.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN:** Para la variable NLNT-PCN, se obtuvo una correlación alta y significativa esto concuerda con [5]. Quien encontró que camadas de prolificidad alta presenta hasta el 26% de lechones de bajo peso presentando un desempeño productivo más bajo.

La correlación NLNT-PXLN presentó un r: 0.40 de estimación media. [4], encontró que el peso al nacimiento influye en el peso final con un r: 0.45 determinando que el peso de 0.815 kg en lechones es el punto de partida para diferenciar la supervivencia.

Cuadro 1. Correlaciones estadísticas

C*	Valor R	Modelo	Valor de F	P<0.05	Valores de t
a	0.80	Y=4.0498+1.1001X	2978.3	0.000	a: 16.879, B0:54.57
b	0.76	Y=11.183+4.939X	1236.0	0.000	a: 10.478, B0:47.94
c	0.40	Y=1.9064-0.0363X	323.2	0.000	a: 79.285, B0: -17.97

C\*=correlación, a=NLNT-PCN, b=NLD-PCD21, c=NLNT-PXLN.

**CONCLUSIÓN:** la asociación de las variables en el modelo de regresión a, es directo, ya que si la camada aumenta un lechón, también aumenta el peso de la camada. Para el modelo de regresión b, la asociación es directa, lo que indica que si aumenta un lechón destetado, aumenta el peso de la camada a 21 días. En el modelo de regresión c, es una asociación inversa, ya que si el número de lechones nacidos aumenta, el peso promedio del lechón disminuye. Los modelos de regresión lineal nos permite predecir y explicar el grado de asociación entre las variables y así poder determinar los parámetros productivos de la granja e indicando un valor esperado para cada variable del área de lactancia.

### BIBLIOGRAFÍAS

- [1] CONAFAB. (2023). *La industria alimentaria animal de México 2023*.
- [2]González, J. S. G., Lozano, M. A. H., Gustavo, R. Gamba, M. (2011). Efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso al nacer en las principales causas de mortalidad en lechones. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2(4), 403-414.
- [3]Gutiérrez-Pulido, H., & de la Vara-Salazar, R. (2012). *Análisis y diseño de experimentos* (3a ed.). McGrawHill.
- [4]González, J. S. G., Lozano, M. A. H., Gustavo, R., & Gamba, M. (2011). Efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso al nacer en las principales causas de mortalidad en lechones. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 2(4), 403-414.
- [5]Rendón Del Águila, J. U., Martínez-Gamba, R. G., Herradora Lozano, M. A., & Alonso-Spilsbury, M. (2017). Efecto del peso al nacer, tamaño de camada y posición en la ubre sobre el crecimiento de cerdos durante la lactancia y engorda. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 8(1), 75-81. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i1.4317>

**Palabras clave:** Correlación, Lechones, Variables.





## ANÁLISIS DE MORTALIDAD DE CERDOS BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE ALOJAMIENTO EN LA ETAPA DE DESTETE

Luevano J<sup>1</sup>, Ochoa D<sup>1</sup>, Pacheco J<sup>1</sup>, Díaz A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Pig Improvement Company de México

Correspondencia con autor: [jose.luevano@genusplc.com](mailto:jose.luevano@genusplc.com)

### INTRODUCCIÓN

la porcicultura actual ha tenido grandes avances con el objetivo de ser más eficientes, la eficiencia productiva y reproductiva de las cerdas actuales es sorprendente. por lo tanto, el diseño de las instalaciones juega un papel importante para lograr la una buena productividad. las granjas con mayor eficiencia productiva destetan mayor cantidad de animales y por lo tanto la densidad puede verse afectada introduciendo más animales por metro cuadrado, lo cual implica un factor de riesgo importante y obliga a tener condiciones de doble densidad en el crecimiento. el objetivo del trabajo es revisar los indicadores de mortalidad con diferentes densidades de animales alojados en piso sólido.

**Palabras Claves:** Mortalidad, densidad animal, destete

### MATERIALES Y MÉTODOS

se analizaron los datos de una granja porcina de alta salud la cual produce cerdos en un sistema wean to finish bajo instalaciones de piso sólido con charca. La granja cuenta con 5 casetas cada una de ellas aloja 4 semanas de producción donde en la etapa de destete (3-10 semanas de edad) los animales son alojados en doble densidad y posterior a las 11semanas, los animales son desdoblados para una menor densidad.

Se tomaron los datos de un año productivo y se contabilizaron las mortalidades de la etapa de destete (doble densidad). Considerando las medidas de los corrales y descontando la charca como piso vital. se tomaron 3 densidades diferentes (menos de 0.26m<sup>2</sup>, 0.26 a 0.27m<sup>2</sup> y 0.27 a 0.28 m<sup>2</sup>).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Mortalidad de cerdos en la etapa de destete bajo diferentes densidades de alojamiento

Densidad	Número de muertos	Porcentaje
menos de 0.26m <sup>2</sup>	1280	8.23

0.26 a 0.27m <sup>2</sup>	981	6.09
0.27 a 0.28m <sup>2</sup>	376	4.85

La mortalidad meta en cerdos en destete se considera como ideal 1.5% siendo un promedio para la mayoría un 2% (PIC 2019). Bajo las consideraciones de doble stock. la unidad de producción se ha comportado con mortalidades más altas cuando la densidad es mayor. En la literatura, la densidad mínima recomendada es de 0.26m<sup>2</sup> y esta solo contempla animales alojados en Slat y no de piso sólido (PIC 2019).

La densidad animal, ambiente (temperatura y humedad) juega un papel predisponente y desencadenante de enfermedades como *Streptococcus suis*, *Glaesserella parasuis*, *pasteurella multocida* entre otros (Zimmerman et al 2019), incluso puede provocar problemas como riña, competencias por alimento etc. (Carmerlink 2012).

### CONCLUSIONES

La densidad animal debe considerarse para tener los mejores resultados. la porcicultura actual y los objetivos productivos son cada vez mas exigentes. Por lo que es importante tener el conocimiento que bajo situaciones de alojamiento pueden no cumplirse debido a los factores como la densidad y el manejo que conlleva a manejar a los animales con altas densidades.

Este trabajo muestra un dato importante ya el no tener un valor de referencia de alojamiento para piso sólido los objetivos basados en la productividad son difíciles de lograr e involucran un mayor reto para el veterinario y/o productor

Al no tener valores de referencia de densidad en piso sólido es importante el planteamiento de estrategias que ayuden a mitigar las densidades en doble stock.

### REFERENCIAS:

PIC 2019 Manual Destete Venta PIC Latinoamérica  
Carmerlink et al., 2012 Plos one 8, e65136  
Zimmerman et al. 2019 Diseases of swine 11<sup>th</sup> ed.

## COMPARATIVO DE VARIABLES PRODUCTIVAS VERANO - INVIERNO EN EL ESTADO DE SONORA.

\*Martínez IJ<sup>1</sup> Rojo GA<sup>1</sup>, Aguilera D<sup>1</sup>, Rodríguez RC<sup>1</sup>, Cota JA<sup>2</sup>.<sup>1</sup>Cargill Animal Nutrition Mexico. <sup>2</sup>Grupo Soles de Mexico.[julioandres.martinezibarra@cargill.com](mailto:julioandres.martinezibarra@cargill.com)**Introducción.**

La región norte de México es una de las principales áreas de producción de carne de cerdo en el país. Sin embargo, las altas temperaturas provocan estrés calórico en los cerdos, el cual está relacionado a una reducción en el consumo diario de alimento<sup>2</sup>, que resulta en diferencias significativas en el crecimiento de los animales entre las estaciones de verano e invierno. El objetivo del presente experimento fue el de comparar las diferencias productivas de cerdos en las estaciones de verano e invierno en el estado de Sonora.

**Material y Métodos.**

El experimento se realizó en una granja comercial ubicada en el Valle del Yaqui, Sonora México. Las naves son del tipo laterales abiertos con piso de concreto y charca al fondo, comederos tipo tolva de 4 bocas y acero inoxidable, cortinas automáticas de lona, techos de lámina aislada y en general buenas prácticas sanitarias y de manejo. El experimento se diseñó con 2 tratamientos o épocas del año invierno y verano respectivamente. La colecta de información para el tratamiento verano fue del 19/04/2023 al 27/07/2023 y para el tratamiento invierno se recolectó del 31/10/2023 al 07/02/2024. Para cada estación del año se registraron las temperaturas históricas de la estación meteorológica más cercana a la granja. En verano la moda de la temperatura fue de 32 °C con una mínima de 11 °C y una máxima de 43 °C. Para el invierno la moda de la temperatura fue de 22 °C, una mínima de 0 °C y una máxima de 39 °C. En el experimento se utilizaron un total de 1,155 cerdos los cuales fueron aleatorizados a 20 unidades experimentales (corrales). Los corrales contenían 58 cerdos (29 hembras y 29 machos castrados). El experimento tuvo una duración de 99 días para cada época del año, e inicio cuando los animales tenían 72 días de edad con un peso promedio de 31.44 kg y finalizó a los 147 días de vida y un peso promedio de 105.20 kg. Durante la fase experimental los animales recibieron la misma dieta y en general se realizaron los mismos manejos de vacunación y profilácticos. El análisis de la información fue bajo un modelo bloques aleatorizado con 2 tratamientos (verano e invierno) y 10 repeticiones por tratamiento. Se emplearon los procedimientos UNIVARIATE, MEANS, CORR y GLM (SAS, 9.3).

**Resultados y Discusión.**

En general los cerdos engordados durante la época de verano redujeron su consumo diario de alimento (CDA) en un 9.5% comparado con el grupo de invierno (1.813 Vs 2.07 kg/ día) para los tratamientos verano e invierno, respectivamente,  $P < 0.05$ . Estos resultados tienen congruencia con estudios previos<sup>3</sup>, donde se menciona que un aumento de temperatura sobre la óptima

necesaria reduce el consumo de alimento, la tasa de crecimiento empeora la calidad de lípidos de la canal y calidad de tocino atribuido a cambios en el metabolismo de los lípidos. De forma correspondiente, al presentarse una reducción en consumo de alimento también se registró una reducción del 11% en la Ganancia diaria de peso (0.90 vs 1.00 kg/día, tratamientos verano e invierno respectivamente,  $P < 0.05$ ). De manera interesante los mayores efectos de época del año se registraron al inicio y al final del periodo experimental. Por ejemplo, en el periodo de los 48 a los 72 días de vida el consumo diario de alimento se redujo ( $P < 0.05$ ) en el verano en un 8% y la ganancia diaria de peso en un 19% en esta misma época del año. De manera similar, pero para el periodo de los 126 a 147 de vida, el consumo diario de alimento en verano se afectó negativamente ( $P < 0.05$ ) en un 15% y la ganancia diaria de peso en un 10%. En este experimento no se registraron diferencias  $P > 0.05$  sobre la conversión alimenticia en ninguna de las etapas evaluadas.

**Conclusión.**

Los resultados del presente experimento indican que durante el verano en Sonora es de esperarse una reducción en el consumo diario de alimento y ganancia diaria de peso de alrededor del 10%. En este experimento no se registraron diferencias en la conversión alimenticia.

**Referencias.**

: <sup>1</sup><https://www.gob.mx/senasica/prensa/mexico-entre-los-principales-productores-y-consumidores-de-carne-de-cerdo-en-america-latina-y-el-mundo-313553>. <sup>2</sup> H. M. White, 2008, J. Anim. Sci. 2008. 86:1789-179. <sup>3</sup> H. M. White, 2008, J. Anim. Sci. 2008. 86:1789-1798

**Palabras clave:** Temperatura, producción, cerdos.



## COMPARACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CERDAS TRATADAS CON UN RECONSTITUYENTE MINERAL AL DESTETE, BAJO UN SISTEMA DE CICLO COMPLETO, EN GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE SONORA, MÉXICO.

\*Nava A<sup>1</sup>, Ramírez B<sup>1</sup>, Alcántar P<sup>1</sup>, Velasco J<sup>1</sup>. [aileen.nava@virbac.com.mx](mailto:aileen.nava@virbac.com.mx) <sup>1</sup>VIRBAC MÉXICO.

PALABRAS CLAVE: Multimíneral, Productividad, Lechón, cerda.

### INTRODUCCIÓN.

Los principales macrominerales de importancia en la nutrición de cerdos son: el fósforo, calcio, sodio, potasio y magnesio; mientras que en lo que respecta a microminerales interesan: hierro, zinc, cobre, manganeso, selenio entre otros (Mahan, 2006; Straw, 2000).

La etapa crítica en la necesidad de minerales para la cerda es la última fase de gestación y lactancia; A medida que la productividad de la cerda se incrementa, sus necesidades nutritivas aumentan y sus reservas corporales de minerales disminuyen. Es interesante mencionar que las cerdas de mayor productividad sufren una mayor pérdida de minerales que las cerdas menos productivas (Mahan, 2006).

### MATERIAL Y MÉTODOS.

El objetivo del estudio es confirmar la eficacia de un reconstituyente mineral formulado a base de fósforo, selenio, magnesio, cobre y potasio en solución acuosa para la cerda destetada próxima a gestar nuevamente, contribuyendo a la mejora del rendimiento productivo de ésta misma en el siguiente parto.

El tratamiento fue aplicado a cerdas destetadas a 28 días de lactancia, con una dosis de 5 ml por vía intramuscular en dosis única.

Se utilizaron 40 grupos de Inseminación artificial, donde se compararon los registros de número de lechones nacidos totales, nacidos vivos y nacidos muertos, 20 grupos donde se evaluaron los registros históricos (Grupo A) y 20 grupos de inseminación (Grupo B) donde se aplicó el tratamiento a la cerda destetada de maternidad.

Los datos fueron analizados mediante ANOVA, considerando una igualdad de paridades entre ambos grupos de investigación.

### RESULTADOS.

Los resultados son los siguientes:

**Tabla 1:** Resultados de ambos grupos con igualdad de paridades.

Con un valor de P de:

LNT: p= 0.0

LNV: p= 0.0

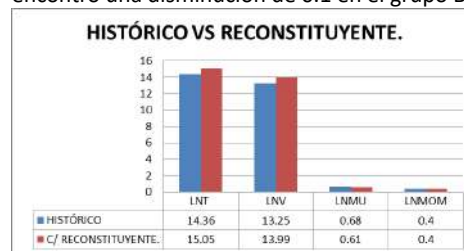
LNM: p= 0.11

	Grupo A	Grupo B
LNV	13.25	13.99
LNM	0.68	0.61
MOM	0.4	0.4
LNT	14.36	15.05

Para el número de lechones nacidos totales (LNT), se encontró un incremento de 0.69 en el grupo B.

Para el número de lechones nacidos vivos (LNV), se encontró un incremento de 0.75 en las hembras que conformaron el grupo B.

Para el número de lechones nacidos muertos (LNM), se encontró una disminución de 0.1 en el grupo B.



Tabla

2: Promedios generales de LNT, LNV, LNM para ambos grupos de investigación.

### CONCLUSIONES.

Diversos estudios previos realizados por Macay, 2004, Hartog y Smit, 2005, Ciría, Marín y La Torre 2005, Aguilera y Bernal, 2007, han evaluado la inclusión de minerales en la dieta de animales de producción, obteniendo resultados positivos en el desempeño productivo y reproductivo en cerdas, además, del efecto positivo en el crecimiento de los órganos de los neonatos y en el desempeño reproductivo de las hembras, obteniendo resultados similares a los aquí descritos.

Durante el periodo de tiempo comparado de los datos históricos de la granja y los datos arrojados con el uso del reconstituyente mineral inyectable, se encontró una diferencia estadística significativa en el número de LNT y LNV, para el número de lechón nacido muerto, no se encontró diferencia estadística significativa.

### BIBLIOGRAFÍA.

Mahan D, 2006. Necesidades de minerales en cerdos seleccionados por un alto contenido en magro y cerdas de alta productividad. Avance en nutrición y alimentación mineral. XXII Curso de Especializaciones FEDNA; Barcelona. España, 125-142.

Straw, B.E., D'Allaire, S., Mengeling, W.L., Taylor, D.J., 2000. Enfermedades del Cerdo. 8ª edición, Tomo I- II Intermedica. Santa Fé de Bogotá, Colombia, 537-545.

## ESTIMACIÓN DE LAS CORRELACIONES ENTRE MEDIDAS DE BIENESTAR EN CERDAS Y CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS EN GRANJAS PORCINAS NO INDUSTRIALIZADAS

Olvera O\*, Martínez RG, Rubio CD, Ramírez G.

Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

Correo electrónico: oolverac@hotmail.com.

### Introducción

Las cerdas reproductoras permanecen mayor tiempo en las granjas porcinas, y su desempeño afecta directamente la productividad y economía de estas.<sup>1</sup> El estrés provocado por bajos niveles de bienestar puede afectar los parámetros productivos, por lo que la evaluación de dicho bienestar y conocer su asociación con el rendimiento de las granjas pueden ayudar a identificar mejoras para ambos rubros.<sup>2</sup> El objetivo de este trabajo fue determinar la correlación entre medidas de bienestar en cerdas y algunas características productivas en granjas no industrializadas.

### Materiales y métodos

Se evaluaron 320 cerdas durante sus etapas de lactancia o gestación en 5 granjas porcinas ubicadas en los estados de Puebla, Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala y Ciudad de México. Para la evaluación del bienestar en las cerdas se utilizaron 11 medidas basadas en los animales (cuadro 1); también, se consideraron 11 características productivas de las granjas: nacidos totales (LNT), vivos (LNV), tasa de partos (TP), días de destete a primer servicio (DDPS), ciclo productivo (CP), peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), ganancia diaria de peso en lactancia (GDPL), partos/hembra/año (PHA), número de reproductoras (NR) y número de colaboradores (NC). Las medidas basadas en los animales se puntuaron de forma binaria, donde 0 representaba una calificación baja o deficiente, mientras que 1 expresaba la mejor opción para cada variable estudiada; por otra parte, las características productivas se clasificaron en dos grupos de acuerdo con su percentil 50 (cuadro 1). Debido al ordenamiento de las mediciones realizadas y su método de calificación se usó la prueba Tau-b de Kendall (-1 a 1; SPSS 25®) para medir la correlación entre las medidas basadas en los animales y las características productivas de las granjas estudiadas; se estipuló un nivel de significancia de 0.05.

### Resultados y discusión

La Cc mostró correlación con GDPL (0.16); Ja con NR (0.20), DDPS (0.16), CP (0.20), LNV (0.15), PD (-0.15) y GDPL (0.13); Bu con NC (0.12), DDPS (-0.14), TP (-0.15), PN (0.13) y GDPL (0.21); Lh con NR (-0.16), DDPS (-0.18), CP (-0.16), TP (-0.15), PHA (0.14) y LNT (0.14); Ap con TP (0.12); Su con NR (0.18), DDPS (0.30), CP (0.18), PHA (0.18), LNT (0.18), LNV (0.47), PN (-0.46), PD (-0.47) y GDPL (-0.11); Pe con TP (0.14), PN (-0.11) y GDPL (-0.15); Lv con NC (-0.05), NR (-0.11), DDPS (-0.12) y CP (-0.11); Eñ con NC (-0.08); TP (0.14), PHA (-0.15), LNT (-0.15) y GDPL (-0.10); Ep con NR (-0.16), DDPS (-0.13), CP (-0.16), TP (-0.18), PHA (0.21), LNT (0.21) y PN (-0.12); y Ag con NC (-0.05), NR (0.12), DDPS (0.19), CP (0.12), TP (0.11), LNV (0.12), PN (-0.14), PD (-

0.12) y GDPL (-0.10). La Su se considera un factor de riesgo para la aparición de diarreas, mastitis y enfermedades genitourinarias, lo que puede afectar su desempeño reproductivo, como se observó.<sup>2</sup> La ausencia de Ja se relacionó con granjas con mayor NR y menor CP, probablemente porque estas cuentan con instalaciones y programas zootécnicos superiores, lo que apoyaría el control ambiental donde se alojan las cerdas.<sup>1</sup> Las estereotipias son conductas derivadas de situaciones estresantes para los animales que pueden afectar su rendimiento, lo cual explicaría la ausencia de Ep con valores más altos de LNT y PHA.<sup>3</sup>

Cuadro 3. Medidas basadas en los animales, características productivas de las granjas y su método de calificación.

Medida de bienestar	Calificación	
	0	1
Condición corporal (Cc)	Inadecuada	Adecuada
Jadeo (Ja)	Presente	Ausente
Bursitis (Bu)	Presente	Ausente
Lesiones en hombros (Lh)	Presente	Ausente
Abrasiones en la piel (Ap)	Presentes	Ausentes
Suciedad en la cerda (Su)	≥30%	<30%
Condición de las pezuñas (Pe)	Anormales	Normal
Lesiones en vulva (Lv)	Presente	Ausente
Estreñimiento (Eñ)	Presente	Ausente
Estereotipias (Ep)	Presente	Ausente
Conductas de agresión (Ag)	Presente	Ausente
<b>Característica productiva</b>		
NC, personas	<5	≥ 5
NR, cerdas	<200	≥ 200
DDPS, días	≥ 6	<6
CP, días	≥ 140	<140
TP, %	<90	> 90
PHA, partos	<2.3	≥ 2.3
LNT, cerdos	<11	≥ 11
LNV, cerdos	<10	>10
PN, kg	≤ 1.2	>1.2
PD, kg	≤ 6	>6
GDPL, g	≤ 210	>210

### Conclusiones

Se determinaron correlaciones significativas bajas a moderadas entre medidas basadas en los animales y las características productivas de las granjas evaluadas, lo cual sugiere un potencial de mejora productivo mediante un incremento en el bienestar de las cerdas.

### Referencias bibliográficas

- Koketsu Y, Lida R. 2020. *Porc Health Manag.* 6:24.
- Hernández JA. 2016. *FMVZ, UNAM.* 10, 96.
- Alonso-Spilsbury M. 2004. *FMVZ, UNAM.* 181-23.

### Palabras clave

Comportamiento, alojamiento, porcicultura.

## LOS CERDOS LIGEROS AL DESTETE ¿SON LIGEROS EN LA COSECHA?

\*Rodríguez RC<sup>1</sup>, Rojo GA<sup>1</sup>, Castañeda MEA<sup>1</sup>.<sup>1</sup>Cargill Animal Nutrition MexicoCorrespondencia con autor: [cris-rguez@hotmail.com](mailto:cris-rguez@hotmail.com)**Introducción.**

Es generalmente aceptado que los cerdos con mayor peso al destete, serán animales más pesados y con una tasa de crecimiento mayor que la de sus contrapartes más ligeras en el período subsecuente (Schnickel et. al., 2007)<sup>1</sup>. Los animales ligeros al destete tendrán un crecimiento más lento y por lo tanto requerirán más tiempo para llegar a un peso de mercado (Wolter and M. Ellis., 2001)<sup>2</sup>. Sin embargo, Paredes et. al. (2012)<sup>3</sup>, observaron que los cerdos con un peso al nacimiento mayor al de la media menos 2.5 desviaciones estándar, tuvieron el potencial de compensar en las fases subsecuentes del crecimiento. Este trabajo tuvo como objetivo dilucidar si los animales ligeros al destete, también tienen la capacidad de compensar y qué porcentaje de los animales ligeros puede cambiar de rango de peso al momento de la cosecha.

**Material y Métodos.**

Se colectó la información de una granja comercial al norte de México, con un total de 550 cerdos (275 hembras y 275 machos), con una edad y peso inicial de  $21 \pm 1.450$  días y  $6.02 \pm 1.313$  kg. Los cerdos se alojaron en 10 corrales sin segregar por tamaño (cerdos ligeros, medianos y pesados en todos los corrales) con 55 cerdos cada uno (mezcla 50:50% de hembras y machos castrados). Se emplearon un total de 4 grupos a los cuales se les realizó un análisis de estadística descriptiva. 1- Ligeros (Todos los cerdos que pesaban -1 Desvest por debajo de la media); 2- Ligeros-medianos (Todos los cerdos que pesaban entre -1 Desvest por debajo de la media y la media); 3.-Medianos-pesados (Todos los cerdos que pesaban entre la media y +1 Desvest por arriba de la media); 4.-Pesados (Todos los cerdos que pesaban más de 1 Desvest por arriba de la media). Los cerdos fueron aretados para poder designarles un ID por cerdo y se pesaron de manera individual el día 21, 78 y 148 de vida.

**Resultados y Discusión**

El cambio de categoría de los cerdos se detalla en la tabla 1, mostrando el porcentaje de cerdos que cambiaron de categoría a lo largo del tiempo. Del total de cerdos que iniciaron en el grupo de Ligeros, el 48% logró ascender de grupo, dentro de los cuales el 15% se encontraban en un rango de peso entre 114.67 y 137.6 kg al día 148 de vida. Al inicio (día 21) los cerdos del grupo de Ligeros pesaban el 52%, 62% y 76 % en comparación con el peso de los Pesados,

Mediano-pesados y Mediano-ligero y 127 días después el 71%, 80% y 88% respectivamente, lo que explica el aumento de categoría en función al peso. El efecto que mejor describe el comportamiento del peso fue cuadrático

( $P < 0.01$ ). En el caso del grupo Mediano-ligero, 59.48% cambió de categoría, con un 17% que pasó a una categoría de menor peso y un 42.56% que incrementó de categoría. El 50.64% de los Mediano-pesado cambio de grupo, con un 33% que pasó al grupo de Ligeros y Mediano-ligero y un 18% aumento de categoría, respecto al grupo de pesados, solamente el 27.27% permanecieron siendo de los cerdos más pesados a lo largo del tiempo, mientras que el 63 % pasó a un grupo de menor peso.

**Tabla 1:** Porcentaje de cerdos por categoría inicial al día 21 y final al día 148 de vida.

Categoría inicial	Inicial, %	Ligero <sup>a</sup>	Mediano-ligero <sup>b</sup>	Mediano-pesado <sup>c</sup>	Pesado <sup>d</sup>	Muertos Removidos
Ligero	18.18	37.00	32.00	13.00	2.00	15.00
Ligero-mediano	35.45	16.92	32.31	34.87	7.69	8.21
Mediano-Pesado	28.36	8.97	23.72	42.95	17.95	6.41
Pesado	18.00	3.03	22.22	38.38	27.27	9.09

<sup>a</sup> = cerdos con peso por debajo de 1 desvest de la media (< 102.23kg);

<sup>b</sup> = cerdos con peso entre -1 desvet y la media (de 102.24 a 114.67 kg);

<sup>c</sup> = cerdos con peso entre la media y +1 desvest por arriba de la media (de 114.67 a 127.13kg). <sup>d</sup>

= cerdos con peso de +1 desvest por arriba de la media (> 127.14 kg).

**Conclusión.**

En las categorías intermedias la variación es inherentemente menor, por lo que el cambio de categoría de peso de los animales en estos rangos es más probable. Los resultados de este trabajo sugieren que el peso al destete es un predictor pobre para la tasa de crecimiento de los animales en las fases subsecuentes de la engorda. El 48% de los cerdos del grupo de ligeros al destete cambiaron de categoría, por lo que el peso o tasa de crecimiento hasta esa edad, no es definitiva para estimar la velocidad de crecimiento durante el resto de su vida productiva.

**Referencias.**

<sup>1</sup>Schnickel et. al. 2007. Prof. Anim. Sci. 23:197-210. <sup>2</sup> B. F. Wolter and M. Ellis. 2001. Canadian Journal of Animal Science. 81(3): 363-369. <sup>3</sup> Paredes et al., 2012. J. Anim. Sci. 2012.90:3243-3251.

**Palabras clave:**

cerdos, categoría de peso, tasa de crecimiento.



## DETERMINACION DE LA MERMA POR AYUNO EN CERDOS ANTES DEL SACRIFICIO

Romero ERE1\*, Velázquez VHH1, Gómez TG1, Dorantes CEJ1.

\* eveliar\_310894@hotmail.com

1Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Temascaltepec.

**INTRODUCCION:** El cerdo se encuentra hoy entre los animales más eficientemente productores de carne, sus características particulares como precocidad y prolificidad, ciclo corto reproductivo y gran capacidad de transformación de nutrientes, lo hacen especialmente atractivo como fuente de alimentación. (FIRA, 2020). El vender lotes más uniformes de animales y las menores diferencias en demérito de las canales harán al producto más atractivo para el comprador, asegurando el mayor rendimiento calculado en cortes finos por la selección genética de los reproductores (Cuarón, 2012). Otro factor importante en la matanza de los animales en rastro es el ayuno al que son sometidos durante el transporte y permanencia in vivo en rastro. Este ayuno repercute en mermas. Se puede indicar que, el desbaste o merma, tal como lo afirma Robson y Durán, (2020), es la pérdida o diferencia entre el peso en granja y el peso en el mercado o centro de abastecimiento, se expresa en kilos y en porcentaje del peso en el momento del inicio del proceso productivo, hasta llegar al consumidor. La primera merma en la carne de cerdo ocurre en la puerta del corral, cuando se suspende la ingesta de alimentos y agua para el ayuno, en estimaciones previas se indica que un animal en pie pesa entre 90 y 120 kilos y después del sacrificio se estima que disminuye del 5 - 7%, es decir los pesos de dichos animales se reducen a 83 a 100 kilos respectivamente (Robson y Durán, 2020). Por lo anterior el objetivo fue generar modelos de regresión que permitan calcular las pérdidas de peso de los cerdos por tiempo de ayuno por peso final del cerdo.

**MATERIALES Y METODOS:** El experimento se realizó en una granja porcina comercial en Temascaltepec. Se utilizaron 49 cerdos finalizados con pesos entre 80-135 kilogramos, limitándolos de agua y alimento, se pesaron individualmente en una báscula mecánica de piso cada hora, de 9:00 a 21:00 horas, también se identificaron los cerdos pesados (99.1-135 kg) y los cerdos de menor peso (80.0-99.0 kg). Las variables evaluadas fueron: merma por hora, merma total, que se obtuvieron por diferencias de peso. La información se ordenó y se analizó en una hoja de cálculo de Excel del paquete office 365 y el SAS System V9.

**RESULTADOS:** Se obtuvieron 5 modelos de regresión, el primero evalúa las 12 horas de ayuno  $Y = 0.7372 - 0.1949 * X + 0.0287 * X^2 - 0.0013 * X^3$  es cubico con una  $R^2$  de 0.7528, F-valor 8.12, para el modelo 2

utilizó las primeras 5 horas de ayuno, se obtuvo un modelo lineal  $Y = 0.6351 - 0.0790 * X$  con una  $R^2$  0.9113 F-valor 30.84, el modelo 3 consideró la información de la hora 6 a la 12, el modelo que se obtuvo fue cubico  $Y = 2.6684 - 0.8380 * X + 0.0987 * X^2 - 0.0038 * X^3$  con una  $R^2$  0.6455 y F-valor 1.82. El modelo 4 se obtuvo con el peso del cerdo al finalizar las 12 horas de ayuno el cual fue  $Y = 95.3065 - 0.3394 * X$  el cual es lineal con un  $R^2$  0.9926, F-valor 1484.20 El modelo 5 calcula el peso final del cerdo en ayuno durante 12 horas a partir del peso inicial  $Y = -4.5507 + 1.0037 * X$ , el cual fue lineal con una  $R^2$  0.9954, F-valor 10370.3 y las mermas por ayuno fueron de 4.11 kg para cerdo de menor peso y de 4.38 kg para los de mayor peso ( $P=0.310$ )

**CONCLUSIONES:** Se pudieron generar modelos que permiten calcular la merma de cerdos por ayuno, los cuales presentan valores de F altos al igual que de  $R^2$ , además de no existir significancia respecto a la merma entre cerdos por su peso.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- FIRA (2020). **Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura Fomento de Iniciativas Recreativas y Artísticas**  
[file:///C:/Users/pc/Downloads/Panorama%20Agroalim entario %20Carne%20de%20cerdo%202020.pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/Panorama%20Agroalim%20entario%20Carne%20de%20cerdo%202020.pdf)
- Cuarón, I. J. A. (2012). UN MÉTODO PARA SELECCIONAR Y VENDER MEJOR LOS CERDOS. Interacción con los agentes de mercado. <http://www.utep.inifap.gob.mx/tecnologias/7%20Cerdos/1.%20Manejo/UN%20M%C3%89TODO%20PARA%20SELECCIONAR%20Y%20VENDER%20MEJOR%20LOS%20CERDOS.pdf>
- Robson, C., De-Batista, M., y Durán, R, (2020). El uso de indicadores en la producción porcina. Jornadas de Investigación de la Universidad Nacional del Rosario, 1-23.
- SAS OnDemand, 2021. SAS® OnDemand for Academics. <https://welcome.oda.sas.com/login>. [online] Available at: <<https://welcome.oda.sas.com/login>>SAS OnDemand, 2021. SAS® OnDemand for Academics. <https://welcome.oda.sas.com/login>. [online] Available at: <<https://welcome.oda.sas.com/login>>.

**PALABRAS CLAVE:** mermas, ayuno, cerdos, modelos, regresión



## IMPACTO DEL AMBIENTE CONTROLADO EN LA CALIDAD SEMINAL DE REPRODUCTORES PORCINOS EN UN CENTRO DE TRANSFERENCIA GENÉTICA (CTG) EN COLOMBIA

Velásquez C<sup>1</sup>\*, Usma M<sup>1</sup>, Zuleta C<sup>2</sup>, Juárez A<sup>3</sup>, Díaz A<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PIC Colombia S.A.S, <sup>2</sup>Grupo BIOS S.A.S, PIC LATAM

[claudia.velasquez@pic.co](mailto:claudia.velasquez@pic.co)

### INTRODUCCIÓN

La calidad seminal del cerdo, determinada por variables como morfología, motilidad y volumen, se ve influenciada entre otras cosas por factores genéticos y ambientales, incluyendo la alimentación y condiciones de bienestar<sup>1</sup>. Además, la manipulación y almacenamiento del eyaculado son cruciales para mantener su calidad (Kondracki et al., 2020). Este estudio compara la calidad seminal en reproductores bajo dos ambientes: natural vs controlado.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en un CTG ubicado en el municipio de Santo Domingo (Antioquia, Colombia). Se seleccionaron aleatoriamente 27 reproductores de un total de 100. De esta muestra, 12 reproductores fueron asignados al tratamiento de ambiente controlado y otros 12 al de ventilación natural, dejando tres como reservas en caso de eventualidades. Se mantuvo el tamaño de las jaulas en ambos tratamientos para garantizar consistencia, siendo la única diferencia el tipo de ambiente. Cada macho fue marcado y cuidadosamente monitoreado durante un período de 18 meses, asegurando su salud y manteniendo una libido y fertilidad normales. Para abordar la variabilidad en el rendimiento espermático, del mismo reproductor, los reproductores alternaron entre los dos ambientes a lo largo de temporadas de seis meses, con tres repeticiones en total. Durante el estudio, se analizaron un total de 2,549 eyaculados recolectados de los 24 reproductores participantes. La frecuencia de muestreo de las muestras de eyaculados varió entre cuatro y siete días, dependiendo de la edad y condición del macho reproductor. El análisis estadístico fue t de Student.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las principales características analizadas fueron motilidad total, motilidad progresiva y porcentaje de anomalías. El porcentaje de anomalías fue estadísticamente menor ( $p < 0.01$ ) en las dosis evaluadas de los animales alojados en ambiente controlado (6.2%) vs. ambiente natural (6.9%)

Los resultados del estudio demuestran que el ambiente controlado conlleva una significativa reducción en el porcentaje de anomalías en los eyaculados. La exposición a temperaturas fuera del rango óptimo de la zona termoneutral se considera una violación al

bienestar animal (Pietrosemoli & Tang, 2020). Dado que este estudio siguió un protocolo similar, es plausible sugerir que esta asociación es válida. Estos hallazgos están en línea con la investigación de Peña et al. (2021), quienes encontraron que, al controlar las condiciones ambientales, especialmente la temperatura, se promueve una combinación de factores que reducen el estrés por calor en los animales. Asimismo, Vitali et al. (2021) sugieren una relación entre el bienestar animal y las condiciones de alojamiento, destacando que los sistemas de ambientes controlados pueden mejorar la ventilación, lo que a su vez se asocia con estados afectivos positivos en los cerdos.

Variable	Ambiente controlado (n=1.315)	Ambiente natural (n=1.234)	P-valor*
Dosis Calculadas	26,137 ± 10,773	26,427 ± 11,337	0,5076
Motilidad Total	91,842 ± 4,819	91,803 ± 4,373	0,8324
Motilidad Progresiva	90,540 ± 5,410	90,415 ± 5,154	0,5495
% Anormalidades	6,171 ± 3,801	6,915 ± 5,438	0,0000*

### CONCLUSIÓN

El control de las condiciones ambientales en entornos controlados mejora la calidad de los eyaculados en la central de genética líquida al reducir el porcentaje de anomalías en un 10.76% en comparación con los ambientes naturales.

### REFERENCIAS

1. Flowers, W. (2022). Factors affecting the production of quality ejaculates from boars. *Animal Reproduction Science*, 246, 106840. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106840>
2. Kondracki, S., Górski, K., & Iwanina, M. (2020). Impact of sperm concentration on sperm morphology of large white and landrace boars. *Livestock Science*, 241, 104214. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104214>

**PALABRAS CLAVE:** CTG, Calidad seminal del cerdo en ambiente controlado.



## CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE EXPRESIÓN DE LA PROTEÍNA P30 Y P72 DEL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA (VPPA)

Zavala-Ocampo PL<sup>1,2\*</sup>, Cerriteño-Sánchez JL<sup>1</sup>, Cuevas-Romero JS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. Carretera México-Toluca, KM 15.5, Palo Alto. CDMX, México.

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México. Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal.

\*Autor para correspondencia: plucerozavala@gmail.com

### Introducción

La peste porcina africana es una enfermedad altamente infecciosa aguda, grave y hemorrágica que afecta a cerdos domésticos y silvestres, y está asociada con la presencia del virus de la peste porcina africana (VPPA) (Wu *et al.* 2022). En la necropsia de cerdos afectados, se observan hemorragias en órganos internos como los pulmones, ganglios linfáticos, intestinos, corazón, riñones y hígado. Otros signos incluyen hemorragias petequiales en la piel, diarrea mucoides, enrojecimiento de la piel, fiebre alta, insuficiencia respiratoria, abortos y mortinatos en cerdas preñadas. La infección en una piara puede causar pérdida de apetito, movimiento reducido y amontonamiento de cerdos. La PPA es altamente resistente y puede persistir en sangre, secreciones y contaminantes ambientales durante mucho tiempo (Wu *et al.* 2022; Njau *et al.* 2021). El objetivo de la presente investigación consistió en la caracterización *in silico* de las proteínas p72 y p30 del VPPA con base en la aplicación de herramientas biotecnológicas y la amplificación de genes para la generación de un sistema de expresión recombinante.

### Materiales y métodos

El gen de p30 y p72, empleados como molde para el desarrollo de este proyecto, fueron amplificados a partir de genes sintéticos. La determinación de las características antigénicas de cada proteína se llevó a cabo mediante el paquete bioinformático DNASTAR. Para comprobar la temperatura más adecuada de reacción de PCR se realizó un gradiente de temperaturas mientras que, para verificar la presencia y amplificación adecuada de las proteínas, se realizaron reacciones de PCR y electroforesis en gel de agarosa al 1%. Se llevó a cabo la clonación en el vector recombinante pET SUMO y se transformó la cepa de expresión de *E. coli* BL21 (DE3) mediante choque térmico. Para la producción de las proteínas, se indujeron cultivos de expresión en medio LB con IPTG. Finalmente, la presencia de las proteínas recombinantes se corroboró mediante SDS-PAGE y Western blot usando anticuerpos anti-his.

### Resultados y discusión

De los logaritmos se observaron 14 regiones antigénicas y 10 epítomos para p72; mientras que para p30, 7 regiones antigénicas y 7 epítomos, lo cual puede ser considerado como un factor de probabilidad mayor en la interacción con células del sistema inmune. En ambas proteínas, se presentó una alta hidrofiliidad en la región seleccionada, lo que permite una mayor solubilidad de la proteína. Se comprobó la presencia del gen en el vector de expresión pETSUMO y se verificó que estuviera en fase con el vector

mediante PCR, por lo cual se pudo llevar a cabo la expresión de la recombinante. Mediante los análisis correspondientes de SDS-PAGE y Western blot para p72, se identificó una banda en 42 kDa correspondiente al peso esperado. En contraste, para p30 se observó una banda señal en 40 kDa, siendo un peso mayor al esperado para esta proteína (tamaño esperado de 33 kDa). Se identificó la presencia de las recombinantes p30 y p72 en cuerpos de inclusión, que en el caso de p72, también se identificó en fase soluble, por lo que, para esta última, la purificación permitirá obtener una proteína con estructura cercana a la estructura nativa. Bajo estos resultados, las recombinantes tienen el potencial de ser usadas y reconocidas como antígenos en el desarrollo de sistemas diagnósticos inmunoenzimáticos (ELISA).

### Conclusiones

En este trabajo se caracterizó de manera *in silico* la antigenicidad de la proteína p72 y p30 de la peste porcina africana para predecir los sitios antigénicos y seleccionar la región proteica apropiada para la expresión en *E. coli*. Se logró generar un sistema de expresión recombinante derivado de dichas proteínas que pueda ser utilizado en un futuro como una herramienta de diagnóstico de la enfermedad.

### Referencias bibliográficas

Liberti R, Colabella C, Anzalone L, Severi G, Di Paolo A, Casciari C, Casano AB, Giammaroli M, Cagiola M, Feliziani F, and De Giuseppe A. 2023. *Vet. J.*, 13(3): 358–364.  
Njau EP, Machuka EM, Cleaveland S, Shirima GM, Kusiluka LJ, Okoth EA, Pelle R. 2021. *Viruses*. 13(11). 2285.  
Wu K, Zhang Y, Zeng S, Liu X, Li Y, Li X, Chen W, Li Z, Qin Y, Chen J, Fan S. 2022. *Front Mol Biosci*. 8. 811824.

**Palabras claves:** peste porcina africana, cerdos, recombinante.

**Agradecimientos:** Este trabajo fue financiado mediante el proyecto “Capacity building for ASF diagnostics in Mexico: generation of reagents required for serological assays” No. SIGI: 154626612. Beca CONAHCYT CVU: 1139465



Congreso Nacional AMVEC  
*“Héctor Quiles Corona”*

---

*Salud y Epidemiología*



## CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL SANITARIO EN GRANJAS DE PORCICULTURA NO INDUSTRIAL (PNI) EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO.

\*Bernal M, Carreón R, Herradora M, Haro M.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

**Palabras claves:** Bioseguridad, Sanidad Animal, Caracterización.

**Introducción:** El principal problema que tiene este tipo de porcicultura, es la falta de acceso a tecnologías nuevas, falta de recursos económicos y la poca atención que se tiene hacia este sector productivo de parte de los médicos veterinarios zootecnistas y del gobierno, para poder apoyar y mejorar la producción del cerdo. (1) Dadas las características mencionadas, este tipo de porcicultura presenta problemas de bioseguridad y debido a ello, los programas sanitarios son continuos, costosos y principalmente no existe un control estricto sobre las enfermedades que presentan. Esto es una problemática a nivel nacional, ya que la información sobre el nivel sanitario y su impacto a nivel productivo y económico que tiene es poca o nula (2). Por lo que el objetivo fue categorizar el nivel sanitario de granjas de PNI, a través de la aplicación de encuestas dirigidas, inspección física y clínica en granja.

**Material y Métodos:** Se realizó una encuesta que cuenta con 68 preguntas, con el fin de evaluar las áreas productivas dentro de una granja porcina: Bioseguridad (BS), Maternidad (M), Destete (D), Engorda (E), Reproductores (R), Laboratorio (L) y Clínica (CL). Esta se aplicó durante una visita de inspección a 16 granjas de PNI ubicadas en la zona centro de México. Se le dio un valor a los reactivos que van del 0 al 3 siendo 0 lo mejor y 3 lo peor. Posteriormente se realizó la suma de puntos obtenidos por cada área, con el fin de otorgar una calificación y se caracterizó dependiendo de este resultado, teniendo la oportunidad de ser caracterizadas como: Bueno (A), Regular (B) y Malo (C); se hizo de manera general por tipo de granja, y por cada área productiva dentro de las granjas. Se analizó esta información en el software estadístico SAS. 2002. JMP (Statistical Discovery Software), ver. 4.0.2. por medio de tablas de contingencia y una prueba de  $\chi^2$  se identificaron las áreas más representativas y con más áreas de oportunidad.

**Resultados:** La calificación de las granjas se daba a través de los puntos obtenidos, donde a menor cantidad de puntos, mejor es la calificación, a mayor cantidad de puntos, peor calificación se puede obtener. La mayoría de las granjas de ciclo completo se caracterizaron como B (**Cuadro 1**), en las granjas engordadoras la mayoría obtuvo una caracterización de A (**Cuadro 2**).

**Cuadro 1.** Distribución porcentual de granjas A, B y C de Ciclo Completo

Caracterización	Porcentaje (%)
A (Bueno)	28.57
B (Regular)	50
C (Malo)	21.43

**Cuadro 2.** Distribución porcentual de granjas A y B Engordadoras.

Caracterización	Porcentaje (%)
A (Bueno)	62.50
B (Regular)	37.50

Las áreas con mayores áreas de oportunidad detectadas fueron el área de destete y engorda, en las siguientes figuras se observan las deficiencias encontradas y el porcentaje de cada por tipo de caracterización. En el caso del destete, la mayoría de las granjas obtuvieron una caracterización C, y en el área de engorda la mayoría de las granjas obtuvieron una caracterización B; esto se observó tanto en las granjas de ciclo completo y engordadoras. (**Cuadro 3 y 4**) Las deficiencias encontradas fueron: No contar con vado sanitario, personal exclusivo para el área, material de trabajo exclusivo para el área, vestimenta y calzado exclusivo para el área, y una incidencia de signos respiratorios mayor al 10%.

**Cuadro 3.** Distribución Porcentual por Área Productiva en Granjas de Ciclo Completo.

Caracterización	Área de Producción (%)						
	BS	M	DTT	ENG	R	LB	CL
A (Bueno)	50.00	28.57	21.43	21.43	50	64.29	57.14
B (Regular)	21.43	57.14	28.57	42.86	50	14.29	28.57
C (Malo)	28.57	14.29	50.00	35.71		21.43	14.29

**Cuadro 4.** Distribución Porcentual por Área Productiva en Granjas Engordadoras.

Caracterización	Área de Producción (%)				
	BS	DTT	ENG	LB	CL
A (Bueno)	50	25	31.25	62.50	62.50
B (Regular)	25	31.25	37.50	18.75	25.00
C (Malo)	25	43.75	31.25	18.75	12.50

**Discusión:** La bioseguridad en las granjas en su mayoría obtuvo una caracterización buena, sin embargo el destete se caracterizó como malo, siendo un área crítica en el desarrollo del cerdo coincidiendo con autores como Morilla. Cano, menciona que una estrategia efectiva para disminuir la diseminación de patógenos y cortar los ciclos de las enfermedades en las diferentes áreas de la unidad de producción son las siguientes: tener personal exclusivo para cada área, cambio de vestimenta y calzado entre las áreas de la unidad de producción.

**Conclusión:** El clasificar las granjas dependiendo su situación sanitaria, buena, regular o mala es de gran ayuda para poder hacer notar, las practicas o manejos en los que hay una deficiencia y así poder trabajar sobre ellos, de igual manera identificar los aciertos que se tienen dentro de la producción y conservarlos o mejorarlos en algún momento.

**Agradecimiento:** Proyecto PAPIIT IN309916

**Bibliografía:**

- Barrios C. 2015. *Propuesta de un sistema de producción híbrido alternativo para porcicultura a media y pequeña escala*. [Tesis de maestría]. Distrito Federal, México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.
- Castro G. 2007. *Porcicultura urbana y periurbana en ciudades de América latina y el caribe*. Lima. IPES Promoción del Desarrollo Sostenible. Perú.

## CERDOS DESAFIADOS CON *Mycoplasma hyopneumoniae* SIN VACUNACIÓN Y TRATADOS CON LEVADURA VIVA Y FRAGMENTADA EN EL ALIMENTO

Camacho MJ, Suárez VL, Bárcenas MG, Vega MG, Ciprián CA and Mendoza ES

UNAM. FESC, [seme@unam.mx](mailto:seme@unam.mx), abelciprian47@gmail.com. Palabras clave: *Mycoplasma hyopneumoniae*, levadura viva, fragmentada

### Antecedentes y objetivos

En este estudio, describimos el impacto de los tratamientos con dos probióticos, un tratamiento basado en levadura viva y otro basado en *S. cerevisiae* fragmentado (betaglucanos) que se administraron a lechones al nacer y antes del desafío con *Mycoplasma hyopneumoniae* (*M. hyo*)<sup>1</sup>

### Material y métodos.

Se dividieron treinta y dos cerdos en cuatro grupos de ocho animales cada uno. Los animales tenían libre acceso al agua y a la comida. Los grupos fueron los siguientes: Grupo A, control negativo no tratado; Grupo B, inoculado por nebulización con control positivo de *M. hyopneumoniae*; Grupo C, tratado primero con *S. cerevisiae* desintegrada (*Sc* desintegrada) e inoculado mediante nebulización con *M. hyopneumoniae*, y el Grupo D, tratado con levadura viva *S. cerevisiae* (*Sc* viva) e inoculado mediante nebulización con *M. hyopneumoniae*; el desafío fue en tres ocasiones cada tercer día en los Grupos B, C D. En un estudio anterior, encontramos que en los días 1 y 21 de la toma de muestras de sangre, se detectaron nueve citocinas proinflamatorias.

### Resultados

Las lesiones pulmonares patológicas encontradas mostraron: Grupo A, se encontraron lesiones pulmonares muy leves en tres pulmones que oscilaron entre 0,1 y 0,3% y se caracterizaron por pequeñas áreas de consolidación rojiza en la

superficie pulmonar. El grupo B expuesto únicamente a *M. hyo* tenía lesiones consolidadas de color gris rojizo que variaban en extensión del 9,2 al 29 % en todos los animales. El grupo C tratado con *S. cerevisiae* desintegrado y desafiado con *M. hyo* presentó áreas consolidadas de color gris rojizo con una extensión de 0,1 a 1,0% en todos los cerdos. El grupo D tratado con levadura viva y expuesto a *M. hyo* mostró áreas de consolidación de color gris rojizo de extensión variable de 1,4 a 4,2% en todos los animales.

Los resultados de los grupos C y D tratados sugieren que la levadura viva tiene un efecto inmunomodulador en la neumonía proliferativa crónica por *M. hyo* caracterizada por hipersensibilidad retardada (DTH), que depende de la alteración o modulación de la respuesta inmune respiratoria.

### Discusión y conclusión

Estos resultados sugieren que la levadura viva y desintegrada tiene un efecto inmunomodulador en la neumonía proliferativa crónica DTH, en la patogénesis de *M. hyopneumoniae*, donde parece depender de la alteración o modulación de la respuesta inmune respiratoria. Los datos presentados en este estudio mostraron que la levadura viva contribuyó a la resistencia innata de los cerdos infectados.

### Referencia Bibliográficas

1. Vega, MG et al. Pathogens(2024),13,322.

## EVALUACIÓN CONTEMPORANEA DE UNA VACUNA ACTIVA APATÓGENA Y UNA VACUNA MLV EN LA REDUCCIÓN DE MORTALIDAD PROVOCADA POR VPRRS EN DESTETE-FINALIZACIÓN.

\*Carranza A<sup>1</sup>, Tapia M<sup>2</sup>, Castro R<sup>1</sup>, Lara JH<sup>1</sup>, Borrego JL<sup>1</sup>, Torres JA<sup>1</sup>, Escobedo M<sup>1</sup>, Sarfati D<sup>1</sup>, Lozano B<sup>1</sup>.

[alejandro.carranza@avimex.com.mx](mailto:alejandro.carranza@avimex.com.mx)

<sup>1</sup>Laboratorio Avi-Mex, S. A. de C. V., <sup>2</sup>Práctica privada

**Introducción:** El Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) es una enfermedad que provoca pérdidas muy cuantiosas y es considerada una de las enfermedades infecciosas porcinas más importantes mundialmente, junto a la Fiebre Porcina Africana (FPA) y la Diarrea Epidémica Porcina (PED).

El VPRRS por sí solo no suele producir mortalidad, pero en condiciones de campo dada su naturaleza de inmunomodulador provoca coinfecciones virales (PCV2, IP) y/o bacterianas (*Streptococcus suis*, *Glässerella parasuis*, *Salmonella*, etc.) que se convierten en un síndrome respiratorio y aumentan la mortalidad de manera considerable.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar en campo la eficacia de una vacuna activa que contiene la cepa G16X, naturalmente apatógena en comparación con una vacuna MLV, en la reducción de mortalidad ocasionada por la exposición natural al VPRRS y patógenos secundarios durante la etapa de destete-finalización.

**Material y Métodos:** La unidad de producción donde se realizó la evaluación cuenta con un Sitio 1 negativo por ELISA y PCRq al VPRRS; los Sitios 2-3 a los que derivan los lechones del sitio 1 son positivos, en estos cerdos a pesar de haber sido vacunados con una vacuna MLV contra el virus de PRRS, presentaban signología clínica y aumento de la mortalidad entre las 11 y 14 semanas de edad (SE).

Para esta evaluación se vacunaron 10,500 lechones divididos en 2 Grupos contemporáneos en dos diferentes Sitios 2-3 dentro del mismo clúster geográfico (con una separación entre edificios de 2.7 Km), G1 (6,250 lechones) vacunado con G16X por vía intranasal (IN) y G2 (4,250 lechones) vacunado con una vacuna MLV por vía intramuscular (IM). Se realizaron pruebas de PCRq y ELISA para VPRRS a su llegada al sitio 2 (3 SE). Se tomó una muestra de 25 cerdos del G1 aleatoriamente, identificados por aretes plásticos, a los cuales se les realizó un seguimiento longitudinal mediante muestras de suero sanguíneo antes y posterior a la vacunación a las 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13 y 16 SE, para realizar pruebas de ELISA (IDEXX PRRS X3 Ab) y PCRq VPRRS. Para el G2 únicamente se realizaron muestreos a las 3, 13 y 16 SE. Durante el desarrollo de la prueba se registró la mortalidad diaria de ambos grupos para poder compararlos al final; utilizando "Unpaired t test" con GraphPad Prism versión 10.2.2 (397).

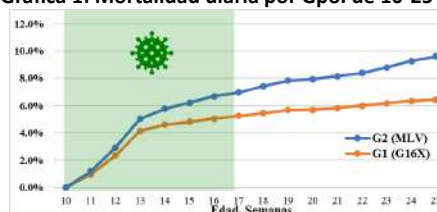
**Resultados y Discusión:** Mediante la prueba de PCRq VPRRS se demostró que la cepa vacunal G16X replicó de manera eficiente a partir de 7 días posteriores a la vacunación, confirmado por PCRq y mediante secuenciación del ORF5 y calculando *in silico* el RFLP 1-6-2, no se observaron eventos adversos postvacunación. Mediante la prueba de ELISA para anticuerpos contra PRRS, se evidenció que los cerdos vacunados del G1

desarrollaron una respuesta inmune a partir de 14 días post

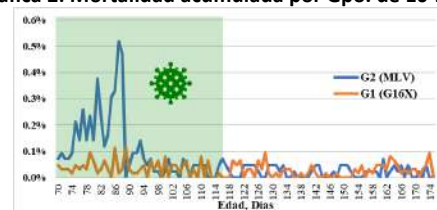
aplicación. En el grupo G1 se detectó a las 13 SE en sueros por la prueba de PCRq un VPRRS genéticamente heterólogo a las vacunas utilizadas, con un patrón de corte RFLP 1-98-2 y un 87.4% de identidad hacia el ORF5 con respecto a la cepa G16X, lo que implica infección previa a esta edad, sin provocar problemas clínicos relevantes en los cerdos; en el muestreo a las 16 SE los resultados fueron negativos por PCRq en el 84% de los cerdos y con cargas genéticas bajas.

Al mismo tiempo el grupo G2 se muestro a las 13 y 16 SE, se encontró por PCRq y secuenciación la presencia de la misma variante de VPRRS de campo reportada en los animales del G1, sin embargo, en el G2 se observó un aumento en la mortalidad diaria durante la fase de viremia. El G1 presentó una mortalidad menor en comparación con G2 de 3.52% durante la fase virémica, de las 10 a las 17 SE.

**Grafica 1: Mortalidad diaria por Gpo. de 10-25 SE**



**Grafica 2: Mortalidad acumulada por Gpo. de 10-25 SE**



\*El área sombreada en verde representa la fase de viremia de VPRRS.

**Conclusiones:** A partir de los resultados de mortalidad se concluye que la vacunación con la cepa apatógena G16X es eficaz en la prevención y reducción de la mortalidad en la fase virémica del VPRRS y su asociación con patógenos secundarios durante la etapa de destete-finalización, en comparación con la vacuna MLV con una diferencia estadísticamente significativa ( $P < 0.0001$ ).

### Referencias Bibliográficas:

Valdes-Donoso P, Jarvis LS (2022). PLoS one; 17(9).

**Palabras Clave:** Naturalmente apatógena, G16X.



## DEFICIENCIAS COMUNES EN BIOSEGURIDAD EN 45 GRANJAS COMERCIALES EN MÉXICO DE ACUERDO CON LA EVALUACIÓN DE 1000 PUNTOS PIC DEL 2021 AL 2024

Carvajal M<sup>1\*</sup>, Luevano J<sup>1,2</sup>, Iturbide A<sup>1</sup>, Lopez I<sup>1</sup>, Díaz A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Pig Improvement Company. <sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia con autor: [marco.carvajal@genusplc.com](mailto:marco.carvajal@genusplc.com)

### INTRODUCCIÓN

México cuenta con un inventario de cerdas de pie de cría superior al millón y se sacrifican apenas 20 millones de cerdos al año<sup>1</sup>. Las empresas más productivas del país (Top 25) superan los 33.5 destetados por hembra por año<sup>2</sup>. La causa principal de improductividad son las enfermedades<sup>3,4</sup>. El método más efectivo y rentable para reducir el riesgo de ingreso y diseminación de enfermedades infecciosas a una granja es la bioseguridad. Existen diferentes métodos de evaluación de la bioseguridad. En PIC contamos con dos herramientas: 1000 puntos de Localización y 1000 puntos en Bioseguridad. El objetivo del presente trabajo es identificar las deficiencias más comunes en bioseguridad en 45 granjas porcinas comerciales de México (Sitios 1) evaluadas del 2021 al 2024.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron 45 evaluaciones de 1000 puntos PIC en Bioseguridad de granjas comerciales (S1) tecnificadas con una población entre 1000 y 7500 hembras en producción para estimar las deficiencias más comunes en bioseguridad teniendo en cuenta los riesgos No Móviles (NM) y Móviles (M) de la herramienta. Se reportan las tres fallas con mayor incidencia (%) en cada rubro.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. NM. Instalaciones de carga		
Separación pie cría – comerciales	30	26.5%
Programa de higiene	18	15.9%
Cubiertas con malla pajarera	17	15.0%
Otros	48	42.5%
2. NM. Aislamiento o Cuarentena		
Aislamiento y bioseguridad	8	19.5%
Sitio separado de la granja	7	17.1%
Manejo de lodo y estiércol	6	14.6%
Otros	20	48.8%
3. NM. Cerca Perimetral		
Impide ingreso animales/personas	18	39.1%
Completa, incompleta, no hay	10	21.7%
Separación área sucia y limpia	10	22%
Como es el cerco (completo o no)	8	17.4%
4. NM. Entrada Principal		
Camino separado rastro/personal	39	27.1%
Timbre para visitantes	21	14.6%
Estacionamiento personal/visitas	16	11.1%
Otros	68	47.2%
5. NM. Instalaciones de Cambio		

Comedor	34	22.1%
Artículos personales en la unidad	26	16.9%
Separación clara limpio – sucio	22	14.3%
Otros	72	46.8%
6. M. Alimento para los cerdos		
Cómo se entrega (tubo)	40	28.8%
Planta alimentos propia	30	21.6%
Alimento embolsado	22	15.8%
Otros	47	33.8%
7. M. Gestión de Residuos		
Pasillos/corredores entre edificios cubiertos	31	24.2%
Agua de bebida	21	16.4%
Introducción segura animales	21	16.4%
Otros	55	43.0%
8. M. Gestión de la Salud		
Agujas y jeringas higiénicas	11	30.6%
Registro uso medicamentos	9	25.0%
Pozos de lodo en niveles bajos	5	13.9%
Otros	11	30.6%
9. M. Riesgos Internos		
Control de roedores	30	18.1%
Control aves	26	15.7%
Eliminación mortalidad	26	15.7%
Otros	84	50.6%
10. M. Transporte Cerdos y Semen		
Lavado transporte animales vivos	27	18.0%
Introducción de semen	27	18.0%
Lavado transporte transbordo	24	16.0%
Otros	72	48.0%

Esta evaluación permite identificar deficiencias y proponer alternativas de solución de acuerdo con las características de cada granja.

### CONCLUSIONES

Ninguna granja fue perfecta en la evaluación.

Hay un equilibrio relativo en el porcentaje de fallas encontrado en cada evaluación. En todos los casos, “otros” representa el mayor riesgo en conjunto. Una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil, por lo que se deben atender todas las áreas de oportunidad en bioseguridad para reducir el riesgo de ingreso, diseminación interna y salida de enfermedades al entorno de la granja.

### REFERENCIAS

<sup>1</sup>[www.3tres3/Econ/Est de Prod Porc/Méx \(2022\)](http://www.3tres3/Econ/Est de Prod Porc/Méx (2022)).

<sup>2</sup>Anál Ind Porc LATAM. [www.latam.pic.com](http://www.latam.pic.com)

<sup>3</sup>Dion K. 2020. ISU JDM SDC. 27-28.

<sup>4</sup>Gillespie T. 2018. 25<sup>th</sup> IPVS. 22-28.

Palabras Clave: Bioseguridad, Salud, Evaluación

## DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO BASADO EN LA PROTEÍNA RECOMBINANTE DE MEMBRANA DE DELTACORONAVIRUS PORCINO.

Castañeda-Montes F. J.<sup>1,2\*</sup>, Cerriteño-Sánchez J. L.<sup>3</sup>, Cuevas-Romero J. S.<sup>3</sup>, Castañeda-Montes M. A.<sup>4</sup>, Mendoza-Elvira S. E.<sup>2</sup>

\*fjcastmont@gmail.com

<sup>1</sup>Estancias Posdoctorales por México para la Formación y Consolidación de las y los Investigadores por México. INIFAP CENID-SAI.

<sup>2</sup>Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Estado de México, Universidad Nacional Autónoma de México, México, CP 04510.

<sup>3</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 15.5 Carretera México-Toluca, Palo Alto, Cuajimalpa, Ciudad de México, México, CP 05110.

<sup>4</sup>Dirección de Procesos Alimentarios y Química Área Biotecnología. Unidad Académica de Capulhuac, Universidad Tecnológica del Valle de Toluca. Calle sin nombre 611 Ote, Lomas de San Juan, Capulhuac Estado de México. C.P. 52700. México.

**Introducción:** Deltacoronavirus porcino (PDCoV) es un virus emergente que causa diarrea, vómitos y deshidratación. Estos signos son más severos en los lechones causando mortalidades >40% ocasionando graves pérdidas económicas<sup>1</sup>. Sin embargo, en México se sabe de su presencia pero no se han llevado a cabo estudios en animales de producción debido a la falta de sistemas diagnósticos. En este estudio por primera vez, se analizaron sueros de cerdos mediante un ensayo ELISA indirecto utilizando la proteína recombinante de membrana de PDCoV como antígeno, con la finalidad de desarrollar un sistema de diagnóstico.

**Metodología:** para este estudio, la proteína recombinante de membrana (rM-PDCoV) se sobreexpresó utilizando el vector de expresión pET SUMO y *E. Coli* BL21 como sistema de expresión, las células se cultivaron en medio LB por 24 h. Una vez obtenida la rM-PDCoV se purificó mediante una columna HisTrap® de agarosa Niquel-NTA. La confirmación de rM-PDCoV se realizó mediante tinción con azul de Coomassie G-250 en geles SDS-PAGE al 12% y Western blot (WB). Con rM-PDCoV como antígeno se realizó la estandarización y validación del ensayo ELISA indirecto (iELISA). Se utilizaron diferentes concentraciones de rM-PDCoV (25, 50 y 75 ng/pozo), diferentes diluciones de suero (1:500, 1:1000 y 1:2000), así como diferentes diluciones de anticuerpo conjugado (1:15,000, 1:17,000, 1:20,000). Con las condiciones obtenidas se determinó la Sensibilidad, Especificidad (mediante una tabla de contingencia), el punto de corte y el índice Kappa (K).

**Resultados y Discusión:** en este estudio se desarrolló por primera vez un sistema de diagnóstico inmunoenzimático (ELISA) para la detección de anticuerpos específicos para PDCoV basado en una proteína recombinante (rM-PDCoV). Para lograrlo, se determinaron las condiciones óptimas: 75 ng/pozo de rM-PDCoV, diluciones 1:500 de suero y dilución 1:15,000 de anticuerpo secundario (anti-pig IgG- HRP), estas condiciones fueron similares a otros estudios<sup>2,3,4</sup>. Utilizando 30 sueros positivos y 30 sueros negativos en el ensayo iELISA y confirmados por WB, se obtuvo un valor de corte de  $0.3732 \pm 3$  SD ( $OD_{450nm}$ ) y 14.3137% como porcentaje de positividad (PP). De igual forma, con estos sueros se determinó la sensibilidad y especificidad utilizando una tabla de contingencia. Obteniéndose una

sensibilidad del 100% y una especificidad de 83.33%. También, se determinó el índice de concordancia K, obteniéndose un valor K de 0.8831. El índice K oscila de 1 (máxima concordancia) a 0 (concordancia igual a la esperada por azar). Por lo tanto, el iELISA desarrollado en este estudio es adecuado para determinar la seroprevalencia de PDCoV y concuerda con otros iELISA desarrollados<sup>2,3,4</sup>. Por otro lado, en nuestro equipo de trabajo se han desarrollado herramientas diagnósticas basadas en proteínas recombinantes para el Virus de la Diarrea Epidémica Porcina (VDEP). Por lo cual, se determinó si existía reacción cruzada entre PDCoV y DEPV en ensayos como WB y ELISA, encontrando que no hay cruce entre ambos virus en muestras que presentan anticuerpos para ambos. Finalmente observamos en muestras de cerdos de producción que las co-infecciones se producen en la mayoría de los casos. Estos resultados sugieren que el ELISA indirecto basado en proteína recombinante, tiene el potencial para desarrollar un sistema diagnóstico eficaz, sensible y específico para la detección de animales seropositivos.

**Conclusiones:** Los resultados anteriores indican que rM-PDCoV es adecuada para su uso como antígeno en el desarrollo de un ensayo inmunoenzimático (ELISA indirecto) para la detección de anticuerpos específicos contra PDCoV en muestras de cerdos y tiene el potencial para desarrollar un sistema de detección oportuno.

### Referencias bibliográficas:

- Ma Y, Zhang Y, Liang X, Lou F, Oglesbee M, Krakowka S, Li J. Origin. 2015. mBio.10;6(2):e00064.
- Castañeda-Montes FJ, Cerriteño-Sánchez JL, Castañeda-Montes MA, Cuevas-Romero JS, Mendoza-Elvira S. 2023 Viruses. 25;15(5):1049.
- García-González E, Cerriteño-Sánchez JL, Cuevas-Romero JS, García-Cambrón JB, Castañeda-Montes FJ, Villaseñor-Ortega F. 2023. Microorganisms. 20;11(7):1843.
- Castañeda-Montes MA, Cuevas-Romero JS, Cerriteño-Sánchez JL, de María Ávila-De la Vega L, García-Cambrón JB, Ramírez-Álvarez H. 2023. Biosci Biotechnol Biochem. 24;87(3):267-278.

**Palabras clave:** Deltacoronavirus porcino, iELISA, Proteína M.

## SEROPOSITIVIDAD DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO.

Cerriteño J.L.<sup>1\*</sup>, Cuevas J.S.<sup>1</sup>, García E<sup>2</sup>, Villaseñor F<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad (CENID-SAI)/INIFAP.

<sup>2</sup>Tecnológico Nacional de México en Celaya, Posgrado en Ciencias de la Ingeniería.

Correspondencia: josluiscerr@gmail.com

### Introducción

El virus de la diarrea epidémica porcina (VDEP) causa diarrea aguda y vómitos, deshidratación y alta mortalidad en lechones neonatales, afectando de manera significativa al sector porcino y afecta significativamente a la industria porcina de México. Recientemente, se ha informado que el dominio recombinante N-terminal del dominio S1 de la proteína de la espiga (rNTD-S) es una molécula candidata para usar como vacuna porque induce una alta respuesta inmune específica del antígeno. A pesar de que la enfermedad se describió inicialmente en México en 2013, no se han realizado investigaciones sobre la seroepidemiología del virus en México. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el suero obtenido de diferentes estados productores de cerdos en México mediante un ELISA indirecto (iELISA) basado en una proteína recombinante (rNTD-S) de PEDV, para determinar la seropositividad del virus en cerdos de traspatio y producción intensiva en diferentes estados de la república.

### Materiales y métodos

Se recolectaron un total de 1054 sueros de granjas porcinas, mataderos provenientes de rastro y producción de traspatio en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Querétaro, Sinaloa y Veracruz entre 2019 y 2021. Todos los sueros en este estudio correspondían a animales clínicamente sanos y sin antecedentes de vacunación contra vDEP, ya que fue consultado directamente con los productores de donde provenían los animales. Los sueros fueron analizados mediante un ELISA indirecto usando como antígeno la proteína recombinante rNTD-S con las especificaciones descritas por García-González et al., 2023 [1]. Con los resultados obtenidos, se llevaron a cabo comparaciones únicamente con los datos obtenidos de la ELISA y el Estado de procedencia (dos variables), mediante un ANOVA unidireccional para evaluarlos estadísticamente. Las diferencias se consideraron estadísticamente significativas en  $p < 0,05$ , con un intervalo de confianza del 95% (\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,005$ , \*\*\*  $p < 0,0005$ ). Los mapas y gráficos se construyeron utilizando el programa SigmaPlot versión 12.5 y MapChart (<https://www.mapchart.net>).

### Resultados y discusión

Este es el primer estudio enfocado en conocer la seroprevalencia de la DEP en México basados en la presencia de anticuerpos específicos mediante un ELISA indirecto usando como antígeno una proteína recombinante. Otros autores en el mundo han desarrollado estrategias similares con resultados satisfactorios para conocer la seroprevalencia en su país [2,3]. Según nuestros hallazgos,

el 61.66% de las muestras de suero (650/1054) fueron positivas, siendo Jalisco el que mayor porcentaje de muestras positivas presentó, 78.74% (226/287). En los demás estados se obtuvo: Sinaloa (76% de fueron positivas), Veracruz (68.18%), Querétaro (61.44%) y Guanajuato tuvo un 46.19% de muestras positivas. Otros Estados en este estudio presentaron valores superiores al 40% (Figura 1).



**Figura 1.** Distribución de la sero-positividad de la DEP en muestras de suero provenientes de varios estados de la República.

Finalmente, se encontraron diferencias significativas entre los datos obtenidos de Jalisco comparado con los otros Estados. Lo que nos indica que Jalisco no sólo presenta el mayor porcentaje de seropositividad, sino que también los mayores títulos de anticuerpos, posiblemente debido a que es el mayor productor de cerdos.

### Conclusiones

Este es el primer estudio seroepidemiológico de PEDV realizado en México, que revela que el virus continúa circulando desde el brote inicial. Además, proporciona una visión general de la propagación del PEDV y su alto nivel de persistencia en los principales estados productores de cerdos del país.

### Referencias bibliográficas

- García-González E, Cerriteño-Sánchez JL, Cuevas-Romero JS, García-Cambrón JB, Castañeda-Montes F, Villaseñor-Ortega F. 2023. *Microorganisms*. 20;11(7):1843.
- Myint O, Yoshida A, Sekiguchi S, Van Diep N, Fuke N, Izzati U.Z, Hirai T, Yamaguchi, R. 2019. *BMC Vet. Res.* 15, 409.
- Lin H, Zhou H, Gao L, Li B, He K, Fan H. 2018. *BMC Vet. Res.* 14, 243.

**Palabras clave:** porcinos, virus, serología.

## REPORTE DE CASO EFECTIVO PARA LA CONTENCIÓN Y ELIMINACIÓN DEL VIRUS PRRS EN UN CENTRO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN MEXICO

Chávez E<sup>1\*</sup>, Bárcenas E<sup>2</sup>, Suárez J<sup>1</sup>, De León A<sup>1</sup>, Díaz A<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Pig Improvement Company. <sup>2</sup>Asociación Ganadera Local de Porcicultores de Querétaro.

Correspondencia con autor: [egmont.chavez@genusplc.com](mailto:egmont.chavez@genusplc.com)

### INTRODUCCIÓN

Proteger a los centros de inseminación artificial (CIA) y sus clientes del virus PRRS implica en primer lugar tener un programa de bioseguridad eficaz para evitar el ingreso del virus al CIA<sup>1</sup> y, en segundo lugar, contar con un programa de vigilancia epidemiológico robusto para la identificación temprana del virus (en caso de contaminación), cese oportuno de la distribución de semen y prevención de la infección de otras granjas a través del semen<sup>2</sup>. En este trabajo se reporta un caso de detección temprana del virus PRRS, así como su posterior eliminación sin diseminación dentro del CIA y sin contaminación de ningún cliente del mismo.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El CIA reportado en este caso cuenta con 4 salas con capacidad para 315 machos y es operado por 12 operarios. Para el ingreso al CIA se siguen protocolos estándares de Bioseguridad PIC con baño seco y baño húmedo para el ingreso al CIA y baño seco al ingreso de cada caseta. En la vigilancia epidemiológica rutinaria se detectó un resultado “sospechoso” por PCR para el virus PRRS en hisopo de sangre en una de las 4 salas existentes (sala 1). En este momento se suspendió la venta de dosis seminales (alto sanitario) hasta validar el estatus del CIA y se avisó a todos sus clientes. Muestreando el 100% de los machos, la positividad de la sala 1 fue confirmada 24 horas después de detectado el animal sospechoso, con 2 de 47 animales positivos en la sala 1 (4.2%) y 2 de 296 (0.6%) en todo el CIA. La sala 1 se despobló 48 horas después de confirmar la positividad con 4 animales positivos (8.5% a nivel de sala y 1.3% a nivel de CIA). Al momento de la despoblación de la sala 1 el 100% de los animales en la sala 2, 3 y 4 (n=296) fueron negativos por PCR. Las actividades de biogestión (medidas de bioseguridad que reducen la diseminación de enfermedades ya existentes en granja) incluyeron: aislamiento inmediato de todos los animales con contacto mínimo con el personal del CIA (NO ingreso a salas ocupadas), lavado y desinfección de sala 1, lavado y desinfección de baño seco, baño húmedo, cocina, almacén y centro de empaque, eliminación de material e insumos desechables, adición de cloro a laguna de oxidación, habilitación de duchas en cada una de las salas con ropa y calzado exclusivo, y segregación del movimiento del personal encargado del lavado de la sala 1. En las semanas 3 y 4 después de iniciado el alto sanitario el 100% de los machos se muestrearon para monitorear el

virus PRRS; posteriormente se utilizaron 4 centinelas ingresados a la sala 1 durante 3 semanas consecutivas y finalmente en semana 8 post detección del virus se muestreó el 100% de los machos nuevamente para un monitoreo final por ELISA y PCR.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados diagnósticos para el virus PRRS se muestran en seguida:

Semana	Muestras	Sala	Prueba	Resultados
0 *	Sangre	2,3,4	PCR	245/245 NEG
	Sangre	1	PCR	4/47 POS
3	Sangre	2,3,4	PCR	245/245 NEG
4	Sangre	2,3,4	PCR	244/244 NEG
5**	Sangre	1	PCR	20/ 20 NEG
6**	Sangre	1	PCR	20/ 20 NEG
7**	Sangre	1	PCR	20/ 20 NEG
8	Sueros	Todas	PCR	240/240 NEG
	Suero	Todas	ELISA	2/240 POS
	Suero	Todas	IFA	2/2 NEG

\* Alto sanitario

\*\*Centinelas

Con los resultados obtenidos en la semana 8 después del alto sanitario se corroboró la negatividad del CIA al virus PRRS y se decidió reanudar la distribución de dosis de semen.

### CONCLUSIONES

El alto sanitario (suspensión de venta de dosis) se realizó en forma oportuna, evitando la diseminación del virus de PRRS a granjas de reproductoras. Por otro lado, la eliminación de este virus fue posible mediante la despoblación de la sala donde se presentaron los animales reactores positivos a PCR y, posteriormente, mediante las diferentes medidas de biogestión implementadas en granja con el fin de minimizar la diseminación de este virus, en donde la transmisión indirecta juega un rol fundamental<sup>3</sup>.

### REFERENCIAS

<sup>1</sup>Reicks D. 2019. Theriogenology Oct 1:137:82-87.

<sup>2</sup>Rovira A. *et al.* 2007. J Vet Diagn Invest 19 :502–509.

<sup>3</sup>Lugo V. *et al.* 2024. Vet Sci Jan ; 11(1):2.

## SECUENCIAS DE ADN DE AISLADOS DE ESPIROQUETAS INTESTINALES DE HUMANOS CON SIMILITUD A *Brachyspira pilosicoli* ENTEROPATÓGENO DEL CERDO

<sup>1</sup>Corona-Barrera, E\*, <sup>1</sup>Herrera, R., <sup>1</sup>Barrios, H.B., <sup>1</sup>Vázquez, J. y <sup>2</sup>VanKley, A.

<sup>1</sup>FMVZ-UAT, México., <sup>2</sup>SFA, Texas, USA.

Correspondencia con autor: [enrique.corona@docentes.uat.edu.mx](mailto:enrique.corona@docentes.uat.edu.mx)

Palabras clave: *Brachyspira*, detección, identificación

### Introducción

La epidemiología de espiroquetas intestinales-EI (*Brachyspira* spp.) es compleja.

*Brachyspira pilosicoli* está asociada a una condición patológica del colon denominada espiroquetosis colónica, la cual se caracteriza por diarrea catarral y colitis, particularmente en el cerdo (Trott et al 1996). En humanos *Brachyspira aalborgi* está asociada a la patología conocida como espiroquetosis intestinal humana, la cual se caracteriza por diarrea catarral y colitis (Hovind-Hougen, 1982). Existen reportes en el humano en donde se ha mostrado que puede ser colonizado por 2 especies de *Brachyspira* propiamente caracterizadas, *B. aalborgi* o *B. pilosicoli*. No hay reportes de aislamiento de *B. aalborgi* de heces de animales domésticos (cerdo, perro), por lo que esta especie de espiroquetas intestinales actuaría como patógeno del humano, sin embargo hay reportes de colonización y aislamiento de *B. pilosicoli* (patógeno del cerdo) de heces de humanos (Munshi et al., 2004). La presencia de *B. pilosicoli* en humanos se considera entonces como una zoonosis, ya que se toma al cerdo como hospedador natural de esta especie de espiroqueta intestinal (Trott et al., 1996). Existen otros reportes de colonización del tracto intestinal en humanos por especies que no se han caracterizado completamente, p. ej., *B. jonesi*, *B. Ibaraki*.

El objetivo de este trabajo fue determinar propiamente la identidad de aislados de espiroquetas intestinales de muestras de heces de niños remitidas a hospital público.

### Material y Métodos

Previamente de reportó el aislamiento bacteriológico de espiroquetas intestinales y corroborada su identidad molecular a través de 16S rDNA-PCR, el cual detecta la secuencia de ADN y amplifica un fragmento de 241 pb el gen correspondiente para ambas especies de *Brachyspira*, *B. aalborgi* y *B. pilosicoli* (Corona et al., 2020).

Los productos de PCR (n=5) a la técnica 16S rDNA-PCR, fueron analizados por el método de secuenciación de Sanger. Las secuencias del gen 16S de *Brachyspira* fueron curadas, alineadas y comparadas con secuencias de *Brachyspira* disponibles en *GenBank* mediante el programa BLAST.

### Resultados

Del análisis de la comparación de las secuencias del fragmento de 241 pb se obtuvo una similitud del 97.3 % al 85.1 % con secuencias *B. pilosicoli* depositadas en *GenBank*. El análisis no encontró ninguna similitud con *B. aalborgi* (espiroqueta intestinal del humano).

Se encontró similitud con secuencias de ADN de *B. pilosicoli* de hospederos humanos y animales (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Hospederos de los que se aisló *B. pilosicoli* con similitud de al menos 85 % de secuencias de ADN en la comparación con las muestras de hospital público.**

Muestra	Hospedero	
	Humano	Animal
BZN861	3	1
BZN862	3	1
BZN863	3	2
BZN863 2	1	4
BZN864	1	4
BZN865	4	1
Total	15	13

Dentro de los hospederos donde se encontró *B. pilosicoli* estuvieron el cerdo y el perro.

### Discusión

A *B. pilosicoli* se le ha considerado como agente zoonótico (Hampson et al., 2003). Los resultados del presente trabajo muestran que los aislados de muestras de heces remitidas a hospital público tuvieron similitud de secuencias de nucleótidos de ADN de al menos 85.0% de *B. pilosicoli*. Por un lado, en este trabajo queda claro que la identidad de las muestras es sin duda, *B. pilosicoli*, lo cual había sido reportado previamente (Corona et al., 2023), y por otro lado que, no se detectó presencia de *B. aalborgi* en los aislados correspondientes.

Los resultados de las comparaciones de secuencias de nucleótidos a través de BLAST muestran que los hospederos de los que se aislaron las espiroquetas intestinales fueron tanto de humanos como de animales, lo cual pone en evidencia la epidemiología de este enteropatógeno, que puede infectar a varios hospederos como al cerdo, el perro y aves domésticas (Trott et al., 1996). Dado que *B. pilosicoli* se ha considerado como enteropatógeno del cerdo, en el presente trabajo se hace evidente su importancia en salud pública.

### Conclusión

Las secuencias de ADN de los aislados de espiroquetas intestinales de muestras de hospital público tuvieron similitud en al menos 85.0 % con *B. pilosicoli* aislada tanto de humanos como de animales, por lo que es de relevancia en salud pública.

### Referencias.

- Corona et al (2020). *Rev. Latinoam. Infect. Pediat.* 33(3):125-130.
- Corona et al (2023). *X Congreso AMEV.*
- Munshi et al (2005). *III Int. Conf. Spirochaetes Anim Hum.*
- Trott et al (1996). *Int. J. Syst. Bacteriol.* 46:206-215.



## PREVALENCIA DE PATÓGENOS ENTÉRICOS EN LECHONES LACTANTES EN MÉXICO

Cruz C\*, García D, Gutiérrez Z, González A, Mares A, López J

Hipra México Laboratorio Veterinario

[\\*christopher.cruz@hipra.com](mailto:christopher.cruz@hipra.com)

## Palabras clave

Diarrea, clostridium, rotavirus.

## Introducción

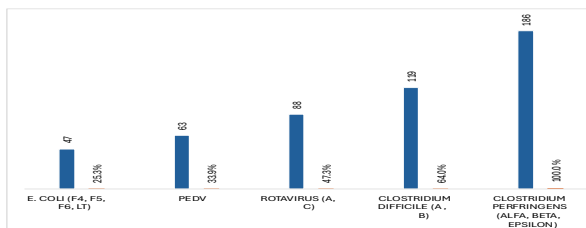
Los patógenos entéricos en lechones lactantes son unas de las principales causas de pérdidas económicas dentro de la producción porcina debido a que pueden producir un cuadro clínico caracterizado por la aparición de diarrea, vómito y deshidratación que ocasiona aumento en la mortalidad y disminución en la tasa de crecimiento de los animales sobrevivientes. Dichos patógenos pueden ser de origen bacteriano o viral siendo los más frecuentes *E. coli*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile*, Rotavirus y el virus de la diarrea epidémica porcina; la coinfección de dos o más agentes es común. El objetivo de este estudio es conocer la prevalencia en México de los enteropatógenos antes mencionados en lechones que cruzan un cuadro diarreico.

## Materiales y Métodos

Se tomaron 186 muestras de lechones de 1 a 36 días de edad en 42 granjas sitio 1 de los estados de Aguascalientes, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora y Veracruz de marzo a diciembre del año 2023. Las muestras fueron tomadas de heces fecales de lechones diarreicos por medio de hisopos estériles para después ser transferidas a una tarjeta FTA® Elute (Enterocheck® Plus, Hipra). Con estas muestras se analizó por medio de Mutiplex Real-Time PCR la presencia de material genético de los factores de adhesión F4, F5 y F6 y la toxina termolábil (LT) de *E. coli*; la toxina alfa, beta y epsilon de *Clostridium perfringens* y la toxina A y B de *Clostridium difficile*. Rotavirus tipo A y C, así como el Virus de PED se analizaron por medio de RT-qPCR.

## Resultados

Acerca de la prevalencia de estos patógenos entéricos (Fig. 1) encontramos que 47 muestras (25.3%) fueron positivas para alguno de los factores de adhesión o toxina de *E. coli*; 63 muestras (33.9%) fueron positivas para PED; 88 muestras (47.3%) fueron positivas para algún tipo de Rotavirus; 119 muestras (64%) fueron positivas para alguna de las toxinas de *C. difficile*, mientras que 186 muestras (100%) fueron positivas para alguna de las toxinas de *C. perfringens* (185/186 alfa, 02/186 epsilon).



## Fig. 1 Porcentaje y número de muestras positivas de los patógenos analizados.

Por otra parte, cuando analizamos la presencia de patógenos por muestra (Fig. 2) observamos que la coinfección de *C. difficile*-Rotavirus-*C. perfringens* es la más prevalente (18.3%), seguido por la coinfección de *C. difficile*-*C. perfringens* (15.6%) y la infección única de *C. perfringens* (11.8%).

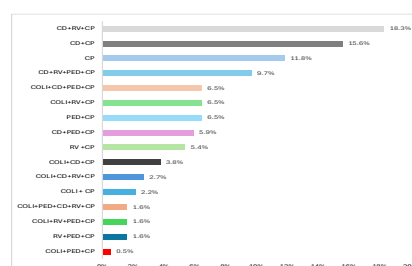


Fig.2 Prevalencia de patógenos por muestra. COLI (*E. coli*), CD (*Clostridium difficile*), CP (*Clostridium perfringens*), RT (Rotavirus), PED (Virus del PED).

## Conclusión y discusión

En este estudio observamos que agentes como *E. coli* y PED, que son considerados como la causa principal de diarreas neonatales, son menos prevalentes que Rotavirus y *C. difficile*. Esto podría deberse a que la vacunación frente a *E. coli* es utilizada ampliamente en la mayoría de las granjas, mientras que el uso de la vacuna para PED ha ido en aumento en los últimos años, mientras que, por otra lado, no existe en el país una vacuna frente a Rotavirus y la vacunación frente a *C. difficile* apenas se ha ido extendiendo en el último año, diversos estudios han identificado a estos últimos dos patógenos como primarios en la aparición de patologías entéricas en neonatos.

La presencia de *C. perfringens* nos indica que es un comensal normal de la microbiota intestinal y su papel en las diarreas neonatales debe ser estudiado.

## Bibliografía

Mertens N, Theuß T, Köchling M, Dohmann K, Lillie-Jaschniski K, 2022. Vet Sci 9:44

Vidal A, Martín-Valls GE, Tello M, Mateu E, Martín M, Darwich L, 2019. Vet Microbiology, 237:108419



## ESTADO SANITARIO Y ASOCIACIÓN SEROLÓGICA ENTRE DIFERENTES PATÓGENOS EN CERDOS DE TRASPATIO DE ALGUNOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE MÉXICO

Diosdado VF\*, Socci EG, Luna AMA, Palomares RG, Vázquez NJ  
CENID-SAI-INIFAP

fernandodiosdado@yahoo.com.mx

**Palabras clave:** Anticuerpos, Cerdos, Traspatio

### Introducción

En México se calcula que el 34% de la producción de cerdos tiene su origen en explotaciones de traspatio. Las instalaciones son rústicas, localizadas generalmente cerca de explotaciones tecnificadas. Se tienen muy pocos estudios enfocados en evaluar el estado sanitario que guardan los animales en las explotaciones de traspatio. Por lo que el objetivo de este estudio, fue determinar la frecuencia de anticuerpos contra diferentes patógenos virales y bacterianos en este tipo de unidad de producción, así como, su posible asociación serológica entre diferentes patógenos.

### Material y métodos

Se realizó un muestreo transversal por conveniencia en 94 predios de traspatio de 36 municipios del Estado de México. De cada población se tomaron de 3 a 5 muestras sanguíneas por predio. Se obtuvieron un total de 357 muestras de suero. Los anticuerpos contra el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (vPRRS), se detectaron por medio de la prueba de ELISA (HerdCheck, IDEXX Laboratories, Maine, USA). Para determinar anticuerpos contra el virus de la enfermedad del ojo azul (vEOA) se empleó la técnica de inhibición de la hemaglutinación (IH)<sup>1</sup>. Los anticuerpos contra 12 serovariedades de leptospira se analizaron por medio de la técnica de aglutinación microscópica. Se consideró positivo el suero que diluido a 1:100 o más, resultaba en 50% de aglutinación. Para determinar anticuerpos contra *Salmonella choleraesuis* se utilizó antígeno para aglutinación en placa. Se empleó la prueba de antígeno de tarjeta para determinar anticuerpos contra brucelosis. La asociación serológica entre los diferentes patógenos se evaluó por medio de la razón de momios (RM), con un intervalo de confianza (IC) de 95%, empleando el programa Epi Info ver. 7.2.

### Resultados y discusión

De un total de 357 sueros, en el 3.3% (12/357) se detectaron anticuerpos contra el vPRRS. Estos predios se ubican en zonas semiurbanas, este factor puede favorecer la circulación del vPRRS en la zona. En un estudio realizado en predios de traspatio y granjas tecnificadas en el estado de Puebla en el año de 1998, se encontró una seropositividad del 11% y 97% respectivamente contra el vPRRS<sup>3</sup>.

Con relación al vEOA, se observó una frecuencia de anticuerpos del 12% (43/357). Este dato resulta de gran importancia ya que la enfermedad del ojo azul (EOA) se considera endémica en la región centro occidente del país. La evidencia serológica encontrada en este estudio, se

podría deber al flujo constante de compra y venta de animales de una región a otra del país.

También se observó que el 35.2% (126/357) de los sueros fueron positivos a leptospira. En un estudio previo en unidades de producción de traspatio en el estado de Puebla, se observó que solo el 14% de los animales mostraron anticuerpos contra la leptospira<sup>3</sup>. En este trabajo se identificaron las serovariedades *palo alto*, *hardjo* e *icterohaemorrhagiae* como las frecuentes, así como reacciones más elevadas a dos o más serovariedades, en comparación a las observadas en estudios anteriores<sup>2</sup>. La elevada frecuencia de animales con anticuerpos contra la leptospira, así como las serovariedades observadas en este estudio, aunado al mínimo estado de tecnificación que tienen dichas unidades de producción, podría representar un riesgo para las granjas tecnificadas y la salud pública.

Con relación a *Salmonella choleraesuis*, se encontraron anticuerpos en el 22.9% (82/357) de los sueros analizados. Este resultado se podría explicar por la deficiente sanidad ambiental y de los alimentos, ya que con frecuencia dan desperdicios de alimento a los animales que fácilmente pueden estar contaminados. No se encontraron anticuerpos contra la brucelosis en los sueros analizados. Este resultado coincide con estudios anteriores donde no se detectó seropositividad<sup>3</sup>.

En los cerdos de traspatio evaluados, no se observó asociación entre los anticuerpos inducidos por los diferentes patógenos, lo que contrasta con estudios llevados a cabo en granjas tecnificadas<sup>4</sup>.

### Conclusiones

Con estos resultados se puede concluir que se debe tener mayor cuidado con las enfermedades bacterianas como la salmonelosis y leptospirosis en este tipo de unidades de producción. Con relación a las enfermedades virales que se analizaron en este estudio, la baja frecuencia de anticuerpos se pudo deber a la baja densidad de población que presentan estas unidades de producción, lo que impide que se diseminen los virus en los animales.

### Referencias bibliográficas

- 1.- Martínez A, et al., (1987). *Téc. Pecu. Méx.* (25)2:163-167.
- 2.- Moles P, et al., (1998). *Vet. Mex.* 29(1):49-52.
- 3.- Rodríguez G, et al., (1999). XXXIV Congreso AMVEC., p. 222-224.
- 4.- Diosdado F, et al., (2004). *Vet Mex.* 35(2):147-152.



## PREVALENCIA DE PEDV EN SUPERFICIES COMO RIESGO EN BIOSEGURIDAD DE GRANJAS PORCINAS EN EL SUR DE SONORA, MEXICO

\*Espinoza P<sup>1</sup>, Dagieu D<sup>2</sup>, Gómez M<sup>3</sup>, Ayala A<sup>1</sup>, Tabardillo Y

\*Perlae.b.99@gmail.com

Instituto Tecnológico de Sonora<sup>1</sup>, Pig Improvement Company México<sup>2</sup>, Universidad La Salle Noroeste<sup>3</sup>

### Introducción

La diarrea epidémica porcina (PED) es una enfermedad viral producida por el virus del mismo nombre (PEDV) el cual provoca altas tasas de mortalidad, principalmente en lechones (3). El PEDV puede transmitirse por contacto directo o con superficies contaminadas. (2). Implementar un programa de bioseguridad eficaz es clave para reducir el riesgo de infección por PEDV. El objetivo de este estudio es identificar las principales superficies donde se pueda detectar PEDV, posibles fuentes de infección y quiebre de los protocolos de bioseguridad en porcinas en el sur de Sonora, México durante el 2023.

### Materiales y Métodos

Se realizaron 1,274 muestreos por medio de la técnica de gasa de arrastre de superficies durante 48 semanas del año 2023 en diversas superficies y materiales (Cuadro 1) conforme lo indican los protocolos de bioseguridad establecidos en 23 granjas porcinas analizadas en el sur del Estado de Sonora, México. Las muestras fueron analizadas por medio de la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para detección de PEDV. Los datos recopilados se organizaron en una base de datos para su análisis mediante prevalencias y frecuencias.

### Resultados y Discusión

En el periodo del año 2023, PEDV se encuentra en mayor proporción en los centros de lavado, con una prevalencia del 25.81%, pero con una deficiente frecuencia de muestreo de solo el 2.23%, seguido los tractos camiones (tractos) como la segunda superficie con mayor prevalencia del virus con un 20.51% y con una frecuencia de muestreo de 12.24%, mientras que las tolvas de alimento son las más muestreadas, con una frecuencia de muestreo del 42.62% y una prevalencia del 1.8%.

**Cuadro 1. Prevalencia de PEDV y frecuencia de muestreo de diversas superficies.**

Categoría	Posi- tivo	Total General	Preva- lencia	%Fre- cuencia
-----------	---------------	------------------	------------------	------------------

		muestre o		muestreo
Centro de lavado	8	31	25.81%	2.43%
Tracto camión	32	156	20.51%	12.24%
Alimento	5	26	19.23%	2.04%
Equipo granja	1	7	14.29%	0.55%
Planta Alimento	1	8	12.50%	0.63%
Jaula animales	12	109	11.01%	8.56%
Personal	17	182	9.34%	14.29%
Vehículo personal	4	65	6.15%	5.10%
Visitas	8	147	5.44%	11.54%
Tolva alimento	10	543	1.84%	42.62%
Total	98	1274		

### Conclusiones

Previamente se ha demostrado que el alimento y vehículos de transporte de alimento contaminado son una de las rutas de infección de PEDV (1). Basado en los hallazgos obtenidos dos puntos críticos de control de un programa de bioseguridad deben ser los centros de lavado y las unidades de transporte (tractocamiones). Es crucial implementar correctos protocolos de bioseguridad en los procesos de lavado y desinfección para prevenir la contaminación cruzada y garantizar unidades de transporte y otros materiales totalmente libres de PEDV antes de ingresar a las granjas porcinas.

### Referencias bibliográficas

- Garrido, et al (2022). Transboundary and Emerging Diseases, vol. 69, páginas 66–71.
- Shamsi, et al (2005). Protein & Peptide Letters. volumen 29, páginas 392-407.
- Zhang, Y et al (2022). Revista Viruses, Volumen 14, páginas 32.

**Palabras claves:** PEDV, Diseminación, Prevención.

## DESARROLLO DE NANOPARTÍCULAS LIPÍDICAS BASADAS EN ÁCIDO GLICIRRICÍNICO (LNP-GA) COMO ADYUVANTE QUE MEJORA LA RESPUESTA INMUNITARIA DE LA PROTEÍNA RECOMBINANTE NTD-S DEL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA

García J.B.<sup>1\*</sup>, Cerriteño J.L.<sup>2</sup>, Cuevas J.S.<sup>2</sup>, Blancas G.<sup>3</sup>, Quintanar D.<sup>4</sup>, Corona L.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Posgrado en Biología Experimental, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I); <sup>2</sup>Laboratorio de virología II, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad (CENID-SAI); <sup>3</sup>Laboratorio de Farmacología, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-I; <sup>4</sup>Laboratorio de Tecnología Farmacéutica, Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, UNAM.

\*Correo: tlcbioexp@gmail.com

### Introducción

El virus de la diarrea epidémica porcina (PEDV) causa diarrea aguda y vómitos, deshidratación y alta mortalidad en lechones neonatales, afectando de manera significativa al sector porcino. Las vacunas (de subunidades) contienen un antígeno de origen recombinante y un adyuvante, que juntos generarán una respuesta inmune fuerte. Recientemente, se ha informado que el dominio recombinante N-terminal del dominio S1 de la proteína de la espiga (rNTD-S) es una molécula candidata para usar como vacuna porque induce una alta respuesta inmune específica del antígeno (Kim et al., 2018). Por otro lado, se ha demostrado que las nanopartículas lipídicas con ácido glicirrícico (LNPs-GA) mejoran la respuesta inmune si se combinan con un antígeno, por lo que son prometedoras para su uso como adyuvantes (Zhao et al., 2018).

### Materiales y métodos

La proteína rNTD-S fue expresada en un sistema procarionte mediante inducción por IPTG (1.5mM) en una OD<sub>450nm</sub> durante 24 h. La proteína fue purificada en un solo paso mediante cromatografía de afinidad (IMAC) y posteriormente se cuantificó por el método de Bradford. Nanopartículas lipídicas fueron desarrolladas mediante el método de film lipídico (Demana et al., 2005). Se realizó una mezcla de fosfolípidos, colesterol y GA en una relación 2:1:2, respectivamente y se homogenizaron. Posteriormente, se filtraron a 0.8, 0.45 y 0.2 µm. Las nanopartículas fueron conservados a 4°C. La proteína rNTD-S fue usada como antígeno y se realizó una mezcla 5:5 (5 µg de adyuvante y 5 µg de proteína). Se evaluó el tamaño, forma y estabilidad del complejo mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM) y por análisis de potencial Z. Para determinar y comparar la inmunogenicidad, se formaron 6 grupos de ratones BALB/c de 21 días de vida y fueron inmunizados (5 µg/ratón) con dos dosis en los días 0 y 14, por 35 días, con las siguientes dosis: LNPs-GA + PBS (Negativo), PBS + rNTD-S (Positivo), GA + rNTD-S, LNPs-GA + rNTD-S, ISCOM + rNTD-S y PBS (Blanco). Se extrajeron muestras

de sangre de la cola de los ratones cada 7 días post inmunización. Se evaluó la cinética de producción de anticuerpos mediante el ensayo de ELISA indirecto. Adicionalmente, se evaluó la concentración en suero de IL-1β y TNF-α mediante ELISA. Los datos fueron reportados como promedios ± error estándar. Los grupos se compararon mediante la prueba de ANOVA en el paquete estadístico NCSS, y las diferencias se consideraron estadísticamente significativas cuando la probabilidad fue menor a  $P < 0.05$ .

### Resultados y discusión

El análisis de tamaño y forma mostró nanopartículas pleomórficas con un tamaño entre 60-200 nm, mientras que el análisis de estabilidad indicó que los LNPs-GA eran estables (-28 mV). La cinética de la producción de anticuerpos mostró que los ratones inoculados con el complejo produjeron considerablemente más anticuerpos en comparación con los controles. Además, se observó que el complejo disminuyó la concentración de dos citocinas pro-inflamatorias.

### Conclusión

En este trabajo, producimos LNPs-GA estables junto con un antígeno recombinante rNTD-S. Estos resultados mostraron que el complejo LNPs-GA puede generar una fuerte respuesta inmunitaria en modelos animales y podría disminuir efectos reactogénicos en los mismos, siendo prometedor como biológico para el control de la enfermedad.

### Referencias bibliográficas

Kim S.-H., Cho B.-H., Lee K.-Y., Jang Y.-S. (2018). Immune Network. 18(3).  
Zhao X., Fan Y., Wang D., Hu Y., Guo L., Ruan S., Zhang J., Yuan J. (2011). Vaccine. 29(2011), 9611–9617.  
Demana P.H., Davies N.M., Hook S., Rades T. (2005). Journal of Controlled Release. 103. 45-59.

**Palabras clave:** Antígeno, nanopartículas, vacuna.

## IDENTIFICACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA A ANTIMICROBIANOS EN CEPAS AISLADAS DE CERDOS CON PROBLEMAS RESPIRATORIOS

<sup>1</sup>Godínez RI, <sup>1</sup>Beltrán R, <sup>2</sup>Rojas V, <sup>1</sup>Rubio CD, <sup>2</sup>Miranda RE, <sup>1</sup>Trujillo ME, <sup>1</sup>López A.

<sup>1</sup>Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ-UNAM. <sup>2</sup>Departamento de Microbiología e Inmunología. FMVZ-UNAM

Correo electrónico: [rigr0800@gmail.com](mailto:rigr0800@gmail.com)

### Introducción

Uno de los grandes problemas actuales en la producción porcina nacional es la aparición de bacterias con resistencia múltiple ante los antimicrobianos debido a la sobredosificación, subdosificación y tiempos de tratamiento inadecuados, la identificación de genes de resistencia en el genoma de las bacterias nos permitirá conocer la quimioterapia específica y el procedimiento adecuado para la rotación de antimicrobianos. <sup>1</sup>El presente trabajo tiene como objetivo identificar la presencia de 6 genes de resistencia, tres para betaláctamicos (Bla-z, rob-1, Mec A), uno para aminoglucósidos (Stra), uno para fenicoles (flo R), y finalmente uno para macrólidos (erm), frecuentemente utilizados en la quimioterapia porcina.<sup>2</sup>

### Materiales y Métodos

Se analizaron un total de 26 cepas clínicamente importantes procedentes de porcinos con signología clínica respiratoria, de las cuales 57.7 % son bacilos Gram negativos y 42.3% cocos Gram positivos, la identificación de los genes de resistencia se realizó mediante PCR PF. Mediante bioinformática se diseñó un set de primers específicos para la identificación de los genes Bla-z, rob-1, Mec-A, Stra, flo R y erm, con un peso molecular para cada uno de los genes de 709 pb, 1064 pb, 581 pb, 456 pb, 639 pb y 285 pb respectivamente. La interpretación de resultados se realizó mediante estadística descriptiva en el Programa Microsoft Excel 2016 para encontrar los porcentajes de presencia de cada gene de resistencia mencionado. Posteriormente se realizó un análisis estadístico de  $\chi^2$  con una  $P \leq 0.05$  en el programa SPSS 27<sup>®</sup> con el fin de conocer si existen diferencias significativas de acuerdo al tipo de cepa de acuerdo a su composición morfológica y el número de genes de resistencia identificados, además se realizaron comparaciones múltiples mediante las pruebas de V de Cramér y los coeficientes de phi y de contingencia para conocer la magnitud de las diferencias.

### Resultados y discusión

El gene Bla-z se identificó en 73%, el gene rob-1 en 46%, el gene erm en 77%, el gene floR en 96%, el gene Mec-A en 19% y el gene Stra en 31% de las cepas clínicamente importantes. El gene que se identificó en la mayoría de las cepas analizadas fue flo R (Cuadro 1). La prueba de  $\chi^2$  demostró diferencias significativas entre el número de genes presentes y el tipo de cepa bacteriana, con una significancia de  $P 0.026$ , al igual que las pruebas de comparación múltiple, indicando una magnitud moderada para estas diferencias.

La presencia de los genes sugiere la resistencia de las cepas a los grupos de antimicrobianos.<sup>2</sup>

Cuadro 1. Porcentajes de identificación para los genes de resistencia en cepas clínicamente importantes.

Genes	% de Cepas positivas	% de Cepas negativas
Bla-z	73%	27%
rob-1	46%	54%
erm	77%	23%
flo R	96%	4%
Mec-A	19%	81%
Stra	31%	69%

### Conclusión

La identificación de los genes de resistencia en las cepas de cerdos analizadas nos indica el abordaje quimioterapéutico adecuado que deberá de considerarse en un futuro, haciendo uso de la rotación, sinergismo, dosificación y tiempos de tratamiento adecuados y resaltando la importancia de la especificidad de cada cepa.

### Referencias

- 1) Giguère, S., Prescott, J. F., & Dowling, P. (Eds.). (2013). *Antimicrobial therapy in veterinary medicine*. John Wiley & Sons.
- 2) Tasara, T., Cernela, N., & Stephan, R. 2013. Schweiz. Arch. Tierheilkd, 155: 359-363.

**Palabras clave:** genes, antibióticos, multiresistencia.

EVALUACION DE RIESGOS PARA COMPARTIMENTOS LIBRES DE PESTE PORCINA AFRICANA

Heneidi A\*

Consultor Internacional en Epidemiología y Análisis de Riesgos

\*Autor de correspondencia: [aheneidi@gmail.com](mailto:aheneidi@gmail.com)

PALABRAS CLAVES: Compartimentación, Epidemiología, Análisis de Riesgos.

**INTRODUCCIÓN.** La peste porcina africana (PPA) es una enfermedad viral, que afecta a los cerdos domésticos y a los silvestres. En los últimos años, ha registrado una escalada pandémica, afectando países de los cinco Continentes. Debido a virulenta y a su alta tasa de morbilidad, mortalidad y letalidad, la PPA es responsable de severas pérdidas económicas y produ lactivas, amenaza los medios de subsistencia, la sanidad y el bienestar de los animales, así como la seguridad alimentaria nacional, y tiene efectos colaterales en el comercio y en los mercados internacionales. El objetivo de la presente evaluación de riesgos, es proporcionar un modelo epidemiológico y probabilístico para la aplicación de la compartimentación para la PPA, conforme a las directrices específicas establecidas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) para el control de la PPA.

**MATERIAL Y MÉTODOS.** Esta investigación metodológica, se basó en las recomendaciones específicas de la OMSA, mediante la elaboración de un modelo epidemiológico de riesgo cuantitativo para el establecimiento de un compartimento libre de PPA. Los parámetros a evaluar mediante distribuciones probabilísticas en el modelo de simulación, incluyeron las variables sobre producción porcina, planta de alimentos, planta de sacrificio y de procesamiento, centros de lavado de vehículos, bioseguridad, vigilancia epidemiológica, diagnóstico y trazabilidad, mediante el software @Risk 6.3.1 Industrial Edition, Palisade y Vensim Version 6.3.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN.** Con base a las directrices internacionales, se establece un modelo epidemiológico probabilístico para la compartimentación de PPA en México, el cual identifica que el nivel de riesgo aceptable en cada compartimento, dependerá de la calidad y eficacia de cada parámetro epidemiológico analizado, la identificación de sus factores de riesgo y su gestión dentro del compartimento libre de PPA, destacando la gestión de la bioseguridad integral (no solo física o estructural) y el establecimiento de un sistema de vigilancia epidemiológica específica tanto activa como pasiva.

Diagrama 1. Sistema integral de producción porcina

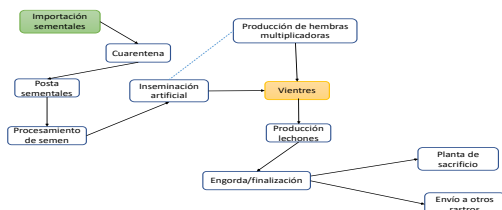


Diagrama 2. Planta de alimento y centros de lavado

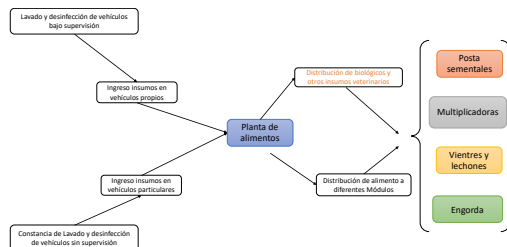


Diagrama 3. Programa de vigilancia epidemiológica

Se identifican los aspectos clave del proceso de compartimentación, incluyendo la definición de un compartimento libre de PPA, la cadena de valor y suministro de la carne de cerdo, la evaluación de riesgos, la bioseguridad, la vigilancia epidemiológica, las capacidades y los procedimientos de diagnóstico, la trazabilidad, las asociaciones público-privadas, el marco regulatorio, así como la aprobación y el reconocimiento de compartimentos libres de PPA y respuestas a los cambios en el estatus de la PPA dentro y fuera del compartimento.

**CONCLUSIONES.**

El proceso de compartimentación para la PPA, es aplicable a la producción porcina nacional, basado en la metodología y procedimientos internacionales, mediante el modelaje epidemiológico utilizando el análisis de riesgo cuantitativo, que permita identificar los factores de riesgo sanitario y sus medidas de mitigación, conforme a la gestión de la bioseguridad y la vigilancia epidemiológica, entre otros parámetros epidemiológicos, facilitando la continuidad económica y comercial de la porcicultura.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

1. Pfeiffer D.U., Ho H.P.J., Bremang A., Kim Y. y equipo de la OIE (2021). - Directrices sobre compartimentación - Peste porcina africana. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), París, Francia, 156 pp.





## DINÁMICA DE ANTICUERPOS ANTI-PCV2 Y ANTI-PCV3 EN SUERO Y FLUIDOS ORALES EN CERDOS DE 3 A 21 SEMANAS DE EDAD DE UNA GRANJA COMERCIAL NEGATIVA A PRRS

\*Hernández J.<sup>1</sup>, Henao-Díaz Y.A.<sup>2</sup>, Reséndiz-Sandoval M.<sup>1</sup>, Cota A.<sup>2</sup>, Contreras-Vega K.<sup>1</sup>, Melgoza-González E.A.<sup>1</sup>, Mata-Haro V.<sup>1</sup>, Gimenez-Lirola L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora, Mexico.

<sup>2</sup>Bachoco. <sup>3</sup>Department of Veterinary Diagnosis and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, Iowa 50011, USA.

[jhdez@ciad.mx](mailto:jhdez@ciad.mx)

**Palabras clave:** PCV2, PCV3, co-infección, ELISA, PCR en tiempo real.

### Introducción.

El circovirus porcino tipo 2 o PCV2, es uno de los agentes infecciosos más importantes en la porcicultura, es responsable de la enfermedad asociada al PCV2 (PCVADs), que causa problemas respiratorios, reproductivos e infecciones subclínicas. El PCV3 es un virus que se identificó recientemente, pero estudios retrospectivos han confirmado su presencia en los cerdos muchos años atrás. Este virus se puede identificar en cerdos con manifestaciones clínicas o en cerdos asintomáticos (1). Las principales características de los cerdos infectados con PCV3 son los problemas respiratorios y el retraso en el crecimiento o los problemas reproductivos en las cerdas (2). La co-infección, PCV2 y PCV3 se ha descrito en diferentes estudios, pero se desconoce la dinámica de anticuerpos y cómo es la dinámica de ambos virus en procesos de co-infección. El objetivo de este trabajo fue analizar la respuesta de anticuerpos y la presencia del DNA de PCV2 y PCV3 en suero y en fluidos orales de cerdos a partir de la 3 semana de edad y hasta la semana 21

### Materiales y Métodos.

Se analizaron muestras de suero de 35 cerdos de 3 semanas de edad. Estos cerdos se identificaron y se realizó un seguimiento semanal hasta que alcanzaron 21 semanas de edad. Adicionalmente, se tomaron seis muestras de fluidos orales, representativas de tres corrales, iniciando cuando los cerdos tenían 3 semanas de edad y hasta que los cerdos tuvieron 21 semanas de edad. La toma de muestras de fluidos se realizó al mismo tiempo que la toma de muestras de suero.

Para el análisis de los anticuerpos anti-PCV2 y anti-PCV3 se utilizó una prueba de ELISA indirecta desarrollada en nuestro laboratorio (3). En suero se determinaron anticuerpos IgG y en fluidos orales, anticuerpos IgG e IgA.

Para determinar la presencia del PCV2 o PCV3 se utilizó una prueba de PCR en tiempo real previamente descrita por nuestro laboratorio (3). El análisis se realizó en las muestras de suero y en las muestras de fluidos

### Resultados y Discusión.

La presencia del PCV2 en suero se detectó a partir de la 8ª semana de edad (Ct de 28 a 32) y se mantuvo hasta el final del experimento, a la 21ª semana de edad (Ct de 28 a 32). La presencia de PCV2 en los fluidos orales se presentó a partir de la 6ª semana de edad (Ct 31 a 32) y se mantuvo hasta el final de experimento (Ct 26 a 30). Estos resultados sugieren que el PCV2 primero se detecta en fluidos orales y posteriormente en suero, con una diferencia de hasta dos semanas. La detección de PCV3 en suero fue intermitente desde la 3ª semana de

edad, pero a partir de la 8ª semana de edad (Ct de 25 a 29) y hasta la 21ª semana de edad (Ct de 26 a 27) todos los sueros fueron positivos. En el caso de los fluidos orales, el virus se detectó a partir de la 4ª semana de edad (29 a 33) e ininterrumpidamente hasta el final de experimento (21 semana de edad). Los valores más bajos de Ct se presentaron en la 8ª semana de edad (Ct de 20 a 28).

La determinación de anticuerpos IgG anti-PCV2 en suero mostró una respuesta intermitente, que aumentó en la 5ª semana y en la 7ª semana de edad, con un descenso en la 8ª semana. Para el caso del PCV3, la respuesta de anticuerpos fue menor, presentando su pico máximo en la 8ª semana de edad. Los anticuerpos IgG contra PCV2 tuvieron un pico máximo a la 3ª semana de edad, y después disminuyeron a valores negativos, para tener un incremento en la 21ª semana de edad. Los anticuerpos IgA se mantuvieron bajos/negativos en todas las semanas, hasta la 21ª semana de edad, que presentaron una elevación significativa. Los anticuerpos IgG anti-PCV3 tuvieron un comportamiento similar a los anticuerpos anti-PCV2, pero en menor intensidad. Un escenario similar ocurrió con la IgA, con la diferencia que para el PCV3 se pudo detectar en las primeras semanas de vida de los cerdos.

### Conclusiones.

Estos resultados sugieren que en una co-infección de PCV2 y PCV3, en una granja con un estatus PRRSV negativo, la presencia de PCV3 en suero es intermitente hasta la 7ª semana de edad, mientras que en fluidos orales el virus se detecta desde la 4ª semana de edad. Al igual que para el caso de PCV2, la presencia del virus se da primero en fluidos orales que en suero, lo que podría tener implicaciones en la transmisión de estos virus. Por otro lado, la baja e intermitente respuesta de anticuerpos contra el PCV2 podría asociarse a la presencia del PCV3, lo cual implicaría algún efecto negativo de este virus sobre la respuesta frente al PCV2. Sin embargo, se requieren más estudio para confirmar esta hipótesis.

### Agradecimientos.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo de la Asociación IPVS México 2014

### Referencias bibliográficas.

1. Segalés J. Virus research. 2012;164(1-2):10-9.
2. Vargas-Bermudez DS. et al. Pathogens. 2022;11(6).
3. Reséndiz-Sandoval M. et al Viruses. 2023;15(11).





## PRESENCIA DE ANTICUERPOS IgM, IgA E IgG ANTI-PCV2 Y ANTI-PCV3 EN FETOS DE CERDAS ABORTADAS

\*Hernández J.<sup>1</sup>, Henao-Díaz Y.A.<sup>2</sup>, Reséndiz-Sandoval M.<sup>1</sup>, Cota A.<sup>2</sup>, Contreras-Vega K.<sup>1</sup>, Melgoza-González E.A.<sup>1</sup>, Mata-Haro V.<sup>1</sup>, Gimenez-Lirola L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunología, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, Sonora, Mexico.

<sup>2</sup>Bachoco. <sup>3</sup>Department of Veterinary Diagnosis and Production Animal Medicine, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, Ames, Iowa 50011, USA.

[jhdez@ciad.mx](mailto:jhdez@ciad.mx)

**Palabras clave:** PCV2, PCV3, co-infección, Aborto, ELISA, PCR en tiempo real.

### Introducción.

El PCV2 es responsable de la enfermedad asociada al PCV2 (PCVADs), que se caracteriza por provocar problemas respiratorios, reproductivos e infecciones subclínicas [1]. El PCV3 por su parte, causa problemas respiratorios y el retraso en cerdos en crecimiento y problemas reproductivos como abortos en las cerdas [2]. La co-infección, PCV2 y PCV3, se ha descrito en diferentes estudios, incluyendo en cerdas con problemas reproductivos [3]. El objetivo de este trabajo fue analizar la presencia de anticuerpos IgM, IgA e IgG anti-PCV2 y anti-PCV3 en corazón, riñón, bazo y pulmón de fetos abortados.

### Materiales y Métodos.

Este estudio incluyó el análisis de 11 cerdas que abortaron y dos fetos producto de aborto (mortinatos) de cada cerda. En el caso de las cerdas se tomaron muestras de suero y se determinó la presencia del PCV2 y PCV3 por PCR en tiempo real, y los anticuerpos IgG anti-PCV2 y anti-PCV3. En el caso de las momias, se tomaron muestras de corazón, pulmón, riñón y bazo, se maceraron y se preparó un pool con todos los tejidos por feto para realizar estudios de PCR en tiempo real para detectar el virus PCV2 y PCV3. Además, se maceró cada tejido por separado para determinar anticuerpos IgM, IgA e IgG anti-PCV2 y anti-PCV3. Todas las muestras provenían de una granja negativa a PRRS.

Para el análisis de los anticuerpos anti-PCV2 y anti-PCV3 se utilizó una prueba de ELISA indirecta desarrollada en nuestro laboratorio [4]. En suero se determinaron anticuerpos IgG y en los macerados de ellos tejidos anticuerpos IgM, IgA e IgG. Para determinar la presencia del PCV2 o PCV3 se utilizó una prueba de PCR en tiempo real previamente descrita por nuestro laboratorio [4].

### Resultados y Discusión.

El análisis por PCR en tiempo real reveló que 3 de 11 cerdas fueron positivas para PCV2 (Ct de 30 a 32), mientras que 9 de 11 fueron positivas para PCV3 (Ct de 28 a 33). El análisis de anticuerpos de estas cerdas mostró que todas presentaron anticuerpos IgG anti-PCV2 y anti-PCV3. En el caso del PCV2, 4 de las 11 presentaron niveles elevados (>2.8) y el resto niveles bajos (<2.0). En el caso del PCV3, todas presentaron niveles bajos. Estos resultados indican que el PCV3 fue más frecuente en el suero de las cerdas y que no hubo una respuesta homogénea de anticuerpos anti-PCV2.

El análisis de PCR en tiempo real en los fetos reveló que todos fueron positivos para PCV2 y para PCV3. Para PCV2

estuvieron en un rango de Ct de 8 a 30, mientras que para PCV3, el rango de Ct fue de 9 a 27. A pesar de que el promedio de la Ct fue menor para PCV3, no hubo diferencias significativas. Se puede concluir que los tejidos de los fetos abortados presentaban muy altas cargas de PCV2 y PCV3.

El análisis de anticuerpos IgM, IgA e IgG anti-PCV2 y anti-PCV3 en corazón, riñón, pulmón y bazo de los fetos abortados reveló que 5% de las muestras de corazón y pulmón presentaron anticuerpos anti-IgM anti-PCV2, mientras que las muestras de riñón y bazo fueron negativas. En el caso del PCV3, todos los tejidos analizados presentaron anticuerpos IgM anti-PCV3, 7% en bazo, 20% en corazón y pulmón, y 25 en riñón. La IgA anti-PCV2 se detectó en el 23% de las muestras de pulmón y 77% de las muestras de bazo. En corazón y riñón se detectó en el 26% y 35%, respectivamente. En el caso del PCV3, la IgA se detectó en más del 70% de las muestras de pulmón, riñón, pulmón y bazo. La IgG anti-PCV2 y anti-PCV3 se detectó en porcentajes similares, los cuales se encontraron entre el 20% al 30% para corazón, riñón y pulmón; pero solo un 7% en bazo para ambos casos.

### Conclusiones.

En suma, estos resultados demuestran una co-infección de PCV2 y PCV3 en las cerdas que sufrieron abortos y en los fetos abortados. Los datos sugieren una infección activa de PCV3, más que de PCV2, considerando que mayores niveles de IgM e IgA anti-PCV3 en los diferentes tejidos de los fetos abortados. Estos resultados no permiten concluir si PCV2 desencadenó que el PCV3 provocara los abortos o viceversa. Por el contrario, estos resultados sugieren que la determinación de anticuerpos en los fetos abortados podría ser una alternativa para el diagnóstico de PCV3 en casos de abortos frecuentes en granjas.

### Agradecimientos.

Este trabajo fue posible gracias al apoyo de la Asociación IPVS México 2014

### Referencias bibliográficas

1. Segalés, J. *Virus Res*, 2012. 164(1-2): p. 10-9.
2. Arruda, B., et al., *Emerg Microbes Infect*, 2019. 8(1): p. 684-698.
3. Vargas-Bermudez, D.S., et al., *Pathogens*, 2022. 11(6).
4. Reséndiz-Sandoval, M., et al., *Viruses*, 2023. 15(11).

## EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LIMPIEZA DEL TRANSPORTE QUE MOVILIZA PIE DE CRÍA EN MÉXICO

Iturbide A\*. López I. Pérez N. Dagieu D. Coronel M. Luevano J. Díaz A

<sup>1</sup>Pig Improvement Company de México

Correspondencia con autor: [alexis.iturbide@genusplc.com](mailto:alexis.iturbide@genusplc.com)

### INTRODUCCIÓN:

El movimiento de animales es particularmente importantes para la industria porcina, donde la producción está altamente integrada verticalmente en el sentido de que los cerdos se trasladan entre múltiples instalaciones después de concluir una fase específica (Galvis JA. et al 2022). Sin embargo, estos movimientos frecuentes y de larga distancia, tienen implicaciones directas en el riesgo de introducción y propagación de enfermedades infecciosas. La implementación de medidas de bioseguridad en el transporte como la limpieza y desinfección minuciosa de los camiones, el proceso de carga y descarga de animales tienen un impacto positivo en la prevención de enfermedades.

**Palabras Claves:** Bioseguridad, transporte, agentes infecciosos.

### MATERIALES Y MÉTODOS:

Durante el periodo de abril 2023 a marzo de 2024 en centros de lavado operados por PIC se evaluó la calidad del proceso de lavado en un total de 211 jaulas ganaderas, las cuales son utilizadas para la movilización de pie de cría a granjas ubicadas en los diferentes estados de la república mexicana. El proceso de lavado que se realizó fue utilizando agua a presión y aplicando jabón desengrasante y desinfectante por medio de pistola espumadora; después de haber sido lavadas y antes del proceso de desinfección, se realizó una inspección visual de todas las superficies (cero tolerancias a materia orgánica), donde, las que cumplen con el estándar solicitado eran desinfectadas, por otra parte, las que se rechazaban (presencia de materia orgánica o biofilm) se volvían a lavar. Una vez secas como medida de prevención a todas las jaulas se le tomaron muestras de superficie (jaula/tracto camión), para la detección del virus de PRRS y coronavirus entéricos (PED-TGE-PDCoV) mediante la técnica de PCR.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el proceso de inspección se tuvo un 17 % de rechazo, la principal causa fue la presencia de materia orgánica o biofilm en las superficies. En la tabla 1 se muestra el porcentaje de rechazo por causa. Los resultados de las muestras de superficie (jaula/tracto camión), fueron negativo a PRRS y coronavirus entéricos, lo cual nos indica que la limpieza y

desinfección de los vehículos que transportan animales es un factor importante que no debe ignorarse en la prevención y diseminación de enfermedades.

**Tabla 3 Principales causas de rechazo**

Causa	Porcentaje	Área
Biofilm	12%	Paredes, puertas
Materia orgánica	5%	Pisos, rampas, tubos huecos, pasadores y bisagras

La bioseguridad en el transporte es fundamental para mitigar el riesgo de contaminación de granjas porcinas, ya que trabajos realizados por por Lowe J et al., 2014 y Giacomini E et al., 2018 sugiere que los puntos de recolección, como rastros y mercados de subasta de animales, pueden ser una fuente eficiente de contaminación de los vehículos, por lo tanto, los programas de bioseguridad en transporte deben considerar en los centros de lavado la presencia de un inspector que garantice la ejecución de un protocolo de lavado y evalué la calidad de la limpieza y desinfección de los vehículos con el fin de minimizar riesgos de contaminación por transporte.

Estudios realizados por Dee S et al., 2004 evaluando la limpieza de vehículos para la prevención de la propagación del virus del PRRS, reportó resultados negativos en los vehículos que fueron lavados, desinfectados y secados. Por lo que la inclusión de muestreos de superficie es una medida extra que ayuda a evaluar la eficacia del lavado.

### CONCLUSIONES

De acuerdo con la evaluación realizada podemos determinar que la principal causa de rechazo es la presencia de materia orgánica o biofilm en superficies de difícil acceso, por lo tanto, es importante contar con personal altamente capacitado para detectar si la jaula fue lavada correctamente evitando que las jaulas ingresen a las granjas y sean un factor de riesgo.

### REFERENCIAS:

- Galvis JA. et al., Vet Med. 2022 Nov;208:105759  
 Dee S. et al., 2004 Jul; 68(3): 208–214.  
 Lowe J et al., Emerg Infect Dis. 2014 May;20(5):872-4  
 Giacomini E et al., BMC Vet Res. 2018 Jan 10;14(1)



## SERODETECCIÓN DEL *ORTHORUBULAVIRUS SUIIS* EN LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO MEDIANTE LA PRUEBA DE ELISA INDIRECTA BASADA EN LA NUCLEOPROTEÍNA RECOMBINANTE.

Lara-Romero R.<sup>1\*</sup>, Cerriteño-Sánchez J.L.<sup>2</sup>, Cuevas-Romero J.S.<sup>2</sup>, Castañeda-Montes M.A.<sup>3</sup>, Miranda-Solís N.B.<sup>4</sup>, Reyna-Colin D.<sup>5</sup>, Ramírez-Mendoza H<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Estancias Posdoctorales por México, CONAHCYT, FMVZ, UNAM. <sup>2</sup>CENID-SAI, INIFAP. <sup>3</sup>Unidad Académica de Capulhuac, UTVT. <sup>4</sup>Unidad Xochimilco, UAM. <sup>5</sup>Unidad Cuajimalpa, UAM. <sup>6</sup>Departamento de Microbiología e Inmunología, FMVZ, UNAM. lara.romero.mx@gmail.com

### Introducción

El *Orthorubulavirus suis* (PRV) es el agente causal de la enfermedad de ojo azul (EOA), hasta 2022 se denominó *Orthorubulavirus porcino* y antes de 2019 *Rubulavirus porcino*. El PRV se encuentra distribuido únicamente en la zona centro de México, causando problemas nerviosos en lechones, signos respiratorios en cerdos en crecimiento y afectaciones reproductivas en cerdos adultos, lo cual provoca graves pérdidas económicas en la porcicultura nacional. El virión está conformado por seis proteínas estructurales codificadas por una cadena de RNA en sentido negativo compuesta por los genes de 3'-NP, P, M, F, HN, L- 5'. PRV capaz de establecer infecciones persistentes. Por lo que existe la necesidad de establecer un método serológico de diagnóstico con una alta sensibilidad y especificidad para la detección del PRV.

### Material y Métodos

Se colectaron 946 muestras sanguíneas para la obtención de sueros de los estados de: Aguascalientes (n=207), Guanajuato (n=176), Jalisco (n=296), Estado de México (n=52), Morelos (n=68), Querétaro (n=87) y Veracruz (n=60), los cuales fueron colectados del 2019 al 2023 y resguardados a -20°C hasta su uso. La proteína recombinante NP del PRV fue producida mediante el cultivo en medio LB de la clona *E. coli* BL1 utilizando IPTG como inductor para posteriormente ser purificada por cromatografía de afinidad y cuantificada con el método de Bradford. La proteína purificada se utilizó para antigenar placas Nunc MaxiSorp para el ensayo de ELISA indirecto, utilizando como anticuerpo primario los sueros de cerdo en dilución 1:200, como anticuerpo secundario anti-IgG conjugado con peroxidasa en 1:17500 y revelando la reacción con el sustrato cromogénico TMB. Para determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba se realizó una tabla de contingencia de 2x2 utilizando los sueros porcinos de referencia positivo (control fuerte y control débil) y negativo (C-). El punto de corte se determinó por la media de la absorbancia 450nm de los controles negativos más tres desviaciones estándar. Todas las muestras evaluadas se trabajaron por duplicado.

### Resultados y discusión

La proteína NP del PRV se expresó en células *E. coli* BL21. Se utilizaron sueros de referencia como control positivo y negativo, sueros de cerdos infectados experimentalmente con PRV y de cerdos sanos SPF. Los sueros controles negativos y positivos utilizadas en la prueba de ELISAI se analizaron previamente mediante Western Blot. A partir de estos sueros se logró determinar el punto de corte el cual fue de 25% en porcentaje de positividad y se obtuvo una especificidad y sensibilidad del 100%. Según nuestros hallazgos, el 48.9% de las muestras de suero (463/946) fueron positivas, siendo Jalisco el estado con el mayor porcentaje de seropositividad, con 65.9%, seguido de Guanajuato (58%), Aguascalientes (52.7%), Estado de México (48.1%), Veracruz (23.3%), Querétaro (16.1%) y Morelos (5.9%), mientras que Escobar-López en el 2012 reportó una prevalencia del 23.7 al 9% utilizando como técnica de inhibición de la hemoaglutinación (IH), mencionando que existen diferencias antigénicas entre sus aislamientos evaluados. La IH es la técnica de diagnóstico utilizada para la detección del PRV, por lo que la ELISAI con proteína recombinante NP como antígeno representa una alternativa para un diagnóstico preciso para la detección de anticuerpos contra el PRV.

### Conclusiones

Se logró realizar la detección anticuerpos contra la nucleoproteína del PRV, lo que indica que existe una circulación del virus o de posibles partículas defectivas en los cerdos de los estados centrales de la República Mexicana, proporcionando una visión real del riesgo por la propagación del PRV a zonas libres de la enfermedad.

### Referencias bibliográficas

- 1) Stephano & Gay. (1998). *Vet. Rec*, 122, 6-10.
- 2) Santos-López et al. (2004), *Arch. Med. Vet*, 36, 119-136.
- 4) Hernández et al. (1998). *Vet. Immunol. Immunopathol*, 64, 367-381.
- 5) Escobar-López et al. (2012). *Transbound. Emerg. Dis*. 59(5), 416-420.

**Palabras clave:** *Orthorubulavirus suis*, nucleoproteína, ELISA indirecta, serodetección.

## SALUD INTETINAL Y SU RELACIÓN CON EL PCV3 EN HEMBRAS

Mondragón J. (juanmondragon56@hotmail.com)  
Servicio Técnico en Salud y Nutrición Integral

**Introducción**

La porcicultura cada día afronta nuevos desafíos que desestabilizan los parámetros productivos y su rentabilidad, debemos de hacer uso de diferentes herramientas que nos lleven a mitigar estos nuevos desafíos. En la década de 1970, PCV1 se encontró por primera vez en células PK-15, PCV2, a finales de los 90's, PCV-3 en 2015-2016 y PCV4 2019, se han denominado PCV1 a PCV4, respectivamente, según el análisis de homología del genoma. El circovirus porcino tipo 3 (PCV-3) pertenece a la familia .Tenemos que tener en cuenta que, aunque tienen estructuras con cierta similitud, el grado de divergencia genética entre PCV-2 y PCV-3 es del 60%, por lo tanto, son muy diferentes y no esperaríamos ningún tipo de protección cruzada. El PCV3 se han observado una disminución en los parámetros reproductivos y un aumento en daños pulmonares ocasionando enfermedades respiratorias que aumentan la tasa de letalidad de nuestra pira. Algunos estudios indican que la gravedad de los trastornos reproductivos está directamente relacionada con la carga viral encontrada en la cerda durante la gestación.. En los últimos años se ha puesto de relieve el papel bidireccional del microbiota del tracto digestivo y del sistema nervioso central, es el denominado eje intestino-cerebro. En lo que a este eje se refiere, se cree que la comunicación se produce a través de tres vías: el nervio vago, la vía sistémica (mediante la liberación de hormonas, metabolitos y neurotransmisores) y el sistema inmune (por la acción de las citocinas). Los ácidos grasos de cadena corta producidos en el intestino atraviesan la barrera hemato encefálica (BHE) y llegan al hipotálamo, donde regulan los niveles de ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA), glutamato o glutamina, además de aumentar la expresión de péptidos anorexígenos a su vez, contribuyen a mantener la integridad de la BHE, lo que supone otro nexo entre el microbiota y el sistema nervioso central. En la actualidad el uso de aditivos como son los ácidos orgánicos, los probióticos y los fitobióticos han ayudado a mejorar la salud intestinal del cerdo. Es por ello que nuestro objetivo será el determinar si el uso de aditivos en el alimento para mejorar la salud intestinal, pudiera impactar positivamente en la regulación de los problemas reproductivos presentados en una granja positiva a PCV3.

**Material y métodos**

Se hizo un estudio en centro de México en 4 granjas las cuales presentaban problemas reproductivos y muerte en cerdas de gestación. Se tomaron muestras de sangre en cerdas; abortadas, repetidoras y con mayor prevalencia de momias y se analizaron para PCV3

Los aditivos usados como tratamientos fueron, fitogénicos, ácidos orgánicos, probióticos y antibióticos.

**Resultados**

GRÁFICA 1. HISTORIAL DE ABORTOS Y MUERTAS

**Hipótesis**

Manteniendo una buena salud intestinal puede aportar grandes beneficios a la reproducción porcina tomando en cuenta el impacto que se obtiene en el eje – intestino cerebro

**Discusión.**

Al implementar aditivos para mejorar la salud intestinal en unas granjas positivas a PCV3, nos aportó en el cuadro de algunas diferencias positivas post tratamiento para mejorar parámetros reproductivos que se estaban viendo afectados por esta patología, lo que nos lleva a que sigamos estudiando en la relación intestino cerebro y el impacto que podemos tener en la salud del animal.

Y en la gráfica 1. se muestra como después del tratamiento disminuyó significativamente, los abortos y las hembras muertas. En la actualidad no se cuenta con una vacuna o un tratamiento para pcv3, ya que es importante trabajar en esta patología que nos está causando muerte en cerdas y disminución en parámetros reproductivos. El uso de aditivos no es una cura para esta enfermedad, pero en estos estudios nos aportó beneficios para poder mitigar los problemas reproductivos que estaban afectando en ese momento a la granja.

**Conclusión**

El uso adecuado de ácidos orgánicos, probióticos y fitobióticos como herramienta para mejorar la salud intestinal de la cerda demostró que pudiera haber una conexión intestino cerebro y poder modular algunos parámetros que nos afectan en la reproducción, como es el caso de PCV3.

**Citas bibliográficas**

1. Bravo JA, Forsythe P, Chew MV, Escaravage E, Savignac HM, Dinan TG, et al. Ingestion of

## MODELO DE SIMULACION ESTOCASTICA PARA ESTABLECER PROGRAMAS DE CONTINGENCIA ANTE LA INTRODUCCION DE ENFERMEDADES TRANSFRONTERIZAS

Munguía-Ramírez B<sup>1\*</sup>, Morris P.<sup>2</sup>, Trevisan G<sup>1</sup>, Silva G<sup>1</sup>, Zhang D<sup>2</sup>, Wang C<sup>2</sup>, Main R<sup>1</sup>, Zimmerman J<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Veterinary Diagnostic and Production Animal Medicine, <sup>2</sup>Department of Statistics, Iowa State University, Ames, Iowa, US.

\*Autor correspondiente: [bmunguia@iastate.edu](mailto:bmunguia@iastate.edu)

### Introducción

Debido al extenso movimiento de animales, personal y materiales dentro y entre países, ningún país puede evitar la introducción de una enfermedad transfronteriza (ET) permanentemente. Por lo tanto, cada país debe contar con un sistema de vigilancia con capacidad de detección temprana para poder responder de manera rápida y eficiente. Dicho sistema de vigilancia debe ser continuo, en tiempo real, rentable y adaptable a una variedad de patógenos.

Con el fin de desarrollar expectativas racionales para dicho sistema, es importante entender la tasa de propagación del patógeno para dictar intervalos de muestreo. Como ejemplo de este proceso, se utilizó el software de dominio público (Animal Disease Spread Model, ADSM, v3.5.10.0) para simular la propagación no restringida de un agente infeccioso no específico dentro de los Estados Unidos.

### Materiales y Métodos

Se generó una población simulada de granjas porcinas a nivel nacional basada en el Censo de Agricultura de USDA (2017) para los 48 estados contiguos. La población final utilizada en la simulación consistió en 66,637 granjas porcinas con 71,555,218 cerdos en un área de 8,080,470 km<sup>2</sup>. Cada granja (unidad epidemiológica) fue identificada por tipo de producción (cría, engorda o cría/engorda), inventario y geolocalización (latitud y longitud).

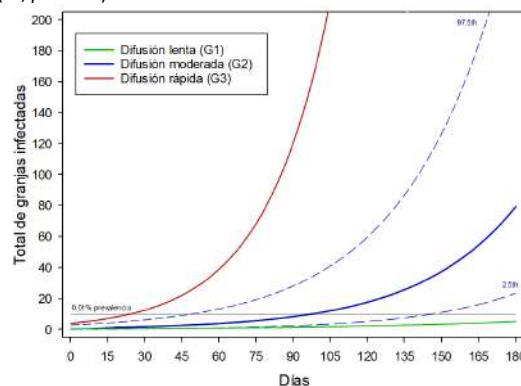
Se simularon un total de 6,075 escenarios basados en todas las posibles combinaciones de variables de propagación definidas, incluyendo: (1) densidad de cerdos a nivel regional: <1 cerdo por km<sup>2</sup>, 1 a 10 cerdos por km<sup>2</sup>, 10 a 100 cerdos por km<sup>2</sup> y >100 cerdos por km<sup>2</sup>, (2) ubicación del hato índice, (3) tipo de producción del hato índice: cría, engorda, cría/engorda, (4) probabilidad de propagación por contacto directo: 0.2, 0.4 y 0.6, (5) probabilidad de propagación por contacto indirecto: 0.05, 0.1, 0.15, y (6) probabilidad de propagación en área local: 0.001, 0.01, 0.1. Cada escenario se replicó 1,000 veces para tener en cuenta la naturaleza estocástica de las simulaciones de ADSM.

Utilizando el número total de granjas infectadas al día 180 (logaritmo natural), se definieron 3 grupos de escenarios ( $n = 6,075$ ) en base a las tasas de propagación del patógeno: Grupo 1 - propagación lenta, grupo 2 - propagación moderada y grupo 3 - propagación rápida (Figura 1). En cada grupo ( $n = 3$ ), se analizó el impacto de los parámetros de propagación utilizando la prueba de chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) dentro de tablas de contingencia (R v.4.3.3).

### Resultados

El contacto directo, es decir, el movimiento de animales infectados entre sitios, fue principal parámetro que contribuyó a la propagación del patógeno ( $\chi^2$ ;  $p < 0.01$ ). La propagación en área local (probabilidad de propagación a granjas  $\geq 1$  km de una granja infectada), fue el segundo en significancia. La densidad

de cerdos y el tipo de producción fueron solo relevantes para los grupos 1 y 3 ( $\chi^2$ ;  $p < 0.01$ ). Mientras que la probabilidad de infección por contacto directo no tuvo significancia estadística ( $\chi^2$ ;  $p > 0.01$ ).



**Figura 1.** Promedio de granjas infectadas a través del tiempo en función a la tasa de propagación del patógeno (G1 - propagación lenta: límite inferior o percentil 2.5<sup>th</sup>; G2 - propagación moderada: media y 95<sup>th</sup> percentiles; G3 - propagación rápida: límite superior o percentil 97.5<sup>th</sup>)

### Discusión y Conclusiones

El software ADSM se ha utilizado para la simulación estocástica de propagación de varios de patógenos, p. ej., FA y PPA en varios países (Halasa et al., 2014, Lee et al., 2020). Se ha demostrado que es posible lograr una buena probabilidad de detección a baja prevalencia (0.1%) utilizando ADSM para desarrollar un sistema de vigilancia participativa activa a nivel regional (Trevisan et al., 2024).

En este estudio, la simulación a nivel nacional sugiere que el muestreo para vigilancia debe realizarse al menos mensualmente para detectar un patógeno de rápida propagación (grupo 3) a una prevalencia del 0.01% (Figura 1). La coordinación de tecnologías actuales e información disponible permite la implementación de este modelo en cualquier parte del mundo para construir sistemas que dicten los intervalos de muestreo para demostrar la libertad de enfermedad y calificar para el mercado internacional.

### Referencias bibliográficas

1. Halasa, T., et al. 2014. *PLoS One*. 9(3):e92521.
2. Lee, H.S. et al. 2021. *Transbound Emerg Dis*. 68(3): 384-1391.
3. Trevisan G., et al. 2023. *Animals*. 14(2):233.

**Palabras clave:** Enfermedades transfronterizas, simulación, modelo estocástico.



## ESTUDIO DE OBSERVACION DE CAMPO SOBRE EL USO DE UNA VACUNA DE PCV2 (GEROTIPO D) EN UNA GRANJA COMERCIAL EN EL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO.

+Nava A.<sup>1\*</sup>, Velasco J.<sup>1</sup>, Alcántar P.<sup>1</sup>, Rodríguez J.<sup>2</sup>, Bousquet E.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Virbac México, <sup>2</sup> Asesor Externo, <sup>3</sup> Virbac Francia. \*aileen.nava@virbac.com.mx.

### INTRODUCCIÓN:

El PCV-2 es actualmente la cepa viral predominante en las principales regiones productoras de cerdo.<sup>1</sup>

Este estudio se llevó a cabo para evaluar el uso de una vacuna contra PCV-2d sobre el desempeño productivo del lechón en una granja comercial del estado de Jalisco, mismos animales fueron evaluados desde el destete a finalización, bajo un sistema de producción de Wean to Finish.

### MATERIAL Y MÉTODOS:

La granja seleccionada (3500 cerdas) está endémicamente infectada con PRRSV, IPv, PEDv, EOAv y PCV-2. Los lechones destetados de la granja se asignaron aleatoriamente a un grupo de tratamiento (T) o de control (C) en función de su peso (6,81 kg) y (6,98 kg), respectivamente (600 lechones por grupo). El grupo T recibió una vacuna de PCV-2d virus entero inactivado y el grupo C recibió una vacuna de subunidades de PCV2. Los cerdos se alojaron según el manejo convencional. Se registró la mortalidad, los valores de Ct y el peso a las 22 semanas de edad. Se obtuvieron muestras de fluidos orales por corral a las 10, 18 y 22 semanas de edad (fluidos orales de 4 corrales por grupo y fecha de muestreo) para la detección de PCV-2, PRRSV e IPv mediante RT-PCR. La mortalidad y el peso de los lechones se analizaron mediante las pruebas de Chi<sup>2</sup> y T-Student respectivamente.

### RESULTADOS:

La tasa de mortalidad fue menor en el grupo T (1,67%) que en el grupo C (3,0%). El 50% de los fluidos orales fueron positivos a PCV-2 y PRRSV al destete. El 50% de los pools de fluidos orales fueron PCV-2 positivos y PRRSV negativos, todos fueron IPv positivos, a partir de las 10 semanas de edad, cualquiera que fuera el grupo, obteniéndose Ct similares. Respecto al peso medio de ambos grupos no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ).

Aunque la tasa de mortalidad fue baja en ambos grupos, no se observaron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ). Se observaron resultados similares ( $p > 0.05$ ) cuando se compararon los pesos a las 22 semanas de edad.

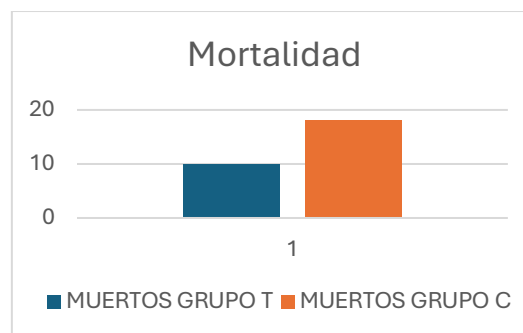


Tabla 1: Gráfico de mortalidad de ambos grupos de investigación.

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN:

En diversas publicaciones del autor Bousquet E., indica que ésta vacuna ha sido evaluada en distintos países bajo condiciones de campo actuales, cuyos resultados confirman ser una vacuna segura y eficaz para la producción porcina.

En este trabajo se puede concluir que el rendimiento de ambas vacunas fue similar al comparar la mortalidad (%) y los pesos. En consecuencia el uso de la vacuna de PCV2 Serotipo d, es una alternativa en granjas de destete a engorda para el control del Circovirus porcino tipo 2 en México.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Piñeyro, P. (2022). PCV2 Diagnosis and prevention in the new paradigms of PCV2d. James D Mckean Swine Disease Conference, 77-80.
2. Bousquet E. *et al.* Genotyping of PCV-2 field strains isolated from swine in Mexico. Proc. IPVS 2022, 688.

### PALABRAS CLAVE:

Circovirus, Serotipo d, Desempeño.



## IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE FACTORES ASOCIADOS A LA DETECCIÓN DE UNA MUESTRA POSITIVA A PRRS

Olvera O\*, Carreón R, Mercado MC, Silva YL, Valadao R, Loza JI, Ramírez G.

Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

\*Correo electrónico: oolverac@hotmail.com.

**Introducción**

El síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS) es responsable de grandes pérdidas económicas para la industria porcina.<sup>1</sup> Los mecanismos de transmisión local del agente están influenciados por múltiples factores que afectan la positividad de las granjas.<sup>1,2</sup> El objetivo de este trabajo fue identificar y cuantificar factores asociados a la detección de una muestra positiva al PRRS.

**Materiales y métodos**

Se planteó un estudio retrospectivo con 2 554 muestras del 2019 de 259 casos con diagnóstico presuntivo de PRRS, obtenidos de los registros del Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos (FMVZ-UNAM). El resultado de las muestras (negativo o positivo) se determinó como variable respuesta (VR); y como variables explicativas (VE) se emplearon: época del año (E), región de procedencia de la muestra (R), calidad de la muestra (CM), promedio de precipitación pluvial (mm) dos (PP2) y tres (PP3) meses antes de la obtención de la muestra, y la interacción entre E y R. La variable E se categorizó en: enero a marzo (E-M), abril a junio (A-J), julio a septiembre (Ju-S) y octubre a diciembre (O-D). Se determinaron cinco regiones de acuerdo al estado de procedencia de las muestras: R1 (Son, Sin, Tam), R2 (Jal, Mich), R3 (Hgo, Pue, Ver), R4 (Ags, Gto, Qro, SLP), R5 (EdoMx, CdMx, Mor). El CM se clasificó como: malo, aceptable y bueno. Se utilizó la prueba de coeficiente de contingencia para medir la correlación con la variable respuesta; además, se construyó un modelo de regresión logística para cuantificar la asociación de las VE con la VR, con un procedimiento *hacia atrás*, con una significancia de 0.05.

**Resultados y discusión**

Los resultados se presentan en el cuadro 1, donde se aprecia que una muestra colectada entre A-J, de las regiones R2-R4, y con mayor PP3, incrementaba la probabilidad de ser positiva a PRRS; en contraste, las muestras en mal estado y con mayor PP2, disminuían dichas posibilidades. También, se demostró que la positividad de una muestra variaba a través de las épocas en función de la región (figura 1). Estudios en China y EUA indican patrones de riesgo durante las épocas frías del año en las regiones del norte, lo cual difirió parcialmente con el presente trabajo, excepto en R1, debido probablemente a características ambientales y topográficas propias del resto de las zonas estudiadas.<sup>1-3</sup>

Cuadro 4. Modelo de regresión logística multivariable que evalúa la asociación de variables con las probabilidades de una muestra positiva a PRRS.

Variable	B±EE	P value	OR (IC 95%)
Intercepto	-1.37±0.42	<0.01	
E		0.02	
O-D*	-	-	-
E-M	-0.86±0.68	0.21	0.4 (0.11-1.62)
A-J	1.40±0.50	0.01	4.1 (1.52-10.84)
J-S	-19.79±6.92	0.27	0.5 (0.12-1.79)
R		<0.01	
R1*	-	-	-
R2	1.11±0.48	0.02	3.0 (1.18-7.85)
R3	1.62±0.48	<0.01	5.1 (1.98-12.97)
R4	2.65±0.44	<0.01	14.1 (6.01-33.46)
R5	0.41±0.07	0.47	1.5 (0.5-4.55)
CM		<0.01	
Bueno*	-	-	-
Malo	-1.35±0.23	<0.01	0.3 (0.16-0.41)
Aceptable	0.09±0.27	0.74	1.1 (0.65-1.84)
PP2	-0.01±0.001	<0.01	0.9 (0.89-0.99)
PP3	0.01±0.001	0.03	1.0 (1.00-1.10)
E-R	-1.37±0.42	<0.01	

B: beta o coeficiente de la regresión; EE: error estándar; OR: Odds ratio; IC: intervalo de confianza. \*Categoría de referencia. n= 2 554.

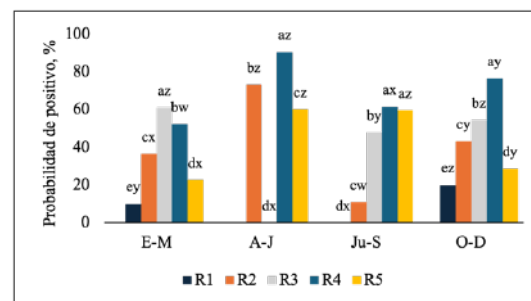


Figura 1. Comparaciones entre E y R analizadas para las probabilidades de una muestra positiva a PRRS. <sup>a-c</sup> Literales diferentes refieren diferencias significativas entre las regiones (P<0.01). <sup>w-z</sup> Literales diferentes refieren diferencias significativas entre las épocas (P<0.01).

**Conclusiones**

Se identificó que las posibilidades de detectar una muestra positiva al PRRS se incrementaron cuando se colectó durante A-J, en las regiones R2-R4, tuvo mayor PP3 y cuando se encontraba en buen estado.

**Referencias bibliográficas**

- Zhao P, Wang C, Cao W, Fang R, Zhao J. 2022. Front Vet Sci. 9: 929596.
- Sanchez F, Galvis JA, Cardenas NC, Corzo C, Jones C, Machado G. 2023. Front Vet Sci. 10: 1158306.
- Trevisan G, Linhares L, Crim B, et al. 2019. PLoS One. 14(10): e0223544.

**Palabras clave**

Cerdos, diagnóstico, probabilidad.

## EVALUACIÓN DE CUATRO PROGRAMAS DE VACUNACIÓN A *Glaesserella parasuis* EN UNA GRANJA MULTISITIOS

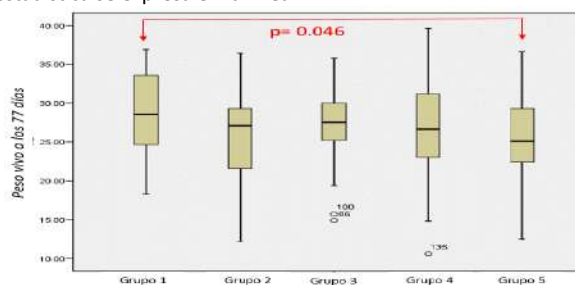
Palacios J.M.<sup>1\*</sup> ([Juanmanuelpalacios7@gmail.com](mailto:Juanmanuelpalacios7@gmail.com)) García D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Consultor externo Guadalajara Jal. <sup>2</sup> Hipra México Laboratorio Veterinario

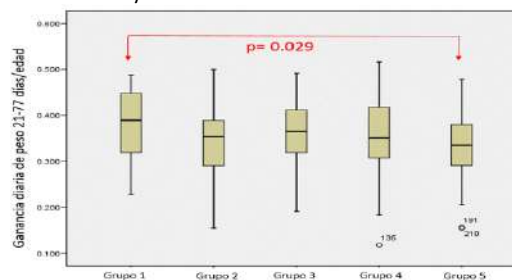
**Introducción.** *Glaesserella* (antes *Haemophilus*) *parasuis* es un organismo de infección sistémica que afecta lechones post-destete, estudios recientes <sup>(1)</sup> lo encuentran asociado en un 78% a lesiones fibrinosas en serosas. Los programas de vacunación no generan resultados consistentes debido a su relación con infecciones virales, variedad de serotipos y en general solo involucran la vacunación de lechón en una o dos ocasiones. **Objetivo.** Evaluar el desempeño productivo y mortalidad en el lechón de cuatro programas de vacunación a *Glaesserella parasuis* en hembra y/o lechón de acuerdo al cuadro #1.

Grupo	n	Hembra	n	Lechón
1	5	Vacunada 6 y 3 semanas antes de parto	50	Vacunado a los 7 y 21 días de edad
2	5	Vacunada 6 y 3 semanas antes de parto	50	No vacunado
3	5	No vacunada	50	Vacunado a los 7 y 21 días de edad
4	5	No vacunada	50	Vacunado a los 21 días
5	5	No vacunada	50	No vacunado

**Material y Métodos.** 25 hembras de partos 3, 4 y 5 niveladas para todos los grupos fueron identificadas y vacunadas o no a *Glaesserella parasuis* serotipos 1 y 6 inactivados a las 6 y 3 semanas antes de parto. Al parto se seleccionaron 10 lechones de cada camada que fueron identificados con un arete de diferente color de acuerdo al esquema de vacunación indicado en el cuadro # 1, los lechones fueron trasladados al sitio 2 alojando a todos en una misma nave hasta los 77 días de edad que fueron trasladados al sitio de engorda. Se realizaron 4 pesajes a lo largo del flujo; al nacimiento, destete 21 días, 57 y 77 días en el sitio 2. Se registró la mortalidad de cada grupo y se realizó la necropsia de aquellos identificados dentro de las primeras 4 horas de muertos. Con los datos anteriores se calcularon las siguientes variables; peso vivo y ganancia diaria de peso (GDP) a intervalos de peso y total y mortalidad. **Análisis estadístico.** Se realizó un análisis de varianzas (ANOVA) utilizando la prueba de Tuckey para las variables de peso y GDP interpretando diferencias estadísticas una significancia de 0.05 con el programa SPSS V 15.0 **Resultados.** La gráfica # 1 muestra los pesos finales a 77 días de edad en cada tratamiento, la diferencia estadística se expresa en la línea.



La gráfica # 2 muestra la ganancia diaria de peso del destete a 21 días hasta el peso final de 77 días, al igual que en la anterior las diferencias significativas se expresan entre el tratamiento 1 y 5



El cuadro # 1 muestra los resultados de mortalidad por grupo.

Tratamiento	n	Mortalidad en lactancia (#)	%	Mortalidad de 20 a 56 días (#)	n	Mortalidad de 56 a 77 días (#)	n	Total de muertos	% de mortalidad
1	50	4	8	0	46	1	46	5	10
2	50	7	14	1	43	0	42	8	16
3	50	6	12	0	44	0	44	6	12
4	50	2	4	2	48	0	46	4	8
5	50	9	18	0	41	0	41	9	18

**Discusión.** *Glaesserella parasuis* es un colonizador temprano, posteriormente la falta de anticuerpos generará su distribución sistémica, lesiones y mortalidad, estos resultados coinciden con otros autores <sup>(2)</sup>, se requiere una inmunidad pasiva sólida y un programa de vacunación doble al lechón en forma preventiva, lamentablemente cuando se observan los signos y mortalidad severos solo se aplica la vacuna al lechón con resultados variables <sup>(3)</sup>, los programas de solo hembra (tratamiento 2) o solo lechón (tratamiento 3) no demostraron tener mejor desempeño que el combinado (tratamiento 1). **Conclusión.** El control del síndrome sistémico ocasionado por *Glaesserella parasuis* debe contar con inmunidad pasiva de la madre y activa por el lechón, no se reportan efectos de bloqueo entre ambos sistemas de vacunación

### Bibliografía.

- 1.- Silva et al. BMC Veterinary Research (2023) 19:268
- 2.- Hattab J. et al. Vet.Sci (2022) 9 (12) 691
- 3.- Zhongbo G. et al J.Vet.Med.Sci.(2022) 84(11)1527-1535

**Palabras Clave.** *Glaesserella parasuis*, vacunación

## DIEZ AÑOS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA EN MÉXICO

Rivera-Benítez JF<sup>1\*</sup>, De la Luz Armendáriz J<sup>2</sup>, Martínez-Bautista<sup>3</sup>, Martínez-Mercado MJ<sup>3</sup>, AR González-Martínez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. <sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. <sup>3</sup>Zoetis, México, <sup>4</sup>Cargill, México  
[rivera.francisco@inifap.gob.mx](mailto:rivera.francisco@inifap.gob.mx); [expide@yahoo.com](mailto:expide@yahoo.com)

### Introducción

El virus de la diarrea epidémica porcina (vDEP) ha afectado significativamente la producción de cerdos en todo el mundo. En México, durante los primeros brotes, la mortalidad en lechones alcanzó hasta el 100% (2013-2014). Se ha identificado cuadros diarreicos severos en cerdos destetados, crecimiento y engorda, a pesar de la existencia de inmunidad previa, derivada de la exposición al virus de campo, vacunación o infección intencional (*feedback*), en años posteriores (2016-2023). Las características genéticas del vDEP que ha circulado en México desde los primeros brotes hasta la actualidad han sido poco evaluada. El objetivo del presente estudio fue hacer un análisis de las secuencias del vDEP obtenidas en 10 años de estudio.

### Material y métodos

Se seleccionaron muestras de 51 brotes detectados del año 2013 a 2023, se amplificó el ORF de la proteína *Spike* y se secuenciaron 47 casos. Con las secuencias obtenidas se realizaron análisis bioinformáticos para identificar la variación genética y la filogenia del virus en los diez años que ha circulado en México. Se incluyeron 27 secuencias reportadas en México y 22 secuencias mundiales.

### Resultados y discusión

Se encontró una identidad del 99% entre las cepas pandémicas analizadas, las cuales fueron reportadas entre los años 2013 y 2018 en México [1, 2, 3]; la diferencia del 1% afectó la estructura de la glicoproteína S, que es esencial para la unión del virus. No se ha reportado previamente la presencia de cepas tipo INDEL. La proteína S induce los anticuerpos más eficaces; por tanto, estos cambios de estructura podrían estar implicados en los antecedentes clínicos de los brotes. Los cambios antigénicos también podrían ayudar al vDEP a evitar la neutralización, incluso en presencia de inmunidad previa. El análisis filogenético del gen S, indica que los primeros brotes de vDEP en México fueron causados por cepas INDEL y cepas pandémicas relacionadas con cepas estadounidenses [1]; sin embargo, existe la posibilidad de la entrada de cepas europeas, que pueden haber provocado brotes de 2015 y 2016.

### Conclusión

El vDEP sigue siendo prevalente en la porcicultura nacional, las características genéticas del virus

permiten establecer medidas de control basadas en información precisa.

### Referencias bibliográficas

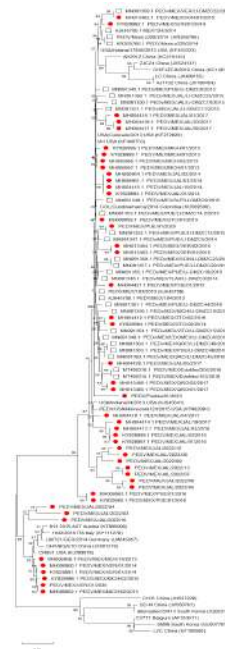
1. Jarvis et al (2016). Preventive veterinary medicine, 123, 175–184. 2. Reveles-Félix et al (2020). Transboundary and emerging diseases, 67(2), 1035–1041. 3. García-Hernández et al (2021). Viruses, 13(5), 738. 4. Kumar et al (2018). Molecular Biology and Evolution 35:1547-1549.

### Palabras clave:

Filogenia, evolución, PED

### Financiamiento

Proyecto FONSEC SADER-CONACYT 2017-06-292826.



**Figura 1.** Análisis filogenéticos de PEDV construidos mediante el método de Neighbor-Joining con 1000 bootstrap. Las cepas de este estudio están en rojo, las cepas mexicanas reportadas por otros autores señaladas con un cuadro vacío. Las cepas mundiales sin marca. La distancia evolutiva se calculó con el método de Tamura-Nei. En el análisis se incluyeron 96 secuencias de 4314 nucleótidos. Los análisis evolutivos fueron realizados en el software MEGA X [4].

## COMPORTAMIENTO DE DIARREA EPIDÉMICA PORCINA (PED) EN EL ESTADO DE SONORA

\*Rodríguez M. (1), Olea M. (1), Becerril E. (1), Santini M. (1), Vasquez R. (1), Rodríguez I. (1), Ochoa R. (1),

Comité de Sanidad Porcina de Sonora, México

Correspondencia con autor: comitesanidadporcina@gmail.com

Palabras claves: PED, Monitoreo y eliminación.

**INTRODUCCIÓN:**

La diarrea epidémica porcina (PED) es un coronavirus entérico porcino altamente contagioso y que puede causar una mortalidad cercano al 100% en lechones lactantes durante varias semanas, además de generar un impacto en la mortalidad, la ganancia de peso y la conversión alimenticia en la línea. (Omsa Septiembre 2014) El PED ingreso al continente americano en 2013, afectando a regiones de diferentes países en el caso de Sonora los sitios 1 y sitios 2-3 sufren el impacto de PED anualmente. Por lo que se estableció su monitoreo con el objetivo de saber su comportamiento y poder realizar estrategias para su control.

**MATERIALES Y MÉTODOS:**

Como fase inicial se realizó la implementación de acuerdos, una bioseguridad básica regional y una base de datos con información a PED, al igual lleva una clasificación mensual del estatus sanitario con respecto a PED en cuatro categorías diferentes:

- Positivo inestable (población con signos clínicos o estatus desconocido).
- Estable (Al menos cuatro resultados PCR-negativos de hisopados rectales de al menos 30 lechones al destete).
- Provisionalmente negativo (Centinelas negativos después de cinco semanas o al menos seis hisopados rectales PCR negativos).
- Negativo (población nunca infectada o con historia de al menos seis meses de centinelas o hisopos rectales negativos).

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN:**

En 2013 se observaron brotes a PED en México, en enero 2014 a febrero del 2015 se obtuvieron 98 muestras de 6 estado, uno de ellos Sonora, el total de las muestras fue de 101 por 3 muestras obtenidas en 2013. (J. Lara Amvec) Así en en el estado de Sonora en 2020 a 2021 se reportaron los brotes de sitios 1, resultando 45 de estos positivos, muy pocos reportes de sitios 2-3, teniendo información muy generalizada, a diferencia del 2024 donde se reportan el 100% de los casos, por el Programa de bioseguridad establecido en Sonora que permite obtener la información completa de los casos que se presentan en la región.

Clasificación del estatus sanitario de las UPP'S con respecto a PED:

Tabla del estatus de PED de Marzo del 2024.

Tipo de granja (#)	Positivo (Cat I)		Estable (Cat II)		Provisional Negativo (Cat III)		Negativo (Cat IV)	
	#	%	#	%	#	%	#	%
CTG	0	0.0	0	0.0	0	0.0	7	100.0
Sitio 1	4	6.6	4	6.6	1	1.6	52	85.2
Sitio 2	5	8.3	0	0.0	1	1.7	54	90.0
Sitio 3	38	14.1	5	1.9	6	2.2	221	81.9
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>11.8</b>	<b>9</b>	<b>2.3</b>	<b>8</b>	<b>2.0</b>	<b>334</b>	<b>83.9</b>

Porcentaje de brotes en relación a diferentes instalaciones:

P	%	C	%	T	%	R	%	G	%
A	Brote	L	Brote	A	Brote		Brote	M	Brote
A	4.3	A	4.2	A	7.4	A	22.2	A	25.9
B	4.3	B	8.3	B	3.7	B	7.4	B	74.1
C	4.3	C	4.2	C	3.7	C	14.8		
D	4.3	D	4.2	D	3.7	D	40.7		
E	4.3	E	16.7	E	14.8	E	11.1		
F	4.3	F	41.7	F	11.1	F	3.7		
G	26.1	G	4.2	G	3.7				
H	17.4	H	16.7	H	14.8				
I	30.4			I	14.8				
				J	22.2				

\*Planta de Alimento (PA)

\*Centro de Lavado (CL)

\*Transporte de Animales (TA)

\*Rastro (R)

\*Gestión de Mortalidad (GM)

**CONCLUSIONES:**

Las herramientas y acuerdos tomados para monitorear PED nos permitió la clasificación del estatus sanitario de las UPP, complementando esta información con la identificación de los diversos tipos de servicios requeridos por las UPP'S lo cual ha generado información valiosa que puede ayudar a identificar los quiebres de bioseguridad y alertar a los diferentes sitios cuando surjan nuevos brotes, así como las medidas de bio-exclusión y bio-contención en cada sitio involucrado para el control-eliminación de PED con el posible establecimiento de un programa regional.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Omsa Septiembre 2014 fiche técnica OIE Infección por el virus de Diarrea Epidémica Porcina.  
Información proporcionada por Comité de Sanidad Porcina de Sonora AC durante 2021 a actualidad.  
J. Lara Análisis genético de PED en México 2013-2015, memorias Amvec)

## EL USO DE PREPARADOS DE ENROFLOXACINA ORAL MEDIANTE AGUA DE BEBIDA.

Gutierrez O<sup>1</sup>, Sumano H<sup>2</sup>, Gutiérrez L<sup>2</sup>, Román E<sup>2\*</sup> [eliud\\_rb@comunidad.unam.mx](mailto:eliud_rb@comunidad.unam.mx)<sup>1</sup>Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina CEIEPP<sup>2</sup>Departamento de fisiología y farmacología veterinaria Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia FMVZ-UNAM**Introducción**

En medicina de poblaciones la administración de fármacos a través del alimento o el agua de bebida facilita el tratamiento de distintas enfermedades, sin embargo, la baja biodisponibilidad de algunos principios activos y/o el que algunos preparados tienden a ser rechazados por los cerdos, son de los principales factores de la baja eficacia de los tratamientos y, por ende, la generación de resistencia antibacteriana (1). En el ámbito veterinario existen distintos preparados de enrofloxacin para administración oral, pero ninguno de estos está diseñado para su administración en cerdos, no obstante, es una práctica común el uso de productos diseñados para especies como aves en las cuales por esta vía se presenta una buena eficacia (2). Con la finalidad de evaluar la palatabilidad en agua de bebida de un nuevo solvato de enrofloxacin, se realizó la evaluación de dos preparados de enrofloxacin: enrofloxacin de referencia y enro-C (HCl-2H<sub>2</sub>O enrofloxacin) que ha demostrado lograr valores notablemente más altos de C<sub>max</sub> en otras especies y que por sus características fisicoquímicas ha reducido el sabor amargo que caracteriza a la enrofloxacin, lo cual puede representar una ventaja para la medicación de los cerdos vía agua de beber.

**Material y Métodos**

Se utilizaron 24 lechones de destete de 5 semanas con un peso de 10kg ± 2kg provenientes del CEIEPP-UNAM, divididos en 2 grupos enro<sub>agua</sub> y enro-C<sub>agua</sub>. El tratamiento se administró en el agua de bebida a una razón de 100 mg de enrofloxacin por cada litro de agua, preparando un total de 100L por grupo, en ambos casos el preparado se realizó de esta manera para conseguir una dosis de 10 mg/kg de acuerdo con el consumo de agua en esta etapa productiva. la toma de muestras sanguíneas se realizó a las 2h, 4h y 6h de iniciado el tratamiento además de observar el consumo de agua durante las 12 horas que duró el tratamiento, se obtuvo el suero y se mantuvo en congelación hasta su evaluación. Procesamiento de muestras: El suero se evaluó mediante método de Bennett (4) estudio cualitativo/cuantitativo basado en una prueba de actividad/concentración empleando como microorganismo susceptible a E. coli ATCC 10536. El análisis farmacocinético se realizó con ayuda de PK analyst, Análisis estadístico: se realizó Prueba t-student con el programa JMP.

**Resultados y discusión**

Los resultados mostraron que en este estudio, los fármacos administrados en agua de bebida dan lugar a un consumo de agua muy reducido e incluso, a un rechazo total por

parte de los animales y no se puede lograr un valor de C<sub>max</sub> adecuado, con lo que la eficacia terapéutica estaría comprometida. Por el contrario, en aves de corral presenta concentraciones terapéuticas para microorganismos como *Mycoplasma gallisepticum* y *Clostridium perfringens* (2), por lo tanto, se hace evidente que en el cerdo es poco útil la administración de enrofloxacin por esta vía (enro-C o enrofloxacin de referencia). Es necesario señalar que tampoco se logran concentraciones adecuadas de AUC como para satisfacer el criterio PK/PD de AUC/CMI ≥ 120 para microorganismos susceptibles a este fármaco.

**Cuadro 1:** Promedio de los parámetros farmacocinéticos clave, obtenidos a partir de las concentraciones séricas de enro-c y enrofloxacin de referencia en cerdos que recibieron medicación en agua de bebida a dosis de 10 mg/kg.

GRUPOS	C <sub>max</sub> (µg/mL)	T <sub>max</sub> (h)	AUC <sub>0-∞</sub> (µg/mL/h)	T <sub>1/2β</sub> (h)
Enro-C	0.15 <sup>a</sup>	3.12 <sup>a</sup>	1.23 <sup>a</sup>	2.14 <sup>a</sup>
Enro-B	0.07 <sup>b</sup>	3.34 <sup>a</sup>	0.59 <sup>b</sup>	2.31 <sup>a</sup>

C<sub>max</sub> = concentración plasmática máxima; T<sub>max</sub> = tiempo en el que se logra la c<sub>max</sub>; AUC= área bajo la curva; T<sub>1/2β</sub>= vida media de la fase post-distribución. diferentes literales significan diferencias estadísticas entre grupos

**Conclusiones**

La administración de enrofloxacin en el agua de bebida, tanto la enro-C como la enrofloxacin de referencia, no resultaron viables para dosificar adecuadamente a esta especie dado el evidente rechazo de los cerdos al agua medicada, por lo cual es importante no extrapolar preparados diseñados para otras especies en la industria porcina.

**Referencias bibliográficas**

- Chassan M, Anne H, Concordet D. Antibiotics. 2021;10(9).
- Karina P. D. Bonassa, Miwa Y. Miragliotta, Rosineide C. Simas, Marcos N. Eberlin, Arturo Anadón, Ronilson A. Moreno, et al. Frontiers in Veterinary Science, 2021; 7.
- Bennett J V., Brodie JL, Benner EJ, Kirby WM. Appl Microbiol. 1966;14(2):170-7.

**Palabras clave**

Pk/Pd-Oral, Enrofloxacin en agua.



IDENTIFICACIÓN DE VPRRS EN CERDOS CRIOLLOS *Ts'UDI XIRGO* DEL VALLE DEL MEZQUITAL\*Segura M.<sup>1</sup>, Rivera J.<sup>2</sup>, De Loera Y.<sup>1</sup>, Rodríguez J.<sup>1</sup>, García-Contreras A.<sup>1</sup><sup>1</sup>Laboratorio de Imagenología Zootécnica y Gestión Ambiental. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud, Coyoacán, 04960, CDMX<sup>2</sup>Laboratorio de virología. CENID-SAI, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Carretera México-Toluca Km 15.5, Palo Alto, Cuajimalpa de Morelos, 05110, CDMX.Correo electrónico: [marijo.penafiel@gmail.com](mailto:marijo.penafiel@gmail.com)**Introducción**

Desde su aparición, el virus del Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (vPRRS) ha sido un problema que deteriora la salud y la productividad animal, provocando considerables pérdidas económicas y siendo una de las enfermedades de mayor importancia por su efecto en la producción y riesgo de diseminación en la porcicultura mundial (Núñez-Domínguez et al., 2016; Castillo y Ramírez, 2021). El PRRS se ha reportado constantemente en cerdos comerciales de producciones intensivas, sin embargo, actualmente no existe información disponible sobre la presencia de esta enfermedad en cerdos criollos. Los cerdos criollos constituyen un importante recurso zoogenético y es relevante conocer su estado sanitario. Por lo anterior, en el presente trabajo se realizó la identificación de vPRRS en cerdos criollos *Ts'udi Xirgo* en el estado de Hidalgo.

**Materiales y Métodos**

La presente investigación se llevó a cabo en el Estado de Hidalgo. Se colectaron 76 muestras de suero de cerdas gestantes (n=30) y 156 muestras de órganos de lechones que murieron durante la lactancia (n=39) durante un periodo de 11 meses. El diagnóstico molecular del vPRRS se realizó por RT-PCR en tiempo real, por lo cual se empleó el kit EZ-PRRSV™ MPX 4.0 para la amplificación del genoma viral. Para el diagnóstico serológico, se utilizó el ensayo de inmunoadsorción indirecta ligada a enzimas (ELISA). Se emplearon los paquetes ID Screen® PRRS Indirect y CIVTEST® SUIS PRRS A/S.

**Resultados y Discusión**

Las muestras presentaron un Ct >35 para el caso de la RT-PCR en tiempo real, mientras que para el ELISA se identificaron valores <0.4 y 20.0 para cada paquete, respectivamente. Por lo que, los resultados fueron negativos para ambas pruebas. Estas técnicas diagnósticas son las más reportadas en investigaciones con el fin de determinar la presencia y circulación del vPRRS (Arias et al., 2018). En el caso de las muestras de suero, estas pruebas resultaron herramientas complementarias, ya que como menciona Kvisgaard (2013), es necesario emplear más de una de ellas para realizar un diagnóstico confiable, además de llevar a cabo una correcta interpretación de los resultados.

**Conclusiones**

Los cerdos criollos *Ts'udi Xirgo* no han tenido contacto con el agente viral en el periodo evaluado, lo que indica que estos animales son libres de PRRS y no son fuente de diseminación de la enfermedad, sin embargo, es importante continuar la investigación para determinar si estos cerdos son susceptibles al vPRRS.

**Referencias bibliográficas**

Castillo A., Ramírez M. 2021. Rev Inv Vet Perú. 32(1):1-17; Núñez-Domínguez R., Ramírez-Valverde R., Saavedra-Jiménez L., García-Muñiz J. 2016. Arch Zootec. 65(251):461-468; Pérez F., Sierra A., Canul M., Ortiz J., Bojórquez C., Rodríguez J., Tamayo-Canul J. 2015. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 6:443-451.

**Palabras clave:** epidemiología, salud, virus.



## USO DE LA LUMINOMETRÍA COMO TÉCNICA PARA EVALUAR LOS PROCESOS DE LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LOS VEHÍCULOS QUE CARGAN ALIMENTO BALANCEADOS EN LA PLANTA DE PORCICULTORES APA SAS

Tibocha A<sup>\*1</sup>, Bermúdez J<sup>1</sup>, Perdomo A<sup>1</sup>, Cruz J<sup>1</sup>, Ríos V<sup>1</sup>, Betancur E<sup>1</sup>, Tobón D<sup>1</sup>, Pacheco L<sup>1</sup> & Pérez F<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento Profesional de Porcicultores APA SAS.

\*Autor para correspondencia: directorprofesionales@apa.com.com

**PALABRAS CLAVES:** bioseguridad, luminometría, ATP

**Introducción.** En los programas de bioseguridad tanto internos como externos, uno de los parámetros a considerar son los programas de limpieza y desinfección; dentro de ellos, los vehículos representan un punto crítico y potencial de contaminación entre los sistemas productivos. Generalmente las metodologías de inspección en Colombia son de manera visual **Materiales y métodos.** El muestreo se realizó en 221 vehículos diferentes, correspondiendo a 1139 datos en la planta de producción de alimento balanceado de Porcicultores APA SAS, ubicada en el departamento de Antioquia, Colombia. El periodo evaluado fue entre el 4 al 16 de septiembre del 2023, implementando el luminómetro como herramienta de medición del ATP el cual se expresa en URL (Unidades Relativas de Luz) tomando muestras de los vehículos en el suelo y la parte lateral, clasificados según el material de la superficie (lona o sobresuelo, madera, mixta, platón, termoking y metálica), día y hora del muestreo. Se toma como referencia a lo reportado por Cabahug (2016) donde establecieron que valores mayores a 430 URL reflejan una deficiencia en el proceso de lavado y desinfección de los vehículos, lo cual representa un riesgo en los protocolos de bioseguridad de la planta de alimento y en las granjas. Se realiza un análisis estadístico y para facilitar la interpretación de la información, se implementa una transformación logarítmica en base 10 de la variable URL, la cual no altera los resultados, ya que conserva la proporción de los datos.

**Resultados y discusión.** Se obtuvo valores de URL mayores en el suelo que en el lateral (Tabla 1), esto puede deberse a una deficiencia en el proceso de lavado del vehículo, ya que los residuos del lateral caen sobre el suelo, generando una contaminación cruzada. Los valores de URL al momento de realizar el análisis estadístico no reflejaron una diferencia significativa entre los días (gráfico 1) y hora de medición (gráfico 2).

**Conclusiones.** La luminometría como herramienta técnica permite una evaluación rápida y objetiva de los procesos de lavado y desinfección, fortaleciendo los protocolos de bioseguridad. A partir de este estudio, se realizó una segunda fase para analizar el grado de correlación entre URL y UFC por medio de microbiología de coliformes y así establecer el punto de corte ajustado a la producción porcícola colombiana.

(subjettiva) al criterio del evaluador, por tanto, el objetivo de este estudio fue validar de manera cuantitativa por medio de luminometría, el nivel de contaminación orgánica de los vehículos que ingresan a la planta de alimentos de Porcicultores APA SAS, basados en que el ATP (trifosfato de adenosina) siendo la molécula energética básica, está presente en todos los microorganismos y residuos orgánicos (Calitz, 2022).

Gráfico 1. Valores de log URL por día de medición.

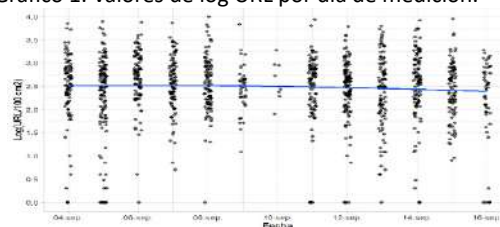


Gráfico 2. Valores de log URL por hora de medición.

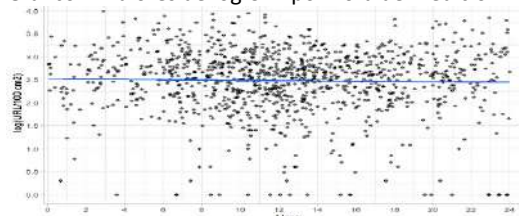


Tabla 1. Resultados de log URL por sitio de medición y tipo de carrocería.

Variable	Carrocería	Sillo	n	Promedio	Desv. Estándar	Coef. Variación	Mediana	Mínimo	Máximo	n Ceros
log(URL)	Lona	CS	13	2.32	0.99	0.43	2.76	0.00	3.12	1
		CL	131	2.50	0.56	0.22	2.51	1.08	3.83	0
	Madera	CS	48	2.77	0.51	0.18	2.82	0.90	3.86	0
		CL	169	2.23	0.71	0.32	2.26	0.00	3.80	2
	Metálica	CS	451	2.66	0.64	0.24	2.74	0.00	4.00	8
		CL	213	2.35	0.61	0.26	2.38	0.00	3.95	1
Mixta	CS	1	2.66			2.66	2.66	2.66	0	
	C	85	2.20	1.00	0.45	2.51	0.00	3.77	10	
Platón	C	28	2.32	0.69	0.30	2.42	0.60	3.73	0	
	C	28	2.32	0.69	0.30	2.42	0.60	3.73	0	

### Referencias bibliográficas

- Cabahug, J.; Alvarado, A.; Predicala, B. Z. 2016. ASABE Annual International Meeting. Rapid assessment of cleanliness of commercial hog transport trailers using ATP bioluminescence method.
- Calitz, A.; Pyburn, D.; Ahmad, S.; Kunas, C. International Pig Topics. Volume 38, number 2. Adenosine triphosphate (ATP) bioluminescence assay for biosecurity verification.

## PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE BIOSEGURIDAD PORCINA EN SONORA (PCBPS)

Cano J. (2), Rodríguez M. (1), Pizarro G. (2), Olea M. (1), Becerril E. (1), Santini M. (1), López A. (2), \*Vasquez R. (1), Rodríguez I. (1), Ochoa R. (1), Dee S. (2) & Havas K. (2).

Comité de Sanidad Porcina de Sonora, México (1) & Pipestone Veterinary Services, Pipestone, Minnesota, USA (2).

Correspondencia con autor: cspobregon20@gmail.com

**Palabras claves:** Bioseguridad, Estándares y Programa.

**INTRODUCCIÓN:**

Sonora es el segundo estado productor de cerdos de México, representando el 18-20% de la producción nacional. Es por ello que requiere de una alta salud y productividad para ser competitivo. Desafortunadamente, la inconsistencia en los lineamientos técnicos y la falta de colaboración homogénea para la eliminación de enfermedades han generado interrupción de los programas establecidos y con ello poco avance en el control de enfermedades como lo es el PRRS, PED y DELTA-CORONAVIRUS. Es por ello que surgió la iniciativa que se denomina "Programa de Certificación de Bioseguridad Porcina de Sonora" (PCBPS). Esta iniciativa fue impulsada por y para los porcicultores del estado de Sonora, lanzado en noviembre del 2021, su objetivo es construir las bases para reducir la diseminación de enfermedades y mejorar el estatus sanitario regional, coordinado por el Comité de Sanidad Porcina de Sonora (CSPS), logrado que el 100% de los porcicultores de Sonora participaran en esta iniciativa que actualmente se mantiene vigente.

**MATERIALES Y MÉTODOS:**

El desarrollo del PCBPS consistió en diferentes fases desde el establecimiento del marco de colaboración y el lineamiento técnico, acuerdos de los porcicultores, mapeo regional, el programa de capacitación en bioseguridad, la auditoría de implementación de estándares en Unidades de Producción Porcina (UPP) así como en las instalaciones asociadas a la porcicultura y la colaboración con los laboratorios de diagnósticos del estado. Durante los periodos de julio-febrero 2022 y marzo-julio 2023 se realizaron auditorías en las UPP'S basadas en un top 10 de bioseguridad y la aplicación de encuestas con el objetivo de recabar datos que permitieran realizar un análisis, en donde se obtuvieron las siguientes aportaciones:

- Clasificación de las UPP'S por tipo de sitio y por estatus sanitario con respecto a PRRS, PED y DELTA-CORONAVIRUS.
- Identificación de servicios requeridos por las UPP'S como planta de alimento, centro de lavado, farmacia y método de eliminación de mortalidad (externo).
- Implantación del programa de auditoría y capacitación y el grado del cumplimiento bajo los estándares del PCBPS.

- Análisis de riesgo con respecto a la bioseguridad.
- Monitoreo y notificación inmediata de los brotes de PRRS, PED y DELTA-CORONAVIRUS.

Factor de riesgo en las UPP'S en base al top 10 de estándares establecidos en el PCBPS	% de UPP
Distancia	68%
Tamaño de la UPP	93%
Uso de semen y remplazos negativos	99.6%
Uso de mitigante químico en el alimento	72%
Bioseguridad en el transporte de alimento	98%
Lavado e inspección del 100% del transporte	83%
Contención de las zonas en la UPP	37%
Ingreso de las personas a la UPP	65%
Protocolo e instalaciones para el ingreso	74%
Cuarto de desinfección de objetos	60%
Protocolo de descontaminación de objetos	36%
Gestión de la mortalidad	86%
Protocolo para gestión de mortalidad	25%
Capacitación del 100% del capital humano	77%

Tipo de sitio	Jul. 2022 a Feb. 2023		Mar. a Jul. 2023	
	# (%) Aprobado	# UPP totales	# (%) Aprobado	# UPP totales
Sitio 1	12 (41.44%)	29	28 (84.85%)	33
Sitio 2	N/A	0	24 (88.9%)	27
Sitio 3	1 (50.0%)	2	77 (43-5%)	177
General	13 (41.9%)	31	131 (154.8%)	239

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN:**

Durante el desarrollo del PCBPS se observa una alta respuesta al programa por parte de todos los colaboradores de las diferentes organizaciones. Logrando obtener el estatus sanitario de las granjas mes con mes, así general la notificación inmediata de las enfermedades de interés en este programa. La ejecución del PCBPS en los diferentes centros de trabajo han demostrado una mejora en los parámetros medidos bajo el mismo (Estándares), principalmente en Sitio1 y observando mejoras en los sitios 2 y 3.

**CONCLUSIONES:**

El PCBPS ha permitido obtener datos y realizar análisis para la toma de decisiones inmediatas en bioseguridad, minimizando los riesgos de diseminación de PRRS, PED y DELTA-CORONAVIRUS y aumentando la bioseguridad regional del estado de Sonora.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Programa De Certificación De Bioseguridad Porcina En Sonora (2024). Comité de Sanidad Porcina de Sonora AC.

## RESPUESTA INMUNE A UNA NUEVA VACUNA ACTIVA APATOGENA (CEPA G16X) CONTRA EL VPRRS EN HEMBRAS Y LECHONES EN UNA GRANJA COMERCIAL DE CICLO COMPLETO

\*Wence J.M.<sup>1</sup>, Carranza A., Reyes B., Lara H., Torres A.<sup>1</sup>, Sarfati D.<sup>1</sup>, Lozano B<sup>1</sup>  
 Consultor [weajm6008@yahoo.com.mx](mailto:weajm6008@yahoo.com.mx)<sup>1</sup>, Laboratorio Avimex<sup>2</sup>

### Introducción.

Una granja de ciclo completo de 900 hembras, ubicada al poniente del estado de Jalisco, se infectó por el VPRRS en septiembre del año 2023 presentando un aumento en el número de hembras repetidoras de estro, reduciendo la tasa de parición al 80% (87% 2022), y en el área del destete un incremento en la mortalidad, entre las semanas 7 y 10 de edad llegando hasta un 57%, principalmente por neumonías con complicaciones por agentes etiológicos secundarios de origen bacteriano y viral, afectando gravemente la rentabilidad. El diagnóstico presuntivo y definitivo fueron fundamentales para generar la estrategia correctiva, implementando el uso de una vacuna nueva en el mercado, activa naturalmente apatógena de VPRRS basada en la cepa G16X.

### Material y Método.

Granja de 900 hembras y su progenie. Previo al inicio de la evaluación se realizaron pruebas diagnósticas para VPRRS en hembras y lechones, incluyendo el diagnóstico (Dx) clínico, a la necropsia y de laboratorio, (histopatológico, ELISA IDEXX y PCRq, mediante *pools* de sueros y cordones umbilicales, logrando confirmar la presencia del VPRRS. El Dx definitivo fue fundamental para generar la estrategia correctiva, con un programa de vacunación soportado con la vacuna activa naturalmente apatógena del VPRRS, cepa G16X, nueva en el mercado. El 5 de enero del 2024 se vacunó al primer lote de lechones del 3er a 5º día de edad por vía intranasal (IN 2 mL) y el 9 y 10 de enero del mismo año se a todo el pie de cría en sábana IM 2mL, el cual se revacunará cada 4 meses. Se identificaron 15 hembras y 12 lechones con arete y se les realizó un seguimiento longitudinal cada 2 semanas en lechones y cada 4 semanas en hembras mediante las pruebas de ELISA, PCRq contra el VPRRS, y a muestras positivas pruebas de secuenciación del ORF 5 y cálculo del RFLP *in silico*.

### Resultados y Discusión.

El cuadro 1, muestra la mortalidad en el año 2022 y el % siendo una granja sana, antes de la infección por el VPRRS, pero en septiembre del año 2023 se infectó por este virus. En el cuadro 2 y 3, se ven los resultados de la prueba de ELISA y la prueba de PCRq contra VPRRS donde se evidenció que los cerdos vacunados desarrollaron una respuesta inmune a partir de los 14 días post aplicación, lo cual se confirmó igualmente al ser detectada la viremia por el virus de la vacuna mediante la secuenciación del ORF 5 y calculando el RFLP 1-6-2 (*in silico*) a la semana 2 y 5 de edad. A la 7ª semana de edad se detectó la presencia del virus de campo RFLP 1-5-4, con una homología genética del 87.4% hacia la cepa vacunal 1-6-2; sin presentar signos clínicos aparentes.

En el caso del pie de cría (Cuadro 4), a las 8 semanas post vacunación el 100% seroconvirtió contra el VPRRS y a las 12 semanas se registró un 94% de seropositividad al VPRRS. Todos Los PCRq contra el VPRRS resultaron negativos en el pie de cría.

Año	2022					2023				
Mes	12 meses	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Muertos	307	144	206	350	694	759	394	170	91	70
%	2.0	12	14	56	56	57.5	32	15.3	7.0	5.8

Año	2022					2023				
Mes	12 meses	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Muertos	419	51	114	69	70	106	93	124	157	92
%	2.9	5.4	9	9.6	9.4	15.6	12.3	19.3	12.1	9.7

Edad	3 días	2 sem.	5 sem.	7 sem.	9 sem.	11 sem.	13 sem.	15 sem.	17 sem.	22 sem.
Id Arete	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P
1	0.626	1.503	2.267	2.925	2.351	2.905	2.459	2.445	2.012	1.636
2	0.378	1.363	2.021	2.786	1.924	2.651	2.511	2.107	0.302	1.476
3	0.543	0.600	2.187	2.796	2.457	1.699	2.064	1.982	2.010	1.912
4	0.273	1.303	1.322	2.440	2.247	2.362	2.055	1.744	1.295	1.499
5	0.370	0.717	1.413	2.633	1.546	1.174	1.439	2.445	2.259	1.887
6	0.200	0.087	1.367	2.236	1.924	2.128	2.480	1.360	1.508	0.766
7	0.451	0.477	1.760	2.477	2.199	2.800	1.934	2.541	1.516	1.823
8	0.115	1.407	1.383	1.767	1.430	2.537	2.554	1.579	1.183	2.554
9	0.060	0.393	1.327	2.039	2.777	3.405	1.890	1.029	1.420	1.213
10	0.333	0.250	0.884	1.727	0.958	2.185	1.739	1.651	0.531	1.245
11	0.939	1.080	2.053	2.756	vacío	1.500	1.762	1.874	1.456	1.561
12	0.936	0.593	0.788	1.343	3.168	1.893	2.027	1.953	1.598	1.741

Edad	05-ene	19-ene	09-feb	23-feb	08-mar	22-mar	05-abr	19-abr	03-may	07-jun
3 días	2 sem.	5 sem.	7 sem.	9 sem.	11 sem.	13 sem.	15 sem.	17 sem.	22 sem.	
Arete	PCRq	PCRq	PCRq	PCRq	PCRq	PCRq	PCRq	PCRq	PCRq	PCRq
1										
2	Negat.	8.43X10 <sup>5</sup>	Negativo	Negat.	1.46X10 <sup>5</sup>	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.
3										
4										
5	Negat.	3.50X10 <sup>5</sup>	2.32X10 <sup>5</sup>	1.74X10 <sup>6</sup>	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.
6										
7										
8	Negat.	1.53X10 <sup>5</sup>	8.34 X 10 <sup>4</sup>	5.91X10 <sup>4</sup>	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.
9										
10										
11	Negat.	Negat.	*8.45X10 <sup>4</sup>	1.58X10 <sup>5</sup>	2.22X10 <sup>5</sup>	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.	Negat.
12										
RFLP		1-6-2	1-6-2	1-5-4						

	05-ene	09-feb	08-mar	05-abr	03-may	07-jun	4, 8, 12, 16, 20
	Prevacuna	4 sem.	8 sem.	12 sem.	16 sem.	Booster 4 sem.	Semanas
Id Arete	S/P	S/P	S/P	S/P	S/P	SP	Pool PCRq
1 5518	0.130	0.403	1.762	0.964	0.126	1.266	
2 5579	0.709	1.543	1.238	0.538	0.443	1.197	Negativo
3 5601	0.077	0.502	0.955	0.238	0.338	0.380	
4 5903	0.067	1.826	2.148	1.167	1.070	0.771	
5 6021	0.228	0.558	0.927	1.601	1.203	0.403	Negativo
6 6071	0.888	0.182	2.516	2.199	1.866	2.111	
7 6099	0.175	1.562	1.444	1.026	0.780	0.739	
8 6106	0.225	0.670	0.855	0.434	0.379	1.348	Negativo
9 6278	0.009	1.372	1.447	1.113	0.123	0.837	
10 6323	0.198	1.266	0.491	0.527	0.452	1.298	
11 6386	0.346	1.613	1.516	1.514	1.149	1.006	Negativo
12 6403	1.628	1.527	1.522	1.160	0.703	0.741	
13 6416	0.006	1.698	0.958	0.602	1.422	1.273	
14 6460	0.316	0.806	0.553	1.204	0.675	0.583	Negativo
15 6561	0.608	0.788	1.453	0.445	0.259	Vendida	

### Conclusiones.

La vacuna con la cepa G16X fue inocua en lechones y hembras, generando respuesta inmune capaz de conferir protección cruzada contra la variante de campo RFLP 1-5-4 heteróloga en un 12.5%. Se redujo la mortalidad en el destete, así como de la signología clínica sugestiva a VPRRS. Otros parámetros han ido mejorando a través de los días, como consumo de alimento y peso (no incluido) hasta el cierre del trabajo en la semana 22 de edad de los lechones.

### Bibliografía.

Zimmerman, J. et al (2012). *Diseases of Swine* 10<sup>th</sup> edition (31): 461-486.

## Congreso Nacional AMVEC *“Héctor Quiles Corona”*

---

Estas memorias fueron editadas durante el mes de agosto, 2024.

Gracias y esperamos que este congreso haya sido una experiencia enriquecedora y que nos acompañen nuevamente en el próximo LVII Congreso Nacional de AMVEC, 2025

