



UNAM
CUAUTILÁN

LXVII

CONGRESO NACIONAL

AMVEC 2025

• Susana Elisa Mendoza Elvira •

22 AL 25 DE JULIO 2025
WTC VERACRUZ

Memorias

EDITORES

Dra. Susana Elisa Mendoza Elvira
Dr. Israel Daniel Ricardo González

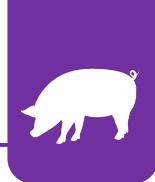
PORTADA

MVZ Mariana Itzel Román Morales

Registro ISSN
en trámite



WORLD TRADE CENTER®
VERACRUZ



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

Coordinadora: **Dra. Susana Elisa Mendoza Elvira**

ADMINISTRACIÓN

Raúl Ricardo Águila Reyes
Mario Haro Tirado
Alejandra Mercadillo Sierra

GESTIÓN AMBIENTAL Y BIENESTAR ANIMAL

Alejandro Vargas Sánchez
Adelfa del Carmen García Contreras

CASOS CLÍNICOS

Daniel Dagieu
José Iván Sánchez Betancourt
Marco Antonio Carbajal
Rolando Beltrán Figueroa

DIAGNÓSTICO

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

INOCUIDAD ALIMENTARIA

Diego Braña Varela
María Antonia Mariezcurrena
Carolina Moreno

NUTRICIÓN

Alejandra Pérez Alvarado
Jesús Manuel Cortés Sánchez
Enrique Castañeda

PRODUCCIÓN/MANEJO

Roberto G. Martínez Gamba
Gerardo Ramírez Hernández
Marco A. Herradora Lozano

REPRODUCCIÓN/MEJORAMIENTO GENÉTICO

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

SALUD

Rosalba Carreón Nápoles
Enrique Corona Barrera
Ramón Miguel Molina Barrios

EPIDEMIOLOGÍA

Alicia Valadez Sanabria
Saúl Reveles Félix
Eduardo Fano

SOCIOECONÓMICA

Yazmin De Loera
Francisco Ernesto Martínez

Comité editorial

EDITORES

Dra. Susana Elisa Mendoza Elvira
Dr. Israel Daniel Ricardo González

DISEÑO DE PORTADA

MVZ Mariana Itzel Román Morales





Contenido

Conferencias magistrales.....	1
ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DEL CERDO	2
ANTECEDENTES DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO	11
ENFERMEDADES EMERGENTES EN LOS CERDOS.....	21
IMPACTO ECONÓMICO DE LA POSIBLE ENTRADA DE LA PESTE PORCINA AFRICANA A MÉXICO.....	24
PEDV and PDCoV	43
PORCICULTURA DEL FUTURO EN MÉXICO, ¿QUÉ SE REQUIERE PARA CONSTRUIRLA?	79
Conferencias por áreas	96
LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL EN CERDOS	97
HISTORIA DE LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL	125
MÁS ALLÁ DEL DIAGNÓSTICO: DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE PRRS E INFLUENZA PORCINA EN MÉXICO	144
PERSPECTIVAS Y SITUACIÓN ACTUAL DEL GUSANO BARRENADOR EN MÉXICO	149
CÓMO PRODUCIR LECHONES EN CANTIDAD Y CALIDAD A PARTIR DEL MANEJO DE LA CERDA MODERNANA.....	162
LA EDICIÓN GENÉTICA: HERRAMIENTA TRANSFORMATIVA PARA COMBATIR GRANDES RETOS DE SALUD	186





Trabajos libres - orales	190
Administración y socioeconómicas	191
ELABORACION DE GUÍA DIGITAL DEL PROCESO ADMINISTRATIVO PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN GRANJAS PORCÍCOLAS DE MÉXICO	191
Bienestar animal y gestión ambiental	191
NIVEL DE CONOCIMIENTOS EN BIENESTAR ANIMAL (CERDOS), DURANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE MVZ.....	191
LA PERCEPCION DEL CONSUMIDOR SOBRE LA SOSTENIBILIDAD Y EL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN DE CERDO EN 2024.....	192
TEMPERATURAS DE LA PIEL EN CERDAS F1 (YORK X LANDRACE) A DOS ÉPOCAS DEL AÑO BAJO UN CLIMA TROPICAL	194
Diagnóstico y casos clínicos	195
CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL ORF2 DEL CIRCOVIRUS PORCINE3 (PCV3) CIRCULANTE EN GRANJAS DE TRASPATIO DEL CENTRO DE MÉXICO	195
PERFIL EPIDEMIOLÓGICO Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE <i>STREPTOCOCCUS SUIS</i> EN LAS PRINCIPALES PROVINCIAS PRODUCTORAS DE CERDOS EN BRASIL	196
DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ENTÉRICAS PORCINAS: MÁS ALLÁ DE PED	197
EXPOSICIÓN AL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA SIN EXCRECIÓN DEL MISMO PARA LA ADAPTACIÓN DE HEMBRAS DE REEMPLAZO.	198
Reproducción	199
MOVILIDAD PROGRESIVA (STR) Y VIABILIDAD CON DIFERENTES CRIOPROTECTORES EN VERRACOS BAJO CONDICIONES DE TRÓPICO	199
CARACTERIZACIÓN DEL CRECIMIENTO Y LA CANAL DEL CERDO PELON MEXICANO BAJO UNA DIETA CONVENCIONAL	200
HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD ESPERMÁTICA DE VERRACOS	201
EFECTO DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO EN LAS DOSIS SEMINALES DE CERDOS CRIOLLOS.....	202
Educación	203
¿QUÉ IMPULSA A LOS ESTUDIANTES A CONSIDERAR TRABAJAR CON CERDOS?	203





Gestión Ambiental	204
RELACIÓN ENTRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PRODUCCIÓN PORCINA EN MÉXICO: UN ANÁLISIS DE CUATRO DÉCADAS (1980-2021).....	204
Inocuidad alimentaria	205
IDENTIFICACIÓN DE <i>Trichinella spiralis</i> EN CARNE DE CERDO COMERCIALIZADA EN LOCALIDADES DE LA ZONA NORTE DE VERACRUZ.....	205
HACIA UN SISTEMA NACIONAL DE TRAZABILIDAD PORCINA: AVANCES EN EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA ESTRATÉGICA	206
Transformación de subproductos porcícolas	207
APLICACIÓN DE NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS CON ROSA MOSQUETA EN EL MARINADO DE CARNE DE CERDO A DIFERENTES TEMPERATURAS Y pH	207
Nutrición	208
EFFECTOS DEL ÁCIDO SULFHÍDRICO EN LA INCIDENCIA DE LA DIARREA EN POST DESTETE : PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA INNOVADORA PARA SU CONTROL	208
IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE BIOACTIVOS DE LEVADURA DURANTE LA GESTACIÓN Y LA LACTANCIA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CERDAS Y LECHONES	209
EFFECTO DEL USO DE FRUCTANOS DE AGAVE VARIEDAD ESPADÍN, SOBRE EXPRESIÓN DE INTERLEUCINAS PRO Y ANTIINFLAMATORIAS, HALLAZGOS HEMATOLÓGICOS Y DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN DIETAS PARA CERDOS DE DESTETE.....	210
REDUCCIÓN ESTRATÉGICA DE NUTRIENTES Y USO DE ENZIMAS EXÓGENAS EN DIETAS PARA CERDOS EN CRECIMIENTO: EFECTOS SOBRE EL BALANCE DE ENERGÍA Y MINERALES	211
Producción y manejo	212
LA EDAD A LA SELECCIÓN INFLUYE EN LA PRODUCTIVIDAD ACUMULADA DE LA CERDA DE REEMPLAZO	212
CONSTRUCCIÓN DE UN PLÁSMIDO QUE EXPRESE LA SOMATOTROPINA PORCINA PARA EL DESARROLLO DE UNA TERAPIA GÉNICA EN CERDOS.....	213
CONSIDERACIONES PARA EL BIENESTAR DEL CELADOR PORCINO, AGENTE CLAVE EN EL ÉXITO REPRODUCTIVO DE LA PIARA	214
COMPARACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN EN CERDAS PRIMERIZAS LACTANTES.	215
Salud y epidemiología	216
VACUNA NATURALMENTE APATOGENA FORMULADA CON LA CEPA G16X FRENTE A DESAFÍO DE CAMPO POR VPRRS L1B (1-37-2): RESULTADOS EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	216





EFFECTO DEL USO DE CURCUMINA, REVERATROL Y ÁCIDO GLICIRRICÍNICO SOBRE EL <i>ORTHORUBULAVIRUS SUI</i> S IN VITRO.	217
REORGANIZACIÓN DEL CITOESQUELETO DE VIMENTINA INDUCIDO POR <i>Betaarterivirus suid 2</i>	218
RESULTADOS DE UNA VACUNA ACTIVA APATOGENA (CEPA G16X) CONTRA EL VPRRS DESPUES DE CATORCE MESES DE USO EN HEMBRAS Y LECHONES EN UNA GRANJA DE CICLO COMPLETO	219
CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DEL CIRCOVIRUS PORCINO 2 (PCV2) EN JALISCO, MÉXICO.	220
EXPERIENCIAS DE CAMPO EN LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS PORCINAS EN MÉXICO.....	221
DETECCIÓN DEL PRIMER CASO DE PEDV 2024, ASÍ COMO SU CONTENCIÓN EN EL SUR SONORA.....	222
ADAPTACIONES Y AVANCES AL PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD PORCINA DE SONORA	223

Trabajos libres – carteles 224

Diagnóstico y casos clínicos225

DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO BASADO EN LA PROTEÍNA RECOMBINANTE P72 DEL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA	225
CARACTERIZACIÓN DE CEPAS DE <i>Glaesserella parasuis</i> MEDIANTE SECUENCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO (WGS).....	226
INCIDENCIA DE ENFERMEDADES ENTERICAS EN DIFERENTES ETAPAS DE CRECIMIENTO Y PATOGENOS INVOLUCRADOS EN 2024.....	227
ULTRASONOGRAFÍA TESTICULAR COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA EN ORQUITIS DE VERRACOS ADULTOS.	228
INFERTILIDAD POR LESIÓN TESTICULAR DERECHA EN UN VERRACO ADULTO	229
PH Y DENSIDAD DE LA ORINA COMO HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DE UROLITIASIS EN CERDAS GESTANTES	230
EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN CERDOS CON MALFORMACIÓN EN LA COLUMNA VERTEBRAL.	231
EFFECTO DE LA VACUNACIÓN, MEDICACIÓN Y SEGREGACIÓN DE FLUJOS EN LA REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD DE LECHONES DE 23 A 70 DÍAS ASOCIADA A LA POLISEROSITIS FIBRINOSA	232
INTERVENCIÓN TEMPRANA PARA LA CORRECCIÓN DE SPLAYLEG PARA LA MEJORA DEL BIENESTAR Y SUPERVIVENCIA DE LECHONES NEONATOS: EXPERIENCIA EN CAMPO	233
EVALUACIÓN DEL IMPACTO PRODUCTIVO EN DESTETE DE DOS CALENDARIOS DE VACUNACIÓN FRENTE A <i>GLAESSERELLA PARASUIS</i>	234
EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE SALUD INTESTINAL PARA LA DISMINUCIÓN DEL VPRRS.	235
SÍNDROME DE LA CERDA DELGADA, CASO CLÍNICO EN AMECAMECA DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO.	231
POTENCIAL ELECTROSTÁTICO Y SASA DE LA PROTEÍNA NS1 (HELICASA) DE PARVOVIRUS PORCINO 5 (PPV5) Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES EN LA FUNCIÓN.....	232





Reproducción233

EFFECTO DEL GENOTIPO Y ALOJAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE SEMEN DE VERRACO EN UN CENTRO DE TRANSFERENCIA GENÉTICA	233
FRECUENCIA ESTACIONAL DE CABEZA SUELTA DEL ESPERMATOZOIDE DE UN VERRACO EN CONDICIONES DE TRÓPICO.....	234
INHIBIDORES β -ADRENÉRGICOS NO SELECTIVOS Y LA SINCRONIZACIÓN DEL PARTO EN LA CERDA. ...	235
PORCENTAJE DE FERTILIDAD EN CERDAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE EN SISTEMAS DE PRODUCCION A PEQUEÑA ESCALA	236

Nutrición237

ANALISIS COMPARATIVOS DE DOS DIETAS ESPECIALIZADAS PARA LA INICIACIÓN DE CERDOS DE LOS 21 A 49 DÍAS DE EDAD, Y SU IMPACTO SOBRE PARAMETROS PRODUCTIVOS Y COSTO DE PRODUCCIÓN ..	237
EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ADICIÓN DE CÚRCUMA EN RACIONES DE LECHONES DESTETADOS SOBRE LA INCIDENCIA DE DIARREAS	238
EFFECTO DE DIETAS BAJAS EN NUTRIENTES Y ENZIMAS EXÓGENAS EN EL USO DE ENERGÍA, MACRO Y MICROMINERALES POR KILO DE CERDO FINALIZADO	239
RESPUESTA EN LOS SISTEMAS ANTIOXIDANTES DE LECHONES DESTETADOS AL CONSUMO DE GRASAS OXIDADAS Y VITAMINAS COMO ANTIOXIDANTES EN LA DIETA	240
RECONSIDERACIÓN DE UNA SEGUNDA APLICACIÓN DE HIERRO DEXTRANO EN LECHONES	241
EFFECTO DE DOS NIVELES DE FIBRA ESTRUCTURAL Y PROTEÍNA FERMENTABLE EN LA DIETA DE CERDOS AL DESTETE	242

Producción y manejo243

PARÁMETROS PRODUCTIVOS ESPERADOS Y OBTENIDOS EN EL PERIODO INVERNAL EN UNA GRANJA SITIO 1 EN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PORCINOS A PASTOREO.....	243
USO DE BENTONITA ANTIOXIDANTE METABOLICO SOBRE LA MEJORA DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LA HEMBRA EN GRANJAS COMERCIALES EN MÉXICO	244
EVALUACIÓN DE DOS TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA ANEMIA Y COCCIDIA EN LECHONES Y SU EFECTO EN LA PRODUCTIVIDAD A LA VENTA.....	245
MEJORA DE LOS NACIDOS TOTALES EN HEMBRAS PURAS LW MEDIANTE SELECCIÓN POR PRODUCTIVIDAD, MEJORA DE INDEX Y EBV 's.....	246
IMPACTO EN LOS NACIDOS TOTALES DE HEMBRAS PRIMERIZAS PURAS LW SOBRE LAS DEMÁS PARIDADES Y EL HATO COMERCIAL.....	247
CONOCER LA VARIACIÓN DEL PESO AL NACIMIENTO PARA MEJORAR EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS	248
COMPARACIÓN DE SEIS DIFERENTES TIPOS DE COMEDEROS PARA EVALUACIÓN DE EFICIENCIA PRODUCTIVA EN ENGORDA.	249
COMPARACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN EN CERDAS PRIMERIZAS LACTANTES.	250
COMPARACION DE 3 DIFERENTES TIPOS DE COMEDEROS PARA EVALUACION DE EFICIENCIA PORDUCTIVA EN DESTETE.....	251





ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE LAS PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS Y LECHONES DESTETADOS POR CERDA POR AÑO.	252
---	-----

Salud y epidemiología253

EFFECTO DE LA ALFA-MONOLAURINA EN EL CONTROL DE LA MORTALIDAD Y DEL INCREMENTO EN EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS POR HEMBRA EN UNA GRANJA CON CIRCULACIÓN DE PEDv UBICADA EN LA ZONA CENTRO DE MÉXICO.	253
DISMINUCIÓN DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE UN SITIO 2 EN MÉXICO CON EL USO DE UNA VACUNA CONTRA <i>GLAESSERELLA PARASUIS</i>	254
DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO Y DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL EN MÉXICO	255
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PRUEBA qRT-PCR PARA LA DIFERENCIACIÓN DE CEPAS DEL VIRUS DEL PRRS DE CAMPO Y CEPAS VACUNALES UTILIZADAS EN MÉXICO.	256
IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENTACIÓN DE CIRCOVIRUS PORCINO TIPO 2 (PCV2) EN JALISCO, MÉXICO.	257
CARACTERIZACIÓN FILOGENÉTICA DEL VIRUS DE PRRS EN JALISCO, MÉXICO.	258
IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENTACIÓN DEL VIRUS DE PRRS EN JALISCO, MÉXICO.	259
EFICIENCIA REPRODUCTIVA ASOCIADA AL CAMBIO DE VACUNA CONTRA EL VIRUS DE PRRS EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL CENTRO DE MÉXICO.	260
ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA RED DE MOVILIZACIÓN PORCINA EN MÉXICO: IMPLICACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES	261
ENCUESTA SEROLOGICA PARA EL VIRUS DE INFLUENZA PORCINA EN GRANJAS DE JALISCO, MÉXICO.	262
IDENTIFICACIÓN DE LA COINFECCIÓN DE CIRCOVIRUS PORCINO (PCV2, PCV3, PCV4) y PRRS EN GRANJAS DE JALISCO, MÉXICO.	264
DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL DE CASOS POSITIVOS A PRRS EN MÉXICO.	265
DINÁMICA DE ANTICUERPOS CONTRA LA TOXINA APX IV EN CERDOS VACUNADOS CON UNA BACTERINA + TOXOIDE MULTIVALENTE DE <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	266
EVALUACIÓN RESPECTO AL PESO FINAL AL IMPLEMENTAR UN ESQUEMA DE VACUNACIÓN UNIDOSIS CONTRA PCV2 EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO.	267
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO AL IMPLEMENTAR UN ESQUEMA DE VACUNACIÓN CONTRA EL CRP EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.	268
EFFECTO DE UN PROGRAMA DE VACUNACIÓN UNIDOSIS DE PCV2 GENOTIPO D SOBRE LA MORTALIDAD EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA.	269
IDENTIFICACIÓN DE PCV2 GENOTIPO D EN UN BROTE DE PMWS EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.	304
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO TRAS UNA VACUNACIÓN UNIDOSIS CONTRA PCV2 GENOTIPO D EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.	305
EVALUACIÓN DEL USO DE UNA VACUNA MULTIVALENTE CONTRA EL CRP VS UNA VACUNA DE ACTINOBACILLUS PLEUROPNEUMONIAE + VACUNA DE <i>GLAESSERELLA PARASUIS</i> EN UNA POBLACIÓN PORCINA.	306





FACTORES ASOCIADOS A LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE *GLAESSELLA PARASUIS* 308

ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE INFLUENZA PORCINA EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO DE 2019-2025 309

RESIDUOS DE ANTIMICROBIANOS EN CARNE DE CERDO DE ANIMALES PROVENIENTES DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN SEMI-TECNIFICADAS 310

RESISTENCIA ANTIMICROBIANA E IDENTIFICACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA EN BACTERIAS ASOCIADAS AL COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO..... 311

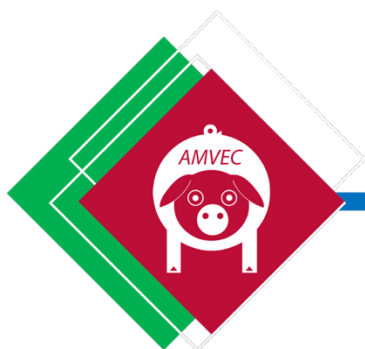
Talleres 312

LA IMPORTANCIA DE LA NECROPSIA COMO HERRAMIENTA EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO..... 313

CUAL DEBE SER EL ROL DEL M.V.Z EN LA GESTION EMPRESARIAL PORCINA; PREPARARNOS Y ACTUAR YA. 326

MAXIMIZANDO EL VALOR DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO PARA LA TOMA DE DECISIONES BASADA EN DATOS..... 331





Conferencias Magistrales

LVII Congreso Nacional AMVEC 2025

Susana Elisa Mendoza Elvira

22 al 25 de julio de 2025 - WTC Veracruz





ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DEL CERDO

Dra. Susana Elisa Mendoza Elvira

Dr. Abel Ciprian Carrasco

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

**ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DEL
CERDO**

**Dr. Susana Mendoza Elvira
Dr. Abel Ciprian Carrasco**

**ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
DEL CERDO**

MAS DE 40 AÑOS

ENFOQUE

Dr. Carlos Pijoan



El Posgrado en la FES-Cuautitlán

- "Afecciones del Tacto Respiratorio del Cerdo"
- Línea que nos fue planteada desde los inicios de la ENEP-Cuautitlán y a mas de 40 años la hemos seguido y fortalecido.




GRUPOS MULTIDISCIPLINARIOS







NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL EN LAS ENFERMEDADES DEL CERDO



El pasado lunes se inauguró el Foro sobre Pasteurelisis, en el presidium aparecen los doctores Ricardo Flores Castro, Ramiro Ramirez Necochea y Manuel Benavides, el ingeniero Manuel Viejo Zubizaray y los doctores Gordon R. Carter, Carlos Pijuan y José Luis Salazar.



ENFOQUE



ENFERMEDADES BACTERIANAS
ENFERMEDADES VIRALES

INDIVIDUAL
INTERACCIONES Y SINERGIAS

- IDENTIFICAR LOS MICROORGANISMOS
- PATOGENIA
- DIAGNÓSTICO
- PROFILAXIS
- GRUPOS EXPERIMENTALES



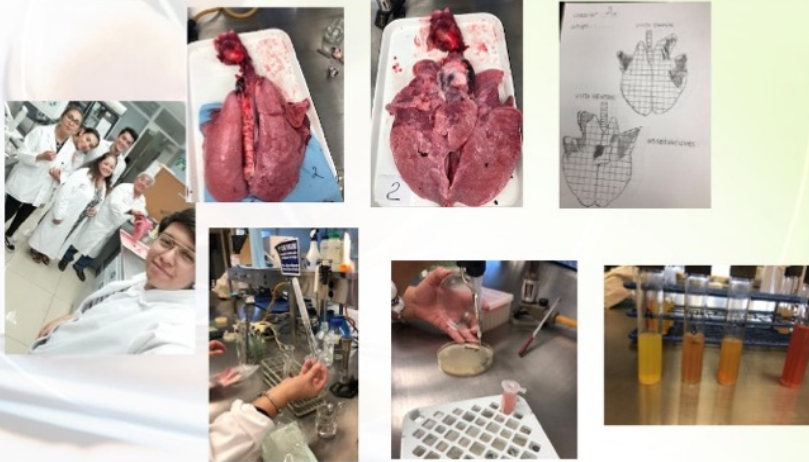
ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

Bacterianas

RINITIS ATRÒFICA (*Bordetella bronchiseptica* y *Pasteurella multocida*)
 PASTEURELOSIS (*P. multocida*)
 PLEURONEUMONIA CONTAGIOSA (*A. pleuropneumoniae*)
 NEUMONIA ENZOÒTICA (*M. hyopneumoniae*)
 NEUMONIA (*S. suis*)



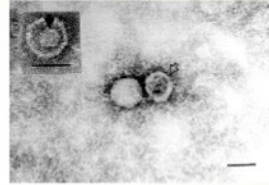
Diagnóstico





Virales

- ENFERMEDAD DE AUJESZKY (vEA)
- ENFERMEDAD DEL OJO AZUL (vEOA)
- FIEBRE PORCINA CLASICA (vFPC)
- PRRS (vPRRS)



Áreas de Apoyo: Microscopia Electrónica, Patología entre otras

DISEÑOS Y PATENTES

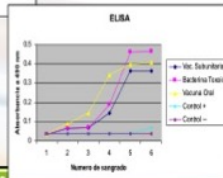
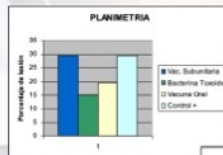




CÀMARA AEROSOL ÚLTIMA GENERACIÓN



TOXOIDE ORAL y ELISA con las toxinas. Tesis Doctorado Profilaris (Vacunación) FES-C GANA PREMIO DE AMVEC



Investigadores desarrollan vacuna oral contra Pleuroneumonía Contagiosa Porcina y una prueba de diagnóstico

Reciben premio por el mejor trabajo de investigación en el área de sanidad animal durante el Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos.

Investigadores de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán desarrollaron una vacuna contra la Pleuroneumonía Contagiosa Porcina y una prueba de diagnóstico para esta enfermedad.



Los doctores David Gutiérrez, Abel López, Susana Mendoza y Francisco Salvo Olvera.

Por este trabajo de investigación recibieron el Premio por la Mejor Investigación en el Área de Sanidad durante el Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos (AMVEC), que se realizó del 23 al 26 de julio de 2018 en Morelia, Michoacán.

La investigación se centró en desarrollar una vacuna más práctica en los animales acuícolas en el mercado y ofrecer una mejor protección a los cerdos utilizando las toxinas (PT), que son factores de patogenicidad muy importantes en la bacteria.



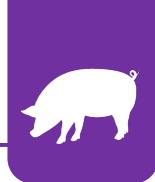
EVALUACIÓN DE UNA BACTERINA CONTRA *Mycoplasma hyopneumoniae*
Tesis de Doctorado



EVALUACIÓN DE PROBIÓTICOS, DESAFIADOS CON *Mycoplasma hyopneumoniae*
Tesis de Doctorado



C-	C+	Beta Glucano	<i>S. cerevisiae</i>
0.05%	16.6%	0.5%	3.7%



SOSTENIBILIDAD

Preparación de un inóculo endógeno para la inactivación de organismos patógenos y degradación acelerada de cadáveres de cerdo bajo condiciones de compostaje



Gracias al equipo de trabajo y apoyos

Dr Carlos Pijoan. Nuestro **Maestro** por siempre

Dr Abel Ciprián Carrasco: Bacteriología

Dra Elein Tacker: Laboratorio apoyo de la Universidad de Iowa State.

Dr Eliseo Hernández+ y MC Sofía González Gallardo: Microscopia Electrónica

Dr Jorge Tortora: Patología

Ing Fernando Sotres: Diseño de cámaras de nebulización

Dr David Quintanar: Nanotecnología

MVZ David Trujillo: Manejo de Animales

Sra. Lilliana Vertiz: Laboratorista

A todos los alumnos que han pasado en el laboratorio realizando Estancias, Tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

APOYOS: PAPITT, Càtedra de Investigaciòn, CONACyT, INDUSTRIA, entre otros.



TRABAJO EN EQUIPO



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

GRUPO PROMOTOR DEL CERDO MEXICANO

¡Consume Carne de Cerdo Mexicano!

Consumir Cerdo Mexicano fortalece la Red de Valor y coadyuva a sostener 1.6 millones de empleos en México

Facebook: www.facebook.com/grupodelcerdo
Twitter: [@grupodelcerdo](https://twitter.com/grupodelcerdo)





ANTECEDENTES DEL GUSANO BARRENADOR DEL GANADO

Dr. Assad Heneidi Zeckua



Antecedentes del Gusano Barrenador del Ganado

Dr. Assad Heneidi Zeckua

Agenda

¿Qué es el gusano barrenador?
Definición, ciclo de vida y efectos en animales

Historia de erradicación
Esfuerzos binacionales y logros históricos

Situación actual
Reintroducción y propagación en México

Estrategias de control
Medidas contraepidémicas y recomendaciones





¿Qué es el Gusano Barrenador?

El gusano barrenador es la larva de la mosca *Cochliomyia hominivorax* que:

- Deposita huevecillos en heridas frescas de animales de sangre caliente
- Afecta a bovinos, cerdos, equinos, borregos, cabras, perros, animales silvestres, aves e incluso humanos
- Causa una miasis conocida comúnmente como "gusanera"
- Las larvas se alimentan del tejido vivo, pudiendo llegar hasta el hueso



Efectos en los Animales Infestados



Dolor y Estrés

Los animales experimentan dolor intenso debido a la alimentación de las larvas en tejido vivo



Pérdida de Apetito

Disminución del consumo de alimentos que lleva a pérdida de peso y reducción de la producción



Infecciones Secundarias

Las heridas pueden infectarse con otros patógenos, complicando el cuadro clínico



Complicaciones Graves

En casos no tratados o avanzados puede causar gangrena y muerte del animal

Ciclo Biológico del Gusano Barrenador



Datos clave del ciclo biológico:

- Las larvas se alimentan del tejido vivo durante 5-7 días
- Caen al suelo para transformarse en pupas
- Las moscas hembras copulan una sola vez en su vida
- Cada hembra puede depositar aproximadamente 200 huevos
- Realizan hasta 4 oviposiciones en intervalos de 3 días
- Reproducción logarítmica en condiciones favorables



Capacidad de Dispersión



10-20 km

Desplazamiento en Climas Tropicales

En áreas con alta densidad de animales, las moscas pueden desplazarse hasta 20 km

300 km

Desplazamiento Máximo

En condiciones favorables, pueden viajar hasta 300 km en menos de dos semanas

200

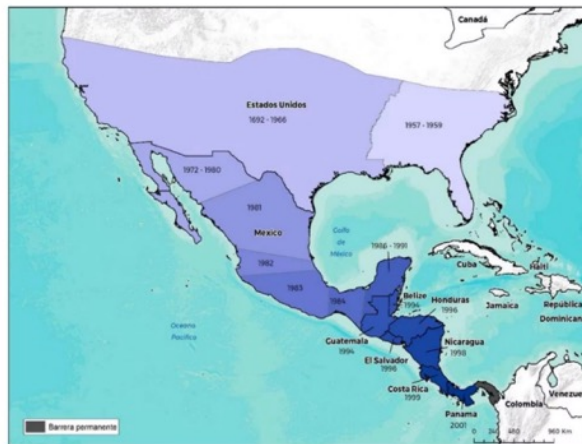
Huevos por Oviposición

Cada hembra puede depositar aproximadamente 200 huevos por oviposición

Esta capacidad de desplazamiento y reproducción explica la rápida diseminación del parásito en la región

Antecedentes

- ✓ El Gusano Barrenador del Ganado (*Cochliomyia hominivorax*) es una larva que se alimenta de carne viva de animales de sangre caliente, causando miasis.
- ✓ Las larvas son parásitos obligados que infestan heridas superficiales y mucosas, agrandando progresivamente las heridas al alimentarse de tejidos vivos.
- ✓ En 1972, México y EUA establecieron la Comisión México Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (COMEXA), logrando su erradicación completa en 1991.





Programa de Erradicación

- 1 1957 Inicio del programa de erradicación en EUA utilizando técnica de control biológico (esterilización de moscas).
- 2 1962 Convenio entre México y EUA para incluir estados del norte de México en la dispersión de moscas estériles.
- 3 1972 Formación de COMEXA para eliminar la plaga de México y desplazar al sur la barrera de la mosca estéril.
- 4 1976 Construcción de planta productora de moscas estériles en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- 5 1991 Declaración de territorios libres del gusano barrenador en varios estados mexicanos.

México



Panamá



Historia de la Erradicación: COMEXA

En 1972 se creó la Comisión México-Americana para la Erradicación del Gusano Barrenador del Ganado (COMEXA) con los siguientes objetivos:

- Coordinar esfuerzos binacionales entre México y Estados Unidos
- Erradicar el gusano barrenador hasta el Istmo de Tehuantepec
- Establecer una barrera sanitaria para evitar nuevas infestaciones hacia el norte
- Continuar con actividades de erradicación en el sur y sureste del país



Este esfuerzo culminó con la declaración de México como país libre de esta plaga en 1991 y Panamá en 2006

Situación en América (2020)

- El Gusano Barrenador del Ganado aún se encuentra presente en varios países de América, mientras que en otros está limitado a ciertas zonas.
- El 25 de mayo de 2019, México envió la Autodeclaración como país libre de miasis por *C. hominivorax* y miasis por *C. bezziana* a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA).





Impacto Económico Internacional

(Estudio económico 2019-2020)

955M	830M	1,000M
Costo de erradicación	Costo potencial	Pérdidas anuales
Dólares (valor 2020) para erradicar el GBG en EUA y México entre 1960-1991	Dólares (valor 2020) que costaría una reinfestación en la región	Dólares estimados si el GBG fuera endémico en los Estados Unidos

-La FAO señala que en 1984 las pérdidas por gusano barrenador del ganado en México ascendían a 134 millones de dólares.
 -El programa de erradicación implementado en México implicó la dispersión de 250 mil 631 millones de moscas estériles durante 19 años.

Planta de Mosca Estéril en Chiapas



- | | | |
|--|--|--|
| <p>Instalación Estratégica</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Construida en 1976 en el estado de Chiapas como parte fundamental de la estrategia de erradicación | <p>Alta Capacidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de producción de hasta 500 millones de moscas estériles semanalmente | <p>Dispersión Estratégica</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Permitió la erradicación del gusano barrenador en México y posteriormente en países centroamericanos hasta Panamá |
|--|--|--|

Cierre de la Planta de Chiapas

- Cierre de la planta de Chiapas en 2012
- Disolución de la Comisión binacional con Estados Unidos en 2013
- Establecimiento de una nueva planta más pequeña en Panamá
- Objetivo: mantener libre a Norte y Centroamérica mediante la dispersión de mosca estéril en la zona del Tapón del Darién
- Contar con producción de emergencia en caso de contingencia



Sin embargo, nunca se consideró una pandemia de esta magnitud que afectara a Centroamérica y




Reintroducción del Gusano Barrenador

- 1 Inicio en Panamá**

El problema reinicia en Panamá donde las medidas contraepidémicas adoptadas no fueron suficientes para contener el brote (Jul, 2023)
- 2 Diseminación en Centroamérica**

El brote se extendió hasta el norte de Panamá para posteriormente diseminarse por los países centroamericanos hasta Guatemala (2023-2024)
- 3 Ingreso a México**

Oficialmente se detectó en una importación legal de ganado (foco índice), aunque el foco primario probablemente ocurrió en otro punto de la frontera con Guatemala (Nov, 2024)


- 4 Expansión Nacional**

Diseminación hacia Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, y recientemente detectado en Oaxaca y Veracruz (Mayo 2025)





Estados Afectados:

- Chiapas (foco inicial)
- Tabasco
- Campeche
- Quintana Roo
- Yucatán
- Oaxaca (reciente)
- Veracruz (reciente)

Veracruz representa un riesgo particular por sus condiciones geográficas, climáticas y ganaderas, siendo un hábitat adecuado para el establecimiento y potencial diseminación hacia otros estados del norte y centro del país.

Fallas en la Contención Inicial

- 1** **Dispersión Inadecuada**
Problemas en la dispersión geográfica y en cantidad insuficiente de mosca estéril
- 2** **Vigilancia Deficiente**
Fallas en las actividades de vigilancia epidemiológica activa y pasiva
- 3** **Tratamiento Insuficiente**
Deficiencias en el tratamiento oportuno de heridas en animales
- 4** **Presupuesto Limitado**
Falta de presupuestos de emergencia sanitaria acordes a la magnitud de la contingencia

Desafíos Epidemiológicos

Subnotificación

Las detecciones actuales representan la punta del iceberg de la prevalencia real

Ecosistema Compartido

Toda la región de Centroamérica y los estados mexicanos afectados representan un mismo ecosistema epidemiológico



Reservorios Silvestres

Infestación en animales silvestres que actúan como reservorios y facilitan la dispersión

Condiciones Favorables

Clima y ecosistemas de la región que constituyen un hábitat óptimo para el establecimiento del parásito

Estrategias de Control Biológico

Dispersión de Mosca Estéril

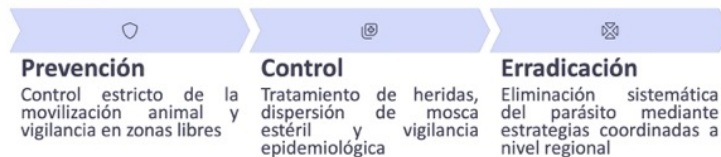
Las actividades sanitarias más importantes epidemiológicamente:

- Dispersión aérea en zonas de difícil acceso
- Dispersión terrestre en zonas accesibles
- Aplicación en anillo en zonas focales y perifocales
- Dispersión simultánea en zonas de amortiguamiento
- Cantidad suficiente según densidad poblacional de moscas fértiles





Plan Integral de Control y Erradicación



Es necesario contar con planes y estrategias adecuadas que permitan la contención en zonas afectadas y eviten su dispersión hacia zonas libres.

Medidas Contraepidémicas Necesarias

- 1 Control Biológico**
Dispersión de mosca estéril en zonas de bajo, moderado y alto riesgo (focales, perifocales y de amortiguamiento)
- 2 Tratamiento de Heridas**
Atención a heridas tanto infestadas como no infestadas para prevenir nuevas infestaciones
- 3 Control de Movilización**
Restricción y vigilancia del movimiento de animales entre zonas afectadas y libres
- 4 Vigilancia Epidemiológica**
Establecimiento de un programa nacional de vigilancia tanto activa como pasiva
- 5 Capacitación**
Formación de personal técnico, operativo, acopiadores, transportistas y ganaderos

Necesidad de una Nueva Planta en México

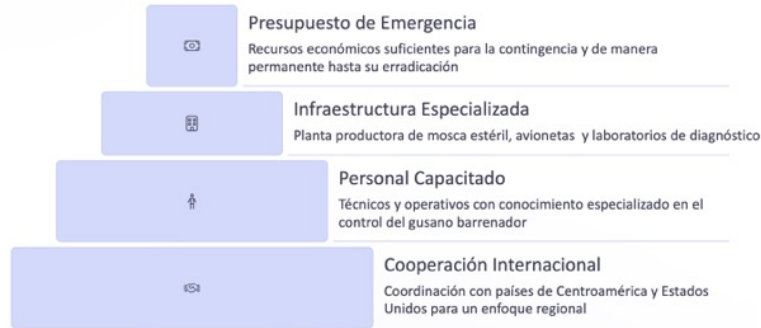
Un análisis de riesgo realizado en 2012, identificaba que era conveniente:

- ✓ Mantener una planta en México con producción reducida de mosca estéril.
- ✓ Contar con alta capacidad de producción en caso de contingencia sanitaria.
- ✓ Asumir un riesgo bajo sanitario siendo un país libre.
- ✓ Mejor asumir el riesgo bajo en caso de su reintroducción, que no tener capacidad de respuesta de mosca estéril.

Sería lo más conveniente poder contar con una planta productora de mosca estéril en México, que permita erradicar nuevamente al gusano barrenador de nuestro país y posteriormente de Centroamérica



Factores Críticos para el Éxito



Desarrollo.com
Asaad Haraidí: México necesita planta de moscas ...
21 may 2025 - Tras un año después de haber sido erradicado, el Gusano Barrenador del Ganado (GBG) en México, declarado un Organismo Extranjero de Plagas de 2024, se ...

Senasica
Análisis del Impacto Potencial del Gusano Barrenador en ...
Como parte de la estrategia general del programa para la erradicación del gusano barrenador, se estableció una nueva planta productora de moscas estériles en ...

Expansión.mx
El gusano barrenador desata crisis en las exportaciones de ...
27 may 2025 - Un brote que supera 30 años después de ser erradicado, el gusano barrenador, sigue siendo un amenaza del tejido vivo de mercados, representa ...

Noticia de la red
México frente al gusano barrenador: historia, riesgos y la ...
31 may 2025 - La experiencia histórica es desconcertante. México requirió tres décadas para erradicar al gusano barrenador en el siglo pasado, lo que advierte ...

verifield.com.mx
Infecciones por gusano barrenador van en aumento ¿qué ...
14 may 2025 - El gusano barrenador es una infestación provocada por los larvas de la mosca Chortingia horvathiana. Los gusanos blancos se alimentan del ...

Arranca AGRICULTURA nueva planta de producción de moscas estériles del gusano barrenador

Es una inversión conjunta entre México y Estados Unidos por 51 millones de dólares (mdd)

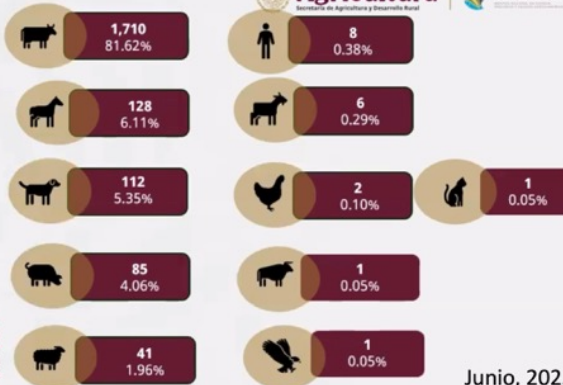
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | 07 de julio de 2025 | Comunicado



- Es una inversión conjunta entre México y Estados Unidos por 51 millones de dólares (mdd)
- Una vez concluido, el complejo generará más de 100 millones de insectos estériles por semana
- En la atención de casos de GBG, personal del Senasica acude a atender la notificación, toma muestras y cura a los animales, en ningún caso sacrifica ganado y mucho menos cuarentena la unidad de producción, ni le retira el registro

Situación actual del GBG en México

Por especie



Junio, 2025



Situación actual de detección de casos de GBG (Julio 2025)

Especie afectada	No. casos
Bovinos	3009
Caninos	239
Equinos	199
Cerdos	149
Ovinos	72
Humanos	27
Caprinos	7
Felinos	5
Aves	3
Búfalo de agua	1
Fauna silvestre	1
Total	3712



Conclusiones

El gusano barrenador del ganado es erradicable, pero:

- ✓ Los costos y el tiempo requerido para que México erradique nuevamente al gusano barrenador son impredecibles
- ✓ Dependerá de la magnitud de extensión de esta epidemia
- ✓ Requiere recursos económicos, infraestructura especializada y personal capacitado
- ✓ Es necesario el establecimiento estratégico y adecuado de medidas contraepidémicas conforme a los factores de riesgo identificados
- ✓ El objetivo debe ser contener y controlar en zonas afectadas mientras se previene su diseminación hacia el centro y norte del país



Con estrategias adecuadas y recursos suficientes, México puede volver a ser un país libre de esta plaga

Gracias por su atención!





ENFERMEDADES EMERGENTES EN LOS CERDOS

MVZ EPA MMVZ Alfredo García Rendón y López

Dado que la ponencia será presentada como CONVERSATORIO, sirva la presente relación de las principales enfermedades emergentes como presentación al mismo:

Entendemos por una enfermedad “emergente” aquella que surge de repente en una población, ya sea animal o humana. Pudiendo ser ocasionada por:

- a) Un agente infeccioso que ya estaba presente en dicha población, pero que, de una manera imprevista, comienza a provocar unos signos que antes no manifestaba o una gravedad que antes no tenía.
- b) La aparición de un agente que no había sido reportado previamente en la población objetivo.

En porcinos, dentro del primer tipo, podemos encontrar la Enfermedad del Edema, *Mycoplasma hyopneumoniae* e Influenza Porcina. La razón principal por el que el agente infeccioso cambia su manifestación dentro de la población, es, normalmente, debido a un cambio en la forma de producción (Maes, et al. 2008), como se detallará en cada enfermedad.

La **enfermedad del edema** comenzó a ser un problema cuando se inician los destetes tempranos (hablamos de 21 días de edad o menos), es ocasionado por una bacteria *Escherichia coli* toxigénica, presente en muchas explotaciones porcinas, el cuadro, como enfermedad, se presenta principalmente en los animales destetados tempranamente, que consumen más alimento, sobre todo cuando este alimento no es lo suficientemente digestible para la edad de los lechones, fue un verdadero dolor de cabeza para la porcicultura, hasta la aparición de los alimentos preiniciadores elaborados con materias primas altamente digestibles, aún se pueden ver estos cuadros en algunas ocasiones, básicamente debido a errores en el manejo de las dietas o en los tratamientos preventivos (White, 2017).

El ***Mycoplasma hyopneumoniae*** había sido reportado desde 1965, su presentación se hizo muy frecuente debido al aumento en las densidades poblacionales, tanto dentro de la granja específica como dentro de las diferentes regiones porcícolas. El *Mycoplasma hyopneumoniae* es reconocido como el agente causante de la Neumonía Enzootica, enfermedad que ocasiona una pérdida en la productividad, principalmente reduciendo la ganancia diaria de peso, pero, debido a los cambios en el flujo de producción que trajo la adopción de los sistemas de “Destete Temprano” o el sistema de “Tres Sitios” con todas sus variantes, y con la separación que se hizo de la multiplicación de los reemplazos, hacia granjas especializadas llamadas “multiplicadoras”, el cuadro infeccioso se volvió emergente en las Engordas, y fue llamado “Pared de las 18 Semanas” (Maes, et al. 2008), por ser la edad en la que se presentaba y en la que el cerdo detenía su crecimiento, como si se hubiera realmente topado con alguna pared, este cuadro se ha considerado como uno de los factores más importantes en la presentación del Complejo de Enfermedades Respiratorias Porcinas (Brockmeier, et al., 2002).

El virus de la **Influenza Porcina H1N1** es un caso a considerar dentro de este primer grupo de las enfermedades emergentes, pues durante muchos años estuvo presente en la piara mundial, sin causar, en general, muchos problemas, el cuadro era básicamente respiratorio, con una semana de aletargamiento debido a la fiebre que ocasionaba el virus, y si no había un complicante secundario, todo volvía a la normalidad casi inmediatamente,





pero esto cambió a finales de los años 90 del siglo pasado, cuando, debido a diferentes recombinaciones en su genoma, pasó de ser una enfermedad “relativamente tranquila” a ser un tema a tener en consideración dentro del manejo sanitario en la porcicultura, sobre todo cuando se encuentra en asociación con otras enfermedades (Vincent, et al., 2014).

Dentro del segundo grupo de las enfermedades emergentes tenemos al *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App), al virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcinos (PRRS por sus siglas en inglés) y al virus de la Diarrea Epidémica Porcina (PED, también por sus siglas en inglés), dentro de este segundo grupo, para México, deben ser considerados como una posible “emergencia” en porcinos, los agentes infecciosos exóticos, es decir, aquellos que existen en otras partes del mundo, pero que no han sido reportados en el país, como es el caso del virus de la Fiebre o Peste Porcina Africana o los que ya habían sido erradicados del territorio nacional, como sería el caso de la Fiebre Aftosa o el Gusano Barrenador, que aunque afectan principalmente a bovinos, pueden también presentarse en las piaras porcinas.

Aunque el *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) es una bacteria conocida desde los años 60 del siglo pasado como el agente causal de la Pleuroneumonía Porcina (Gottschalk, 2015), afortunadamente no está presente en toda la pira nacional, por lo que debe ser considerado como emergente cuando se presenta en las granjas o zonas previamente libres.

El virus del **Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcinos** (PRRS por sus siglas en inglés) emerge a finales de los años 80 del siglo pasado, ocasionando inicialmente la enfermedad identificada como “Misteriosa”, ya que el cuadro que se presentaba era totalmente nuevo y ningún análisis de laboratorio daba alguna luz sobre el agente causal, con el tiempo, este ha sido un virus mucho muy estudiado, no solamente como tal, sino epidemiológicamente, es decir, en la forma como se transmite y se mantiene tanto dentro de las granjas porcinas como en las zonas o regiones con presencia de cerdos (López-Heydeck, et al., 2015), es probablemente la enfermedad que más daño económico ha causado a la porcicultura en los últimos años (Holtkamp, 2013), sobre todo cuando se ha combinado con otros agentes infecciosos.

El virus de la **Diarrea Epidémica Porcina** (PED, por sus siglas en inglés) es un virus porcino de conocido desde 1971, sin embargo, no ha sido sino recientemente, en el 2014, cuando se manifestó como una enfermedad capaz de causar estragos en la porcicultura de Norteamérica, por supuesto, con México incluido (Jung & Saif, 2015). Este virus tuvo una difusión extraordinariamente rápida, actualmente se considera ya enzootica en la mayor parte de las zonas porcícolas de nuestro país, con brotes recurrentes, principalmente durante el invierno.

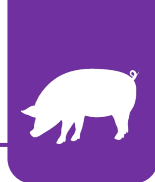
Dentro de las enfermedades exóticas, que pudieran emerger en nuestro país si se descuidan las medidas sanitarias pertinentes en los puertos y fronteras, se encuentra la **Fiebre o Peste Porcina Africana**, que ha causado graves daños en la porcicultura de algunas partes de Europa y Asia, en América solamente se ha reportado en República Dominicana (FAO, 2025; Costard, et al., 2009).

En México también tenemos a la **Fiebre Aftosa** como exótica. Esta enfermedad está presente en África, Asia y algunos países de Sudamérica y afecta a todos los animales de pezuña hendida: bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, ciervos, y por supuesto cerdos (Grubman & Baxt, 2004), en México se erradicó en 1955.

El **gusano barrenador** es otra enfermedad exótica que afecta a todos los mamíferos, incluido al ser humano y por supuesto a los cerdos, y que también había sido ya erradicada de México en 1991 (Wyss, 2000), desafortunadamente recientemente nos hemos vuelto a reinfectar.

Para todas estas enfermedades, salvo para el caso del Gusano Barrenador, existen vacunas que reducen la gravedad de los síntomas y ayudan a reducir la propagación de los virus o bacterias, pero no son capaces de impedir la infección o de erradicar la enfermedad, por lo que su efectividad es limitada, y en algunos casos, muy cuestionable (Maes, et al. 2008; Gottschalk, 2015; Jung, et al., 2015; López-Heydeck, et al., 2015),





Dada la poca eficacia de las vacunaciones, todos los programas de control deben contener estrategias de medicación, pero sobre todo de bioseguridad, tanto a nivel granja como regional (Suis, 2023), cuestión que recibirá la debida atención durante el CONVERSATORIO, así como la patología, epidemiología e impacto económico de cada agente en particular.

REFERENCIAS

- Brockmeier, S. L., Halbur, P. G., & Thacker, E. L. (2002). Porcine respiratory disease complex (PRDC). *Swine Health and Production*, 10(2), 75–79.
- Costard, S., Mur, L., Lubroth, J., Sanchez-Vizcaino, J. M., & Pfeiffer, D. U. (2009). Epidemiology of African swine fever virus. *Virus research*, 150(1-2), 1-13.
- FAO. (2025). Situación actual de la Peste Porcina Africana en América y el mundo. *Informe Técnico FAO*, 2025.
- Gottschalk, M. (2015). The challenge of detecting herds sub-clinically infected with *Actinobacillus pleuropneumoniae*. *The Veterinary Journal*, 206(1), 30-38.
- Grubman, M. J., & Baxt, B. (2004). Foot-and-mouth disease. *Clinical microbiology reviews*, 17(2), 465-493.
- Holtkamp, D. J., Kliebenstein, J. B., Neumann, E. J., Zimmerman, J. J., Rotto, H. F., Yoder, T. K., ... & Yeske, P. E. (2013). Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome virus on United States pork producers. *Journal of Swine Health and Production*, 21(2), 72-84.
- Jung, K., & Saif, L. J. (2015). Porcine epidemic diarrhea virus infection: Etiology, epidemiology, pathogenesis and immunoprophylaxis. *The Veterinary Journal*, 204(2), 134-143.
- López-Heydeck Sandra Maricruz, Alonso-Morales Rogelio Alejandro, Mendieta-Zerón Hugo, Vázquez-Chagoyán Juan Carlos, Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS), Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, Vol.6 No.1, Mérida, ene/mar 2015.
- Maes, D., Segalés, J., Meyns, T., Sibila, M., Pieters, M., & Haesebrouck, F. (2008). Control of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs. *Veterinary microbiology*, 126(4), 297-309.
- Suis. (2023). Bioseguridad y prevención ante enfermedades emergentes. *Revista Suis*, Edición 178, 20–28.
- Vincent, A. L., Ma, W., Lager, K. M., Janke, B. H., & Richt, J. A. (2014). Swine influenza viruses a North American perspective. *Advances in virus research*, 72, 127-154
- White MEC (2017). Caso clínico: Enfermedad de los edemas, https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/enfermedad-de-los-edemas_2755/.
- Wyss, J. H. (2000). Screwworm eradication in the Americas. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 916(1), 186-193



IMPACTO ECONÓMICO. DE LA POSIBLE ENTRADA DE LA PESTE PORCINA AFRICANA A MÉXICO

Germán Gómez Tenorio

Samuel Rebollar Rebollar, Juvencio Hernández Martínez, Alfredo Rebollar Rebollar, Héctor Hugo Velázquez Villalva, Eulogio Rebollar Rebollar

AMVEC
ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C.

IMPACTO ECONÓMICO DE LA POSIBLE ENTRADA DE LA PESTE PORCINA AFRICANA A MÉXICO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

Germán Gómez Tenorio
Samuel Rebollar Rebollar
Juvencio Hernández Martínez
Alfredo Rebollar Rebollar
Héctor Hugo Velázquez Villalva
Eulogio Rebollar Rebollar

AMVEC
ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C.

IMPACTO ECONÓMICO DE LA POSIBLE ENTRADA DE LA PESTE PORCINA AFRICANA A MÉXICO.

- Conceptos de comercio internacional.
- Efecto económico de la entrada a México y/o a EUA de la PPA
- Aplicación de aranceles al comercio

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025

LVII
CONGRESO NACIONAL
AMVEC 2025
"Susana Elisa Mendoza Elvira"
22 AL 25 DE JULIO 2025
WTC VERACRUZ





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Conceptos de comercio internacional

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Conceptos de comercio internacional



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C
Conceptos de comercio internacional

Proteccionismo

- 1) Aplicación de aranceles.
 - a) Por unidades. Específicos.
 - b) Como un % del valor. *Ad valorem*
- 2) Salvaguardas
- 3) Cuotas

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C
Conceptos de comercio internacional

LIBRE COMERCIO

- A) Subsidios:
1. Aumento de ingresos.
 - A planta productiva.
 - A la producción.
 2. Reducción de costos.
 - A la compra de insumos.

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C
 Conceptos de comercio internacional

LIBRE COMERCIO

B) Estímulos:

1. Fiscales
2. A la producción.
 De Calidad
 A pequeña escala
 A la exportación.

C) Otros:

- Bolsa agropecuaria.
- Agricultura por contrato

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

- VARIABLES MACROECONÓMICAS
- VARIABLES MESOECONÓMICAS
- VARIABLES MICROECONÓMICAS

Variable	EUA	México
Inflación	2.4%	4.3%
Crec. PIB*	1.4%	0.2%
Tasas de interés	4.2%	8.0%
Tipo de cambio (sobreevaluación)		4.2%
Tasa de desempleo	4.1%	2.5%

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

- VARIABLES MACROECONÓMICAS
- VARIABLES MESOECONÓMICAS
- VARIABLES MICROECONÓMICAS

Variable	EUA	México
Inventario (millones de cabezas)	74.5	19.5
Volumen de producción (millones de ton)	12.7	1.8
Comercio internacional (miles de ton)	3,150-378	265-1,310
Subsidios	A la producción de insumos	No
Estímulos y apoyos	Fiscales Bolsa agropecuaria	
Restricciones ambientales	Sí	No

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

- VARIABLES MACROECONÓMICAS
- VARIABLES MESOECONÓMICAS
- VARIABLES MICROECONÓMICAS

Variable	EUA	México	Porcentaje
Precio cerdo	\$33.16	\$46.80	+ 41.1
Costo de producción	\$23.65	\$31.21	+32.0
Precio granos	\$2.96	\$4.85	+63.8
Precio pasta de soya	\$5.56	\$7.00	+25.9
Mano de obra	\$1081	\$278	-388.8

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

- VARIABLES MACROECONÓMICAS

- VARIABLES MESOECONÓMICAS

- VARIABLES MICROECONÓMICAS

Variable	EUA	México	Porcentaje
Precio vivo	\$33.19	\$46.80	+ 41.0
Precio canal	\$46.91	\$76.00	+62.0
Precio lomo	\$41.76	\$79.50	+90.4
Precio pierna	\$42.65	\$79.00	+85.2
Precio panza	\$73.76	\$94.00	+27.4

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

CONCLUSIÓN

- Ganadores: Productores de EUA, consumidores de México

- Perdedores: Productores de México, consumidores de EUA

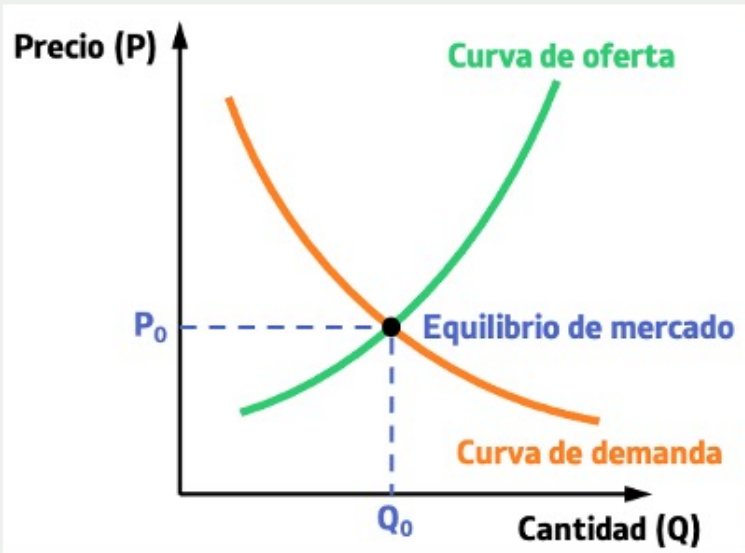
Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C
Conceptos de comercio internacional

CURVAS DE OFERTA Y DEMANDA

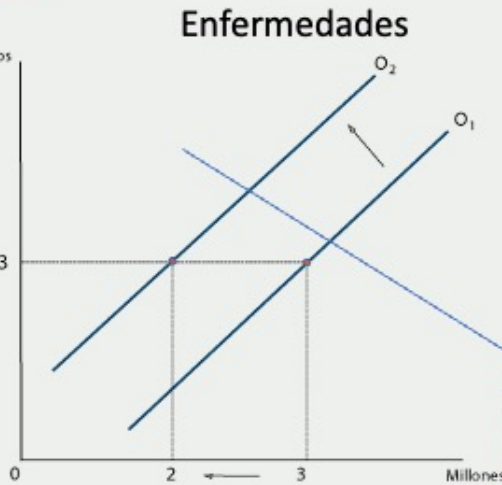
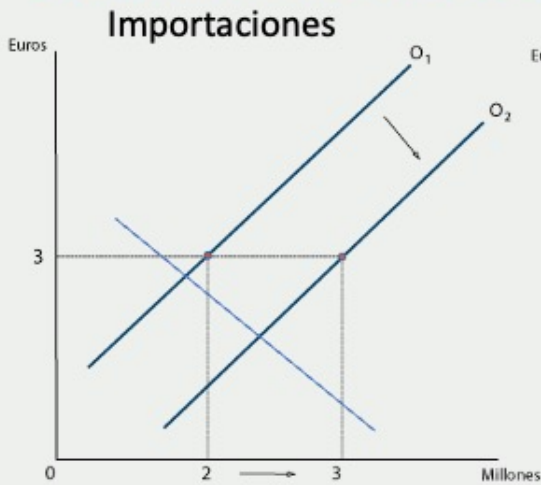


Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C
Conceptos de comercio internacional

Desplazamiento de la curva de oferta:



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Efecto económico de la entrada a México y/o a EUA de la PPA



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Efecto económico de la entrada a México y/o a EUA de la PPA

Antecedentes

En el año 2013 entró al país, muy probablemente de EUA la diarrea epidémica porcina (DEP), provocando durante los últimos meses de ese año y primeros del siguiente una epizootia en el país.



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Efecto económico de la entrada a México y/o a EUA de la PPA

Antecedentes

En 2014 en el Congreso de AMVECAJ en febrero, se esperaba que precio del cerdo bajara ya que se iba a iniciar la cuaresma, platicando con Raúl Águila le comenté que probablemente el precio no bajaría y que posiblemente hasta subiría por el efecto de la DEP a lo que él me preguntó ¿Qué tanto puede subir?



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Efecto económico de la entrada a México y/o a EUA de la PPA

Antecedentes

Dado que teníamos calculadas las elasticidades regionales en el trabajo doctoral de Alfredo Rebollar, pensé que era factible realizar un pronóstico.

El resultado se presentó en el Congreso de Agronegocios de Somexaa en abril de ese año.



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025

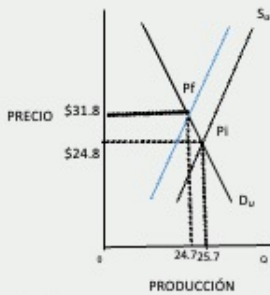




ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

CÁLCULO DEL PRECIO ESPERADO Y REAL POR EFECTO DE LA DEP.

Al disminuir la oferta en 3.8% (50% de piaras afectadas), con una elasticidad precio de oferta de 0.136, se puede esperar un incremento del 28.3% en el precio del cerdo.



Mes	Precio en pié 2013	Precio en pié 2014	% incremento
Enero	\$25.6	\$26.8	4.7
Febrero	\$24.6	\$26.9	9.4
Marzo	\$22.5	\$27.8	23.5
Abril	\$21.8	\$28.9	32.6
Mayo	\$23.0	\$29.4	27.8
Junio	\$23.6	\$30.5	29.2
Julio	\$25.9	\$32.3	24.7
Agosto	\$26.5	\$34.6	30.5
Septiembre	\$26.2	\$33.5	27.9
Octubre	\$25.9	\$29.2	12.7
Promedio	\$24.6	\$30.0	21.9%

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Efecto económico de la entrada a México y/o a EUA de la PPA

Metodología

Creación de un modelo base.

Los datos se obtuvieron de:

- Producción y consumo SIAP
- Importaciones COMECARNE
- Costo de transporte ACSAA
- Precios SNIIM

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Metodología

➤ Regionalización (Bassols 1995)

Puntos de acceso: 2 Regiones frontera norte.



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



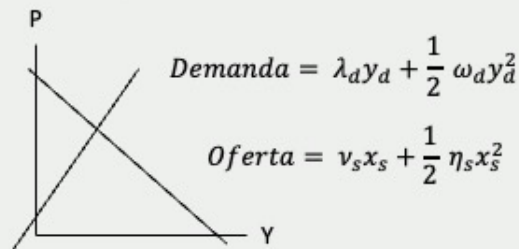
ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Metodología Modelo

La función objetivo maximiza el Valor Social Neto

$$\text{Max VSN} = \boxed{\text{Área bajo la curva demanda}} - \boxed{\text{Área bajo la curva oferta}} - \boxed{\text{Costo de transporte}}$$

$$\text{Max VSN} = \sum_{d=1}^8 [\lambda_d Y_d + 1/2 \omega_d Y_d^2] - \sum_{s=1}^{10} [v_s X_s + 1/2 \eta_s X_s^2] - \sum_{d=1}^{10} [t_{sd} X_{sd}]$$



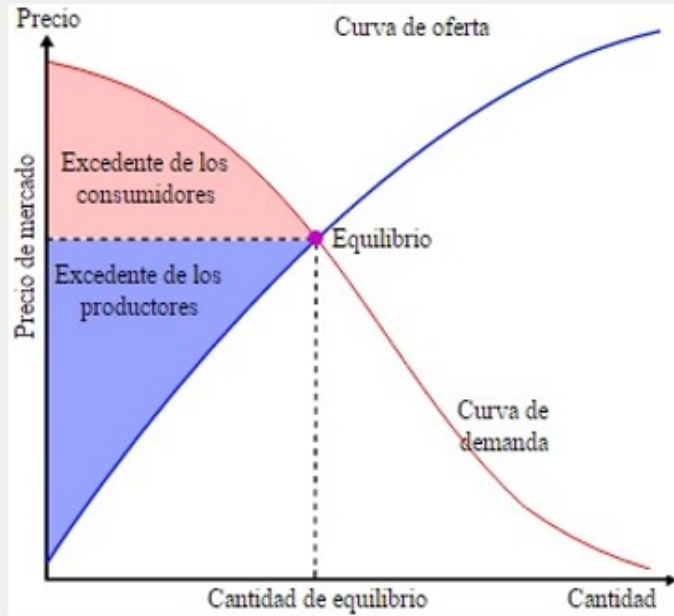
Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR Y EL PRODUCTOR



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

METODOLOGÍA

La solución al modelo se obtuvo con la ejecución del solver MINOS que es parte del lenguaje de programación GAMS (General Algebraic Modeling System), versión 24.4.2 para Windows 8, Office 2013.

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

ESCENARIO 1

La PPA entra a EUA y a México o no entra a ninguno de los dos países, el mercado se mantiene igual.

	Base	Observado	Variación
Producción (t)	1,647,101	1,632,093	-0.92
Importaciones (t)	1,623, 877	1,619,864	-0.25
Exportaciones	189,879	188,629	-0.01
Consumo (t)	3,081,099	3,063,328	-0.58
Valor social neto (MDP)	8,929.9	8,929.7	-0.002

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

SUPUESTO

Al entrar la enfermedad a alguno de los dos países, las autoridades sanitarias impiden la entrada de carne proveniente del país infectado.

No existe regionalización

No existe compartimentación

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

ESCENARIO 2

La PPA entra a EUA y a México no, México cierra la frontera a EUA y no importa carne de cerdo proveniente de EUA

	Base	Pronóstico	Variación %
Producción, más otras importaciones(t)	1,647,101	2,543,139	+54.4
Importaciones (t)	1,623, 877	0	-100.0
Exportaciones	189,879	128,682	-32.2
Consumo (t)	3,081,099	2,414,457	-21.6
Valor social neto (MDP)	8,929.9	7,885.1	-11.7



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

ESCENARIO 2

La PPA entra a EUA y a México no, México cierra la frontera a EUA y no importa carne de cerdo proveniente de EUA

- Elasticidad precio de la oferta de la carne de cerdo: 0.136
- Elasticidad de transmisión de cerdo vivo a canal: 0.98
- Elasticidad de transmisión de comercializador a consumidor: 0.46

	Base	Pronóstico	Variación %
Precio en pie	\$40.19	\$68.78	+69.14
Precio en canal	\$56.91	\$90.38	+57.98
Precio al consumidor	\$131.00	\$185.46	+41.57



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

ESCENARIO 3

La PPA entra a México y a EUA no, EUA cierra la frontera a México y no importa carne de cerdo proveniente de México.

Por efecto de la enfermedad México reduce su producción 30%

	Base	Pronóstico	Variación %
Producción	1,647,101	1,152,970	-30.0
Importaciones (t)	1,623, 877	1,874,282	+15.4
Exportaciones	189,879	153,801	-19.0
Consumo (t)	3,081,099	2,873,451	-6.7
Valor social neto (MDP)	8,929.9	6,231.8	-30.2



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

ESCENARIO 3

La PPA entra a México y a EUA no, EUA cierra la frontera a México y no importa carne de cerdo proveniente de México.

Por efecto de la enfermedad México reduce suproducción 30%.

- Elasticidad precio de la oferta de la carne de cerdo: 0.136
- Elasticidad de transmisión de cerdo vivo a canal: 0.98
- Elasticidad de transmisión de comercializador a consumidor: 0.46

	Base	Pronóstico	Variación %
Precio en pié	\$40.19	\$56.70	+41.1
Precio en canal	\$56.91	\$74.12	+30.2
Precio al consumidor	\$131.00	\$165.16	+26.1



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Aplicación de aranceles al comercio

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Aplicación de aranceles al comercio

ANTECEDENTES

- El Presidente Trump amenaza con poner aranceles a los productos mexicanos que EUA importe.
- México puede imponer una política espejo y aplicar aranceles a productos estadounidenses, sobretodo a productos sensibles como es la carne de cerdo.
- Esta medida elevaría el precio interno de la carne de cerdo y de cerdos para el abasto.

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

MATERIALES Y MÉTODOS

Modelo TIPO Armington

$$d_{ik} = \theta_k Y_k + \varepsilon_{iik} P_{ik} + \varepsilon_{jik} p_{jk} \quad \dots(1)$$

donde: $\varepsilon_{iik} = -(1-S_{ik})\sigma_k + S_{ik} \varepsilon_k \quad \dots(2a)$

$$\varepsilon_{jik} = S_{jk} (\sigma_k + E_k) \quad \dots(2b)$$

$$Q_i = B_i p_i \quad \dots(3)$$

$$p_{ik} = E_i p_i r_{ik} + \tau_{ik} \quad \dots(4)$$

$$q_i = H_{ik} d_{ik} \quad \dots(5)$$

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

MATERIALES Y MÉTODOS

El modelo propuesto se puede expresar en forma matricial de la siguiente manera:
 $AY = BX$

Donde:

Y = Vector solución para variables endógenas (D_{ik} , Q_i , P_{ik} y P_i)

A = Matriz de parámetros asociados a las variables endógenas.

B = Matriz de parámetros asociados a las variables exógenas.

X = Vector de variables exógenas.

Despejando Y: $Y = A^{-1} BX$

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

MATERIALES Y MÉTODOS

Se consideraron cuatro regiones (m=4) Estados Unidos, Canadá, México y Resto del Mundo, de tal manera que se constituyó un sistema de $2m^2+2m = 40$ ecuaciones simultáneas.

Donde: D_{jkr} , Q_{kr} , P_{ik} y P_i variables endógenas

t_{ik} variable exógena

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

RESULTADOS

Posible impacto de la aplicación de aranceles a la carne de cerdo

- D = cantidades
- P = precios
- 1= EUA
- 2 = Canadá
- 3 = México
- 4= Resto del mundo

VARIABLES	Base 2024	20 % arancel Canadá y EUA	20 % arancel sólo a EUA	5.0% arancel solo a EUA
D_{13}	1,398,147.7	-9.6	-23.5	-5.9
D_{23}	252,948.6	-27.6	5.4	1.4
D_{33}	1,812,412.0	6.4	3.4	0.8
D_{43}	81,428	16.1	6.9	1.7
P_{13}	39.82	10.1	14.3	3.6
P_{23}	39.82	14.1	-2.3	-0.6
P_3	45.50	12.5	6.6	1.7

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Muchas gracias




Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





PEDV and PDCoV



Luis G. Gimenez Lirola



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

PEDV and PDCoV

Luis G. Gimenez Lirola
Profesor Asociado
Universidad Estatal de Iowa



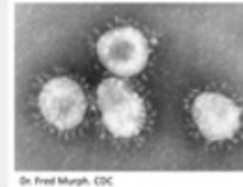
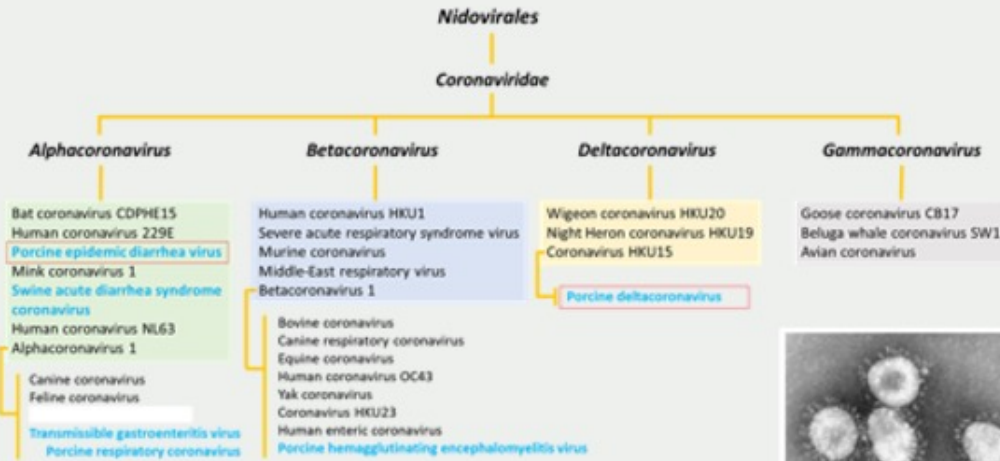
Trabajo en equipo!





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Familia coronavirusidae



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Coronavirus porcinos

Género	Virus	Signos clínicos	Lesiones
Alfa	Porcine epidemic diarrhea virus (PEDV)	Entérica	Enteritis atrófica
	Transmisible gastroenteritis virus (TGEV)		
	Swine acute diarrhea syndrome coronavirus (SADS-CoV; SeACoV)		
	Porcine respiratory coronavirus (PRCV)	Respiratoria	Neumonía intersticial e hiperplasia bronquiolar
Beta	Porcine hemagglutinating encephalomyelitis virus (PHEV)	Respiratoria, neurológica & digestiva	Manguitos perivasculares con infiltración linfocítica en cerebro, muscularis y submucosa estomacal
Delta	Porcine Deltacoronavirus (PDCoV)	Entérica	Enteritis atrófica

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Epidemiología



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025

Transición situación epidémica → endémica



- **Alta incidencia inicial (2013-2015):** elevado número de casos, mortalidad 80-100%.
- **Transición a endemia:** En el tercer año, disminución casos; virus endémico.
- **Baja incidencia anual hasta 2021.**
- **Casos PDCoV mucho menos relevantes clínicamente** pero casos en aumento progresivo.
- **Vigilancia genética más intensa al inicio:** Durante el período epidémico temprano, la vigilancia genética fue más intensa y disminuyó posteriormente.



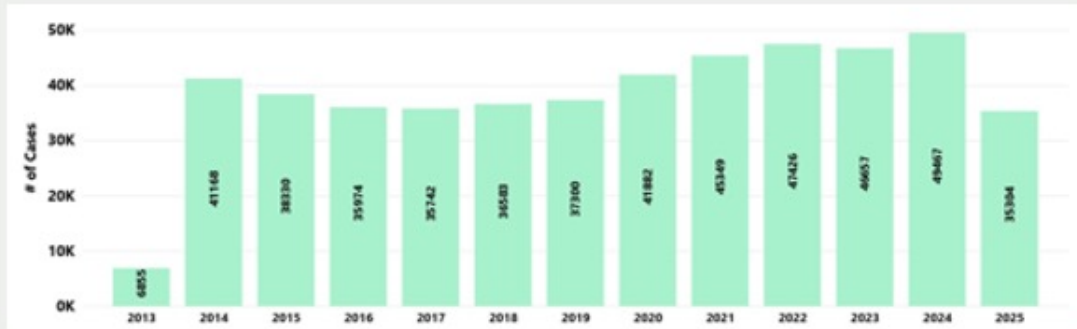
Morrison Swine Health Monitoring Project





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Número casos PEDV en el tiempo (ISU)



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Número casos PDCoV en el tiempo (ISU)

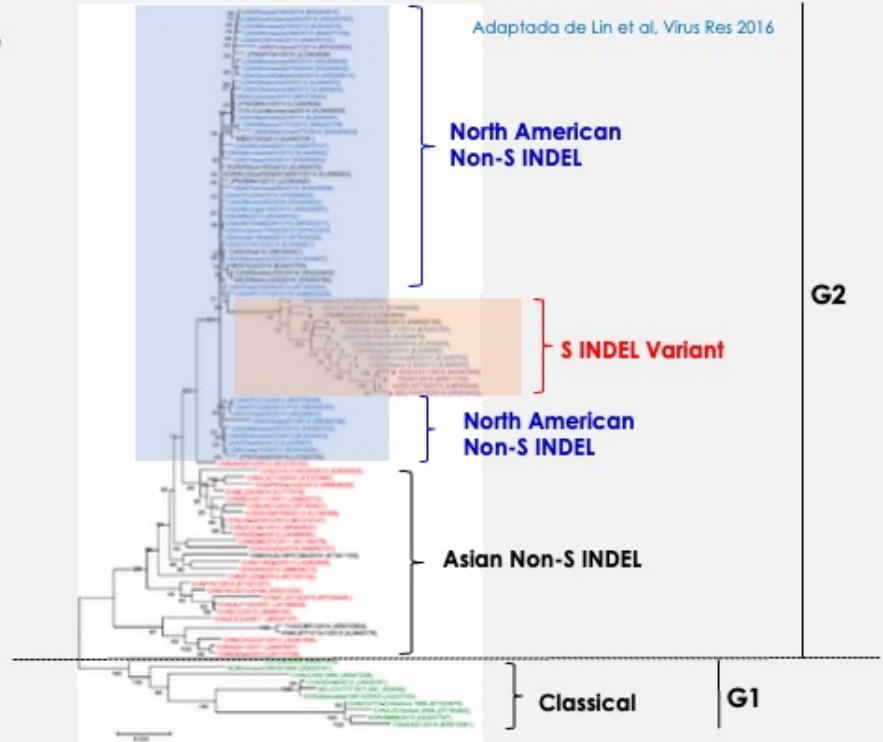


Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





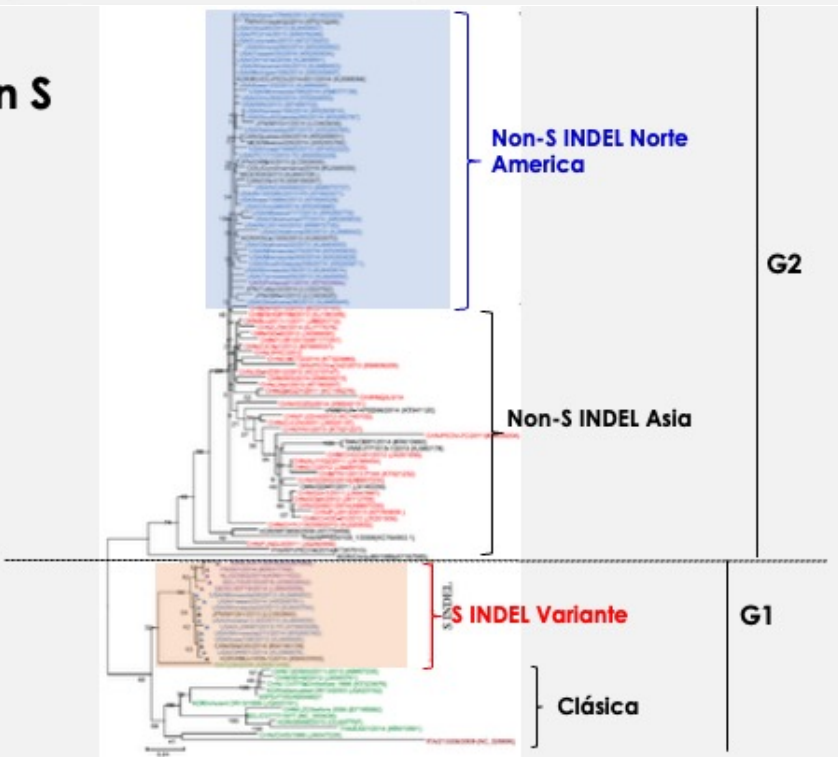
Análisis filogenético global del genoma completo de PEDV



Análisis filogenético global secuencias gen S

- **PEDV clásica (ej. cepa CV777):** Europa y Asia.
- **PEDV Non-S INDEL Asia:** China, Corea del Sur, Japón, Tailandia, Vietnam, etc.
- **PEDV Non-S INDEL Norte America:** USA, Canada, Mexico, Ecuador, Taiwan, China (mainland), Corea del Sur, Japón, Ucrania, etc.
- **PEDV S INDEL variante:** USA, Japon, Corea del Sur, Mexico, China, Alemania, Belgica, Francia, Portugal, Eslovenia, Países Bajos, etc.

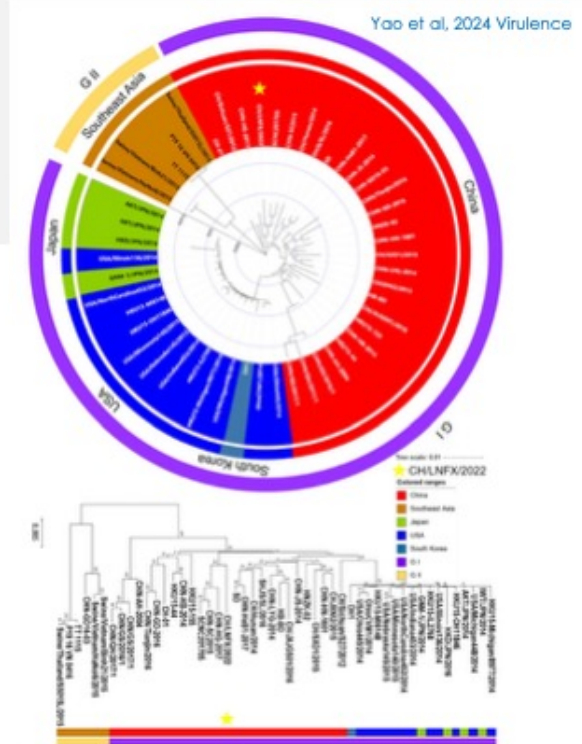
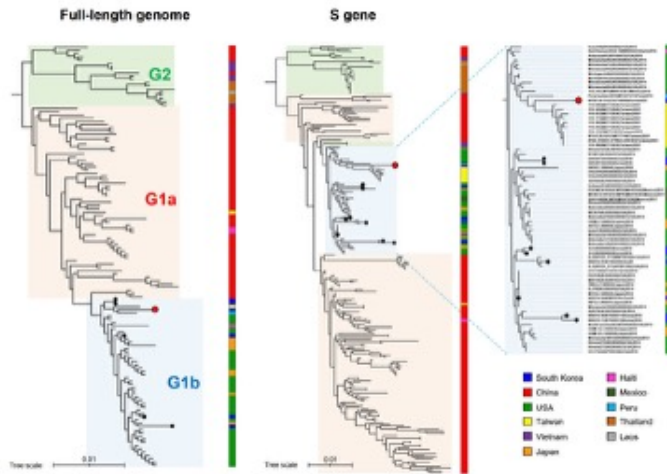
Adaptada de Lin et al, Virus Res 2016





Analisis filogenético genoma completo y gen S de PDCoV

Kim et al, 2023 Pathogens



Información práctica:



- **Cepa más virulenta de PEDV non-INDEL, predominante en Norte América.**
- **Alta similitud genética:** Las secuencias proteína S presentan una similitud genética promedio del 99.7%, pero con diferenciación genética a lo largo del tiempo.
- **Estructura genética post-2017:** La mayoría de las secuencias después de 2017 se agruparon en dos pequeños subgrupos.
- **Circulación regional limitada:** Estos subgrupos circulan en regiones geográficas específicas, con poca propagación entre granjas de cerdas en diferentes regiones.
- **Implicaciones para el control:** Este patrón sugiere que si PEDV o PDCoV se eliminara en una región, el riesgo de reintroducción sería bajo.
- **Ausencia de clados epidémicos previos:** No se detectaron descendientes de clados de la fase epidémica, lo que indica que estas variantes ya no circulan en USA.





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Secuenciación genoma viral

- Dos enfoques para análisis filogenético: S o genoma completo.
- Clasificación taxonómica, epidemiología, evolución, control, etc.
- Desde un punto vista patogénico (gen S):
 - Cepas non-S INDEL: altamente patogénicas
 - Cepas S INDEL: moderadamente patogénicas

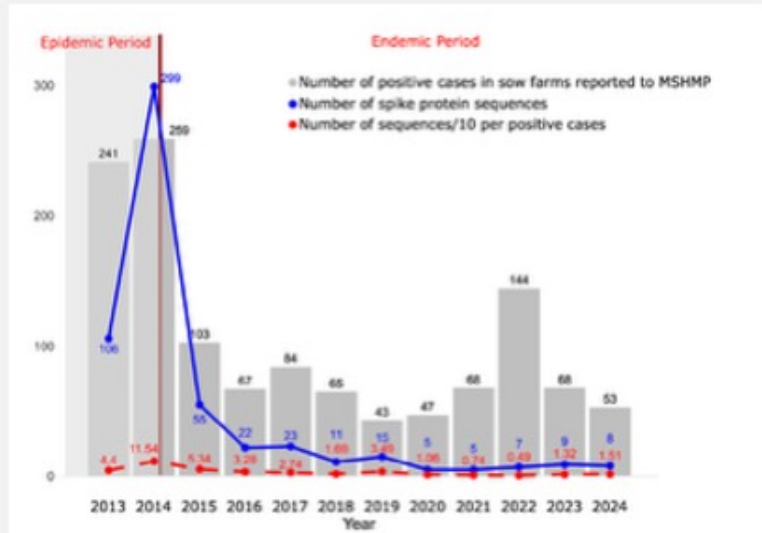
No constituye dogma (generalmente en base a lo reportado/descrito)



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025

Resumen monitoreo de secuencias PEDV 2013-2024 (UMN)

- Alto monitoreo de secuencias de PEDV durante la epidemia.
- Menos de 10 secuencias/año desde 2019.
- Mediana: 2.2 secuencias por cada 10 granjas infectadas.
- Cobertura baja en 2021 y 2022 (0.74 y 0.49).
- Datos limitados a granjas reportadas al Morrison Swine Health Monitoring Project.
- Algunas secuencias provienen de granjas de engorde.



Herrera da Silva et al. Viruses 2025





Análisis de riesgo



- **Factores de riesgo identificados.**
 - Densidad de granjas en el condado/comarca:
 - ✓ Regiones de **alta densidad** (>31 granjas/100 km²) tuvieron **1.3 veces más riesgo** de brotes en comparación con regiones de densidad media (13–31 granjas/1000 km²).
 - Ubicación geográfica:
 - ✓ Granjas en la **región 5 (NC)** presentaron mayor probabilidad de brotes en comparación con la **región 2 (TX, AZ, NV, etc.)**.
- **Conclusiones y recomendaciones.**
 - Las estrategias post-epidémicas contribuyeron a reducir los casos **por un tiempo**.
 - Los mitigantes en el alimento muestran alto potencial.
 - Un perfil de riesgo integral: clave para optimizar las prácticas y **avanzar hacia la eliminación del PEDV...**

Makau et al, TED 2024



Recientes eventos (bajo investigacion...)



- **"Variantes" dentro de PEDV non-S INDEL ("alta virulencia").**
 - Delecciones significativas en el gen S de patrón desconocido.
 - Esta siendo mas difícil de controlar: los protocolos habituales no resultan efectivos.
 - Mayor duración de la excreccion viral.
 - Casos significativos en verano 2024 – Normalmente, picos en invierno.
 - Pendientes de lo que ocurra este verano 2025.
 - El virus ya ha sido aislado: caracterización, estudios animales pendientes.





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Proceso diagnóstico

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Generalidades del proceso diagnóstico

- Causa de la muerte del animal?
 - Diferente de: por que observo mayor mortalidad...?
- Causa de los signos clínicos?
- Esta funcionando mi Inmunización (feedback) y/o vacunación?
- Hay una nueva cepa viral circulando? coinfección (viral o bacteriana)?
autovauna?
- Es mi población libre (aún...) del patógeno?
- Población expuesta (infectada) al patógeno?

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Generalidades del proceso diagnóstico

- **Identificar nuestra unidad epidemiológica (o de muestreo).**
 - Evolución de las granjas: mismo número de animales en granjas mas (>10x) grandes.
 - Ejemplo: 90 vientres/1 galpón vs. 1200 vientre/multiples galpones.
- **Cual es mi objetivo?**
- **Estimar prevalencia.**
- **Croseseccional o seriado (longitudinal).**
- **Combinar método de detección directa (PCR) vs. indirecta (anticuerpos).**



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025

Signos clínicos: no patognomónicos

- **Diarrea mas o menos severa y vómito:**
 - Mayor severidad en lechones (12-24 h a 4 días incubación).
 - **Edad**, cepa viral, carga viral (sanitización), estatus sanitario – **Cuidado!!**
 - Diarrea severa malabsortiva y maldigestiva.
 - No respuesta antibióticos.
- **Alta morbilidad, variable mortalidad:**
 - Transmisión rápida, virus resistente.
 - Mayor mortalidad <7días vida.
 - **PEDV non S-INDEL > PEDV S-INDEL = PDCoV.**
 - Supervivientes retrasados en crecimiento.
 - **Infecciones subclínicas frecuentes en engorde-finalización**
 - Excrección viral por largos periodos tiempo (**fluido oral***).

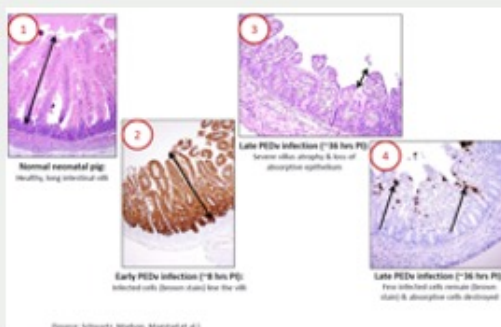




ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Cambios histológicos no patognomónicos

- PEDV/PDCoV infectan todas las vellosidades y esporádicamente los enterocitos de las criptas.
- Causando necrosis de la mucosa intestinal.
- Atrofia de las vellosidades con atenuación, inflamación o pérdida del epitelio en las puntas de las vellosidades, y conexión lateral entre vellosidades.
- Diarrea malabsortiva, deshidrat.



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Aislamiento viral o ensayo viabilidad viral

- **PEDV en línea celular Vero y PDCoV en línea celular testicular de cerdo.**
- Desarrollo de técnicas diagnósticas (VN, FFN).
- Desarrollo de vacunas.
- **No necesario para confirmar el diagnóstico.**
- Caracterización Infección *in vitro* (líneas celulares), *in vivo* (bioensayo), o *ex vivo* (organoides).
 - Viabilidad viral en material potencialmente infeccioso.
 - Dinámica de la Infección.
 - Inmunopatogénesis.
 - Inmunidad.
 - Etc.

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





PCR a tiempo real (RT-qPCR)



- **Detección directa del virus (RNA viral): no determina viabilidad** (virus vivo-muerto?).
- **Rápida y versátil:** tanto en laboratorio y campo.
 - PCR portables: ~8-10 reacciones → Versatilidad, portable, campo.
 - PCR alto rendimiento: 96, 384, 5000 reacciones → reducción costos.
- **Diagnóstico directo:** diarrea en lechones y RT-qPCR positivo* → **PEDV agente etiológico!**
- **Diagnóstico diferencial PEDV/TGEV/PDCoV.**
 - **Variedad RT-qPCR comerciales:** 96-reacciones, 8-10 reacciones, etc.
 - Algunos laboratorios: Non-S INDEL vs. S INDEL – RT-qPCR o seq. parcial (gen S).
- **Impacto tipo de muestra:** Tejido, hisopo fecal, heces, fluido oral, ambiental, alimento...
- Su elevada sensibilidad analítica nos puede generar confusión ($35 < Ct < 40$)...?
 - Combinar varias PCRs, gen endógeno del animal, test viabilidad (ATP).



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Análisis temporal resultados RT-qPCR para PEDV



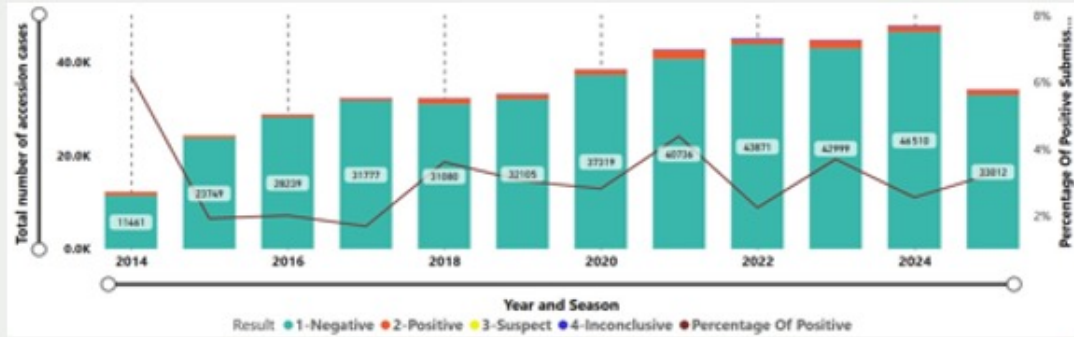
Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Análisis temporal resultados RT-qPCR para PDCoV



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Técnicas de detección de anticuerpos

- **Inmunofluorescencia:**
 - Primera técnica anticuerpos disponible, solo suero e IgG y de muy baja sensibilidad diagnóstica – **Falsos negativos.**
- **Anticuerpos neutralizantes**
 - Neutralización sérica en suero ("SN"): efecto citopático.
 - Neutralización del foco fluorescente ("FFN"): fluorescencia, Ab neutraliz.
 - Suero: **no muy practica/útil para PEDV/PDCoV.**
 - Calostro/leche: **inmunidad lactogénica.**

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Técnicas de detección de anticuerpos

- **ELISA**
 - Comerciales: la mayoría para suero e IgG.
 - Kits puntuales ofrecen posibilidad de testar suero (IgG), calostro (IgG/IgA), leche (IgA), fluidos orales (IgA), basados en proteína S y/o N.
- **FMIA (Luminex) y AlphaLISA**
 - Basados en proteína S y/o N.



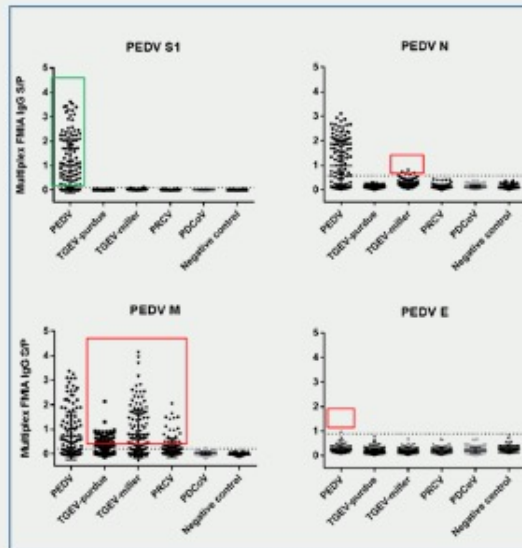
Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Cual es el mejor antígeno para serología de coronavirus?

Gimenez-Lirola et al, JCM 2017



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

La proteína S1 única que permite diferenciar anticuerpos frente a distintos CoVs

pathogens

MDPI

The N-terminal Subunit of the Porcine Deltacoronavirus Spike Recombinant Protein (S1) Does Not Serologically Cross-react with Other Porcine Coronaviruses

Lu Yue ¹, Ronaldo Magtoto ¹, Juan Carlos Mora-Diaz ^{1,2}, Jose Antonio Carrillo-Avila ^{1,3}, Jiangang Zhang ^{4,5}, Ting-Yu Cheng ^{1,6}, Percy Magtoto ^{1,4}, Rabal K. Nelli ^{1,6}, David H. Baum ¹, Jeffrey J. Zimmerman ¹ and Luis G. Gimenez-Lirola ^{1,7}

AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY Journal of Clinical Microbiology

Reactivity of Porcine Epidemic Diarrhea Virus Structural Proteins to Antibodies against Porcine Enteric Coronaviruses: Diagnostic Implications

Luis Gabriel Gimenez-Lirola,^{*} Jiangang Zhang,^{*} Jose Antonio Carrillo-Avila,^{*} Qi Chen,^{*} Ronaldo Magtoto,^{*} Korakit Poonwut,^{*} David H. Baum,^{*} Pablo Pilegys,^{*} Jeffrey Zimmerman^{*}

pathogens

MDPI

Characterization of the Humoral Immune Response to Porcine Epidemic Diarrhea Virus Infection under Experimental and Field Conditions Using an AlphaLISA Platform

Kay Kimpston-Burkgren ¹, Juan Carlos Mora-Diaz ^{1,2}, Philippe Roby ², Jordan Bjstrom-Kraft ¹, Rodger Main ¹, Roder Bosse ² and Luis Gabriel Gimenez-Lirola ^{1,7}



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Importancia del muestreo

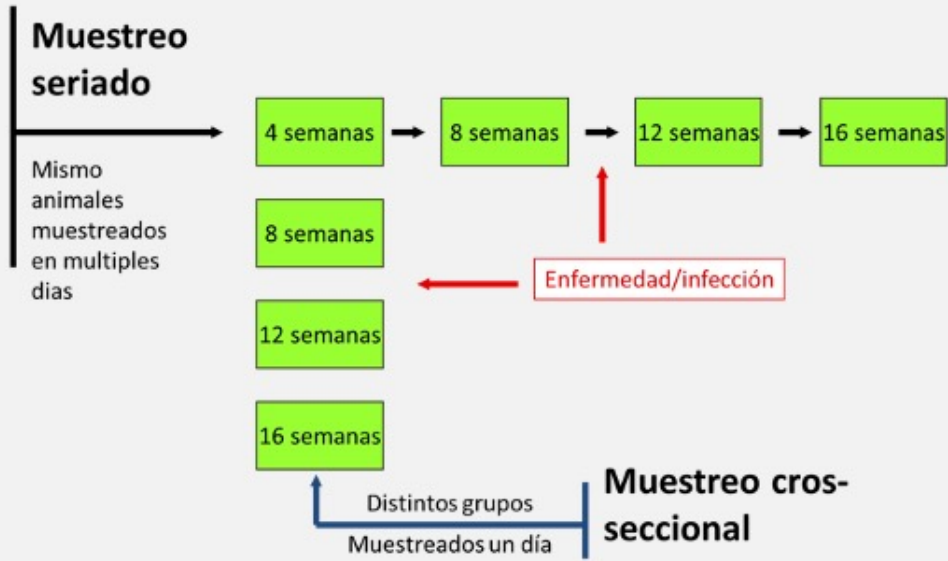


Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025

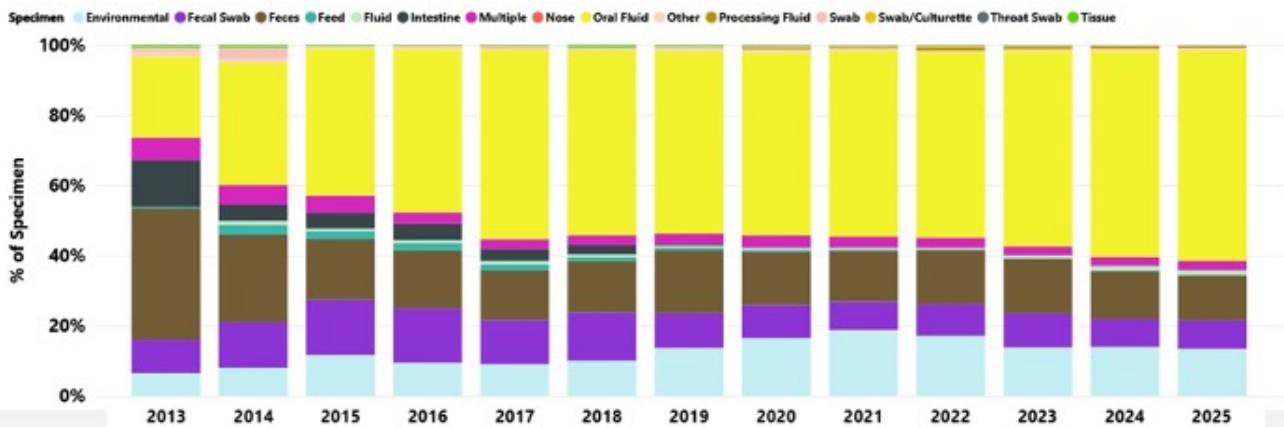




Muestreo seriado vs. cross-seccional

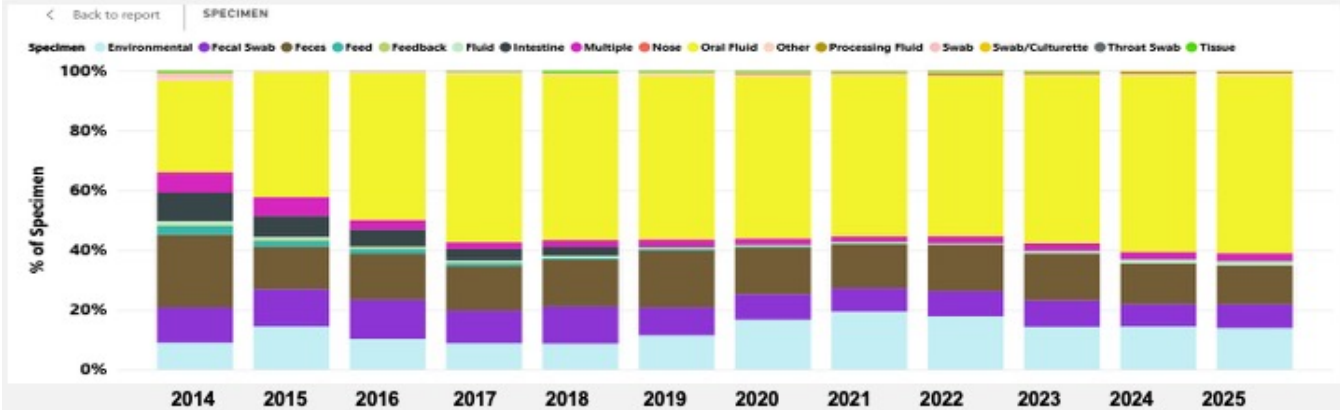


Frecuencia y tipo de muestras para PEDV por RT-qPCR

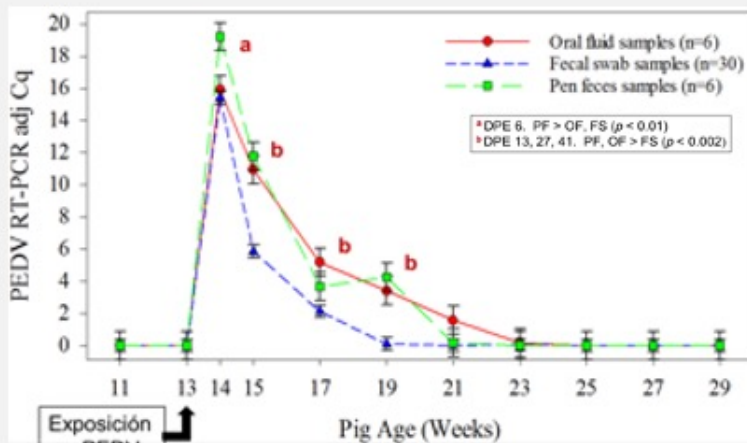




Frecuencia y tipo de muestras para PDCoV por RT-qPCR



Dinámica excrección viral (experiencia campo)



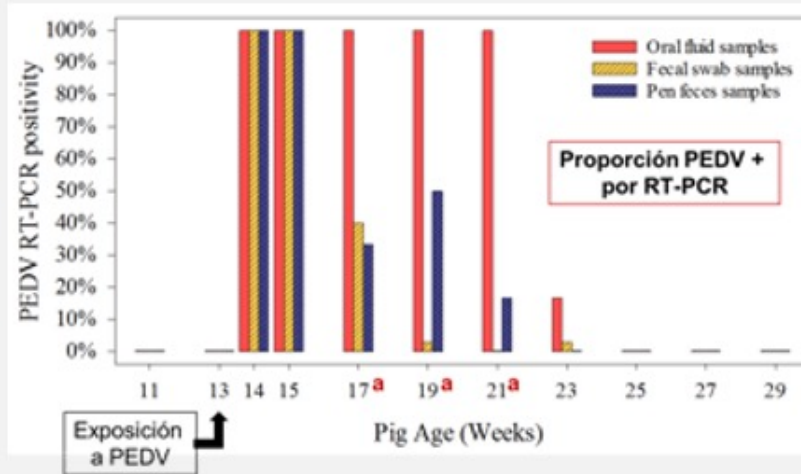
- o Valores Cq (RT-PCR) ajustados (35 - Cq): media (SEM) de los positivos.
- o Muestras de corral superior (mas sensible) que el muestreo animal individual.

Bjuström-Kraft et al. BMC 2016





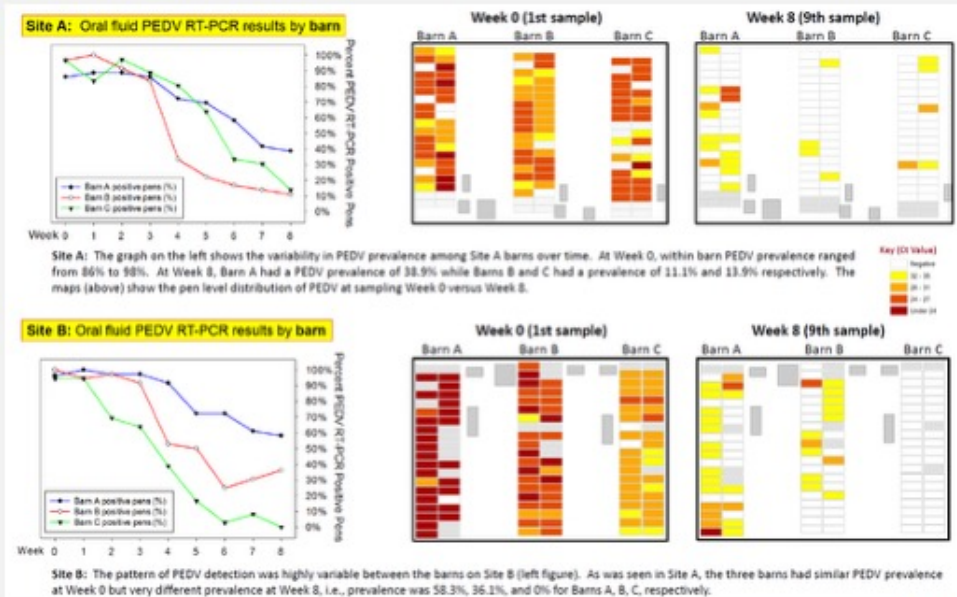
Impacto tipo de muestra – Proporción RT-qPCR+



- o Diferencias significativas en proporción de positivos a 27, 41, 55 DPE ($p < 0.03$).
- o Muestras de corral mas sensible que el muestreo animal individual.
- o Clave durante la aclimatación (periodo de enfriamiento).

Bjuström-Kraft et al. BMC 2016

Uso fluido oral para monitoreo PEDV (RT-qPCR)

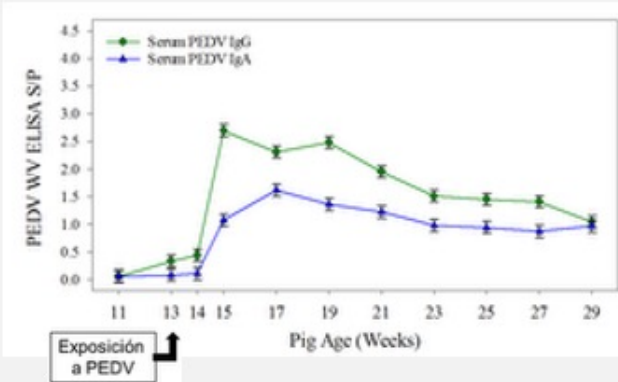


Rotolo et al. AASV

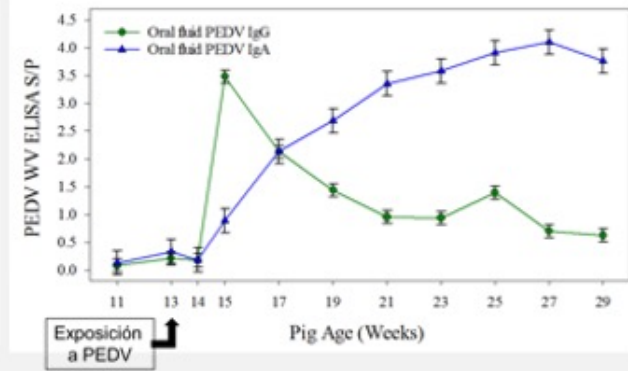




Relación muestra-tipo de anticuerpo (exp. campo)



- Respuesta claramente detectable 13 DPE

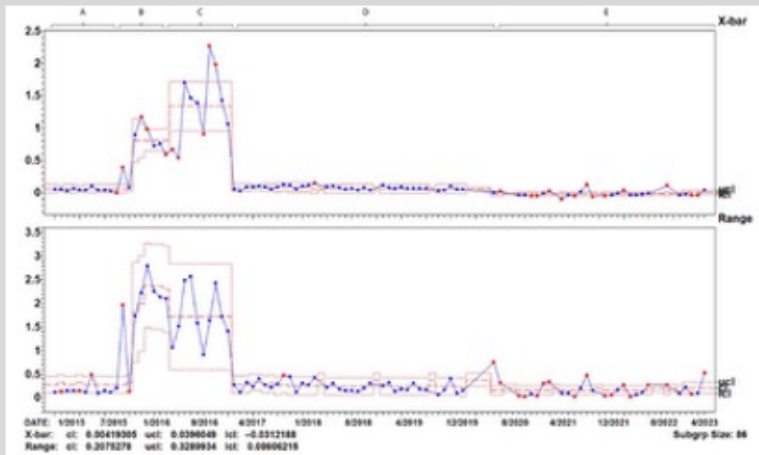


- Máximo IgG 13 DPE
- Máximo IgA 97 DPE

Bjstrom-Kraff et al. BMC 2016



Control estadístico de procesos: monitoreo poblaciones (Gráficos SPC)

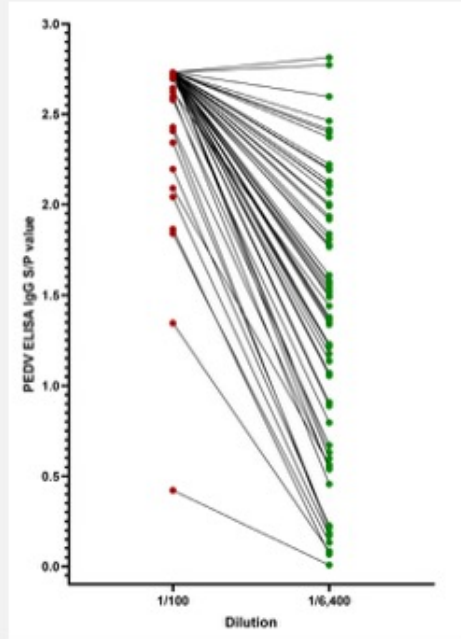
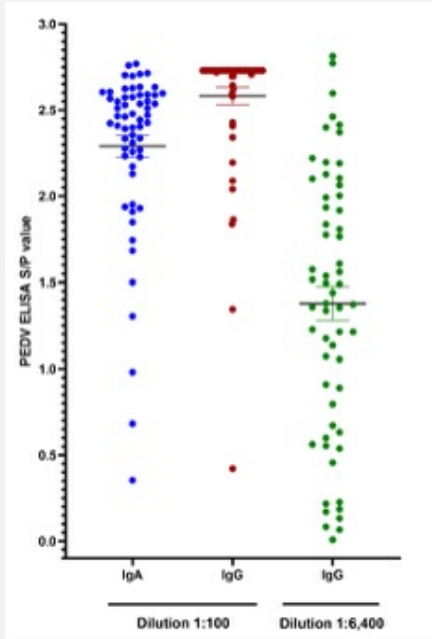


Media y dispersión de datos de salida mediante gráficos X-barra (superior) y de rango (inferior). Valores S/P de ELISA en una población negativa. Se recalculan los límites de control (ucl, cl, lcl) y promedios ante cambios en el proceso. Puntos rojos indican valores fuera de los límites 3- σ . Las fases incluyen estatus negativo (A), infección (B), cierre de hato (C), reposición de cerdas negativas (D) y variación inestable (E). No hubo evidencia de infección entre 2017-2022, con valores S/P bajo punto corte (D) y (E). Desde mayo 2020, patrones inestables sugieren cambios sutiles en la granja (otros factores...)





Interpretación anticuerpos en calostro/leche



Tipo de muestra en función de mi objetivo

- **Diagnostico (uno de los pocos casos excepcionales).**
 - Diarrea en maternidad.
 - Resultados RT-qPCR positivos a PEDV – Necesito valores Ct!! <20 PEDV positivo!!





Tipo de muestra en función de mi objetivo

- **Diagnostico (uno de los pocos casos excepcionales).**
 - Diarrea en maternidad.
 - Resultados RT-qPCR positivos – Necesito valores Ct!! <20 significativo!!
- **Monitoreo/Vigilancia.**
 - RT-qPCR y/o ELISA/FMIA (IgA) fluidos orales (superficies, ambiental,...).



Tipo de muestra en función de mi objetivo

- **Diagnostico (uno de los pocos casos excepcionales).**
 - Diarrea en maternidad.
 - Resultados RT-qPCR positivos– Necesito valores Ct!! <20 significativo!!
- **Monitoreo/Vigilancia.**
 - RT-qPCR y/o ELISA/FMIA (IgA) fluidos orales (superficies, ambiental,...).
- **Evaluar potencial inmunidad maternal.**
 - ELISA/FMIA en calostro (IgG, IgA) y leche (IgA) – también identificar hembras no inmunizadas...
 - ELISA/FMIA en suero (IgG, IgA) en suero de lechón (calostro?).





Tipo de muestra en función de mi objetivo



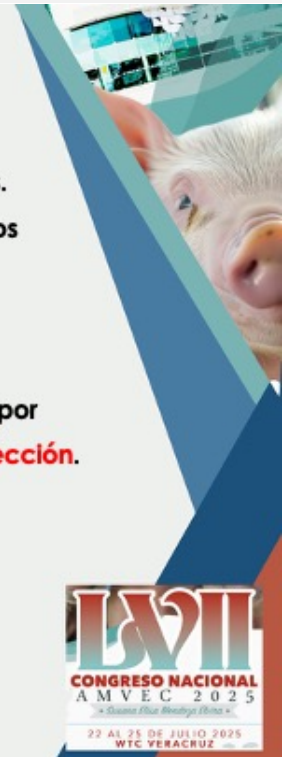
- **Diagnostico (uno de los pocos casos excepcionales).**
 - Diarrea en maternidad.
 - Resultados RT-qPCR positivos – **Necesito valores Ct!! <20 significativo!!**
- **Monitoreo/Vigilancia.**
 - RT-qPCR y/o ELISA/FMIA (IgA) fluidos orales (superficies, ambiental,...).
- **Evaluar potencial inmunidad maternal.**
 - ELISA/FMIA en calostro (IgG, IgA) y leche (IgA) – también identificar hembras no inmunizadas...
 - ELISA/FMIA en suero (IgG, IgA) en suero de lechón (calostro?).
- **Evaluar potencial infectivo de una muestra (alimento, superficie, etc).**
 - **Cultivo tradicional (células Vero o ST).**
 - **Bioensayo (inoculación lechón naive) – Caro, "n", logística, bioseguridad, ética.**
 - **Enteroides (microintestinos de laboratorio) – Imita complejidad y funcionalidad del órgano de origen.**



ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Importante recordar...

- Infecciones y circulación subclínica en animales de engorde y adultos.
- Monitoreo permanente basado en detección de ARN viral y anticuerpos (IgA) en fluidos orales.
- La circulación subclínica en sitios 2-3 perpetua el virus y aumenta la probabilidad de reentrada a sitios 1.
- Muestreo poblacional (fluidos orales) permite detectar excreción viral por mas tiempo que el hisopo rectal individual – **hasta 4+ semanas de detección.**
- Muestreo espacial fijo mejor que el randomizado.



Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025





ASOCIACIÓN MEXICANA DE VETERINARIOS ESPECIALISTAS EN CERDOS A.C

Plan de control y erradicación

Boca del Río Veracruz, México 22 al 25 de Julio 2025



Plan control y erradicación en USA...



- Desarrollo de herramientas diagnósticas adicionales.
- Vacunas mas efectivas.
- Inactivación patógeno(s) en estiércol.
- Eliminar trazas virales en remolques de ganado: métodos alternativos de limpieza.
- Redirección de vehículos y saneamiento mejorado: mitigar la transmisión.
- Saneamiento de remolques de transporte.
- Herramientas efectivas de control en el alimento: mitigación de virus porcinos.
- Refuerzo bioseguridad:
 - **Bioexclusión:** Bioseguridad externa – Medidas para prevenir entrada de patógenos al hato.
 - **Biocontención:** Medidas para evitar que enfermedades infecciosas salgan de un establo infectado y se propaguen a otros.
 - **Biogestión:** Bioseguridad interna - Acciones para prevenir o minimizar la transmisión de enfermedades de cerdos infectados a no infectados dentro de la misma granja.





Plan control y erradicación PEDV en USA...



- **Desarrollo de herramientas diagnósticas adicionales.**
- Vacunas más efectivas.
- Inactivación patógeno(s) en estiércol.
- Métodos alternativos de limpieza para reducir el PEDV en remolques de ganado.
- Mitigación de la transmisión mediante redirección de vehículos y saneamiento mejorado.
- Beneficios económicos y epidemiológicos del saneamiento de remolques de transporte.
- Mitigación de virus porcinos con herramientas efectivas de control en el alimento.
- Refuerzo bioseguridad:
 - **Bioexclusión:** Bioseguridad externa – Medidas para prevenir entrada de patógenos al hato.
 - **Biocontención:** Medidas para evitar que enfermedades infecciosas salgan de un establo infectado y se propaguen a otros.
 - **Biogestión:** Bioseguridad interna - Acciones para prevenir o minimizar la transmisión de enfermedades de cerdos infectados a no infectados dentro del mismo establo.

Desarrollo de herramientas diagnósticas adicionales



- **Detección (directa e indirecta) del virus.**
 - Test detección de ARN viral y anticuerpos específicos de alto rendimiento y rápidas*.
 - Testar muchas muestras en menos tiempo, sin sacrificar la sensibilidad diagnóstica.
- **Test de viabilidad alternativos al cultivo celular tradicional o bioensayo (lechones vivos).**
 - Resultados RT-qPCR positivos en ausencia de contexto clínico.
 - RT-qPCR no me dice si contiene partículas virales viables ("virus infeccioso").
 - Cultivo celular (células Vero) de sensibilidad limitada – Cq altos, pase *in vivo* previo...





PCR a tiempo real de alto rendimiento



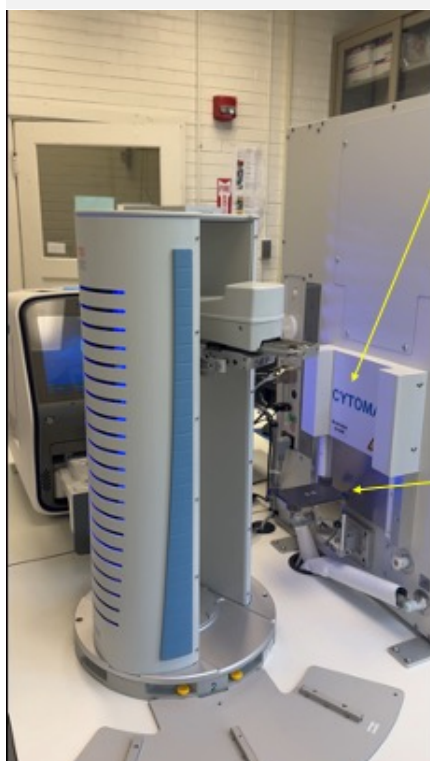
Parámetros	96-well	384-well
Plataformas de PCR	ABI 7500 Fast	QS7Pro
Capacidad (No muestras) por corrida	96	384
Volumen total de reacción	20 µL	10 µL
Volumen de muestra	8 µL	4 µL



7500 fast



Reddi et al. CRWAD 2025



Automation with momentum software

Barcode reading and plate transfer

Plate transfer to reserve after run completion

Plate transfer to QS 7pro

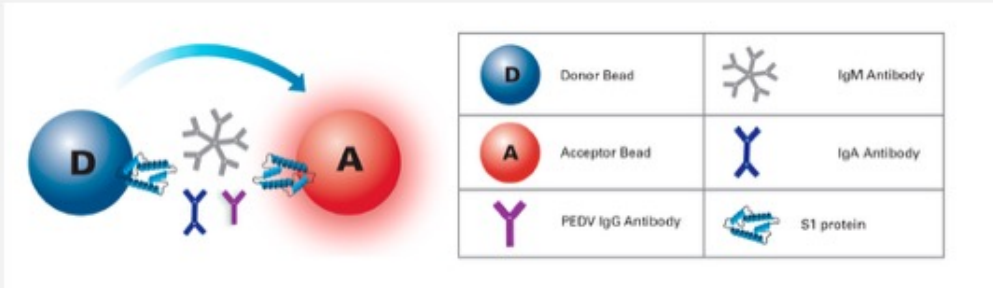


50





Implementar test anticuerpos, facil, rápido, sensible

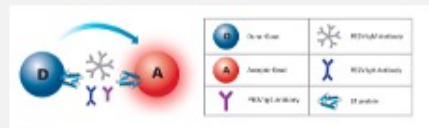
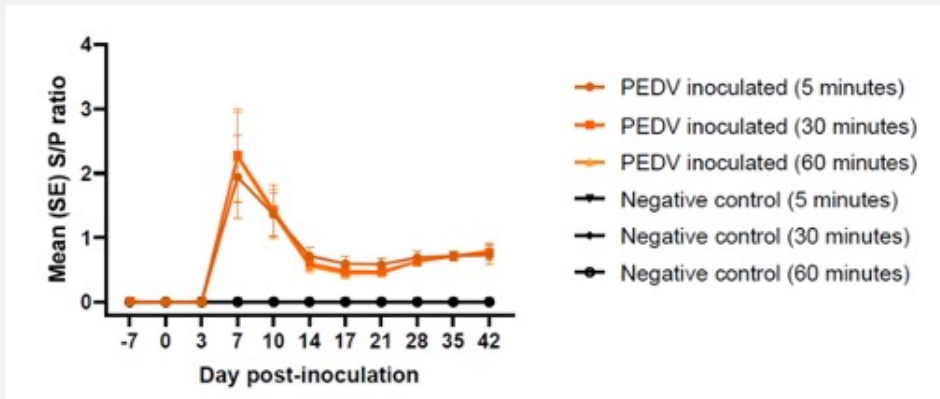


- Test de doble antígeno para detección rápida de anticuerpos anti-virus totales.
- Basado en la tecnología AlphaLISA.
- Mezclar D + A + S (muestra), incubar (solo una incubacion de < 30 min) y leer (segundos)

Kimpston-Burkgren et al, Pathogens 2020



Validado: listo para implementar en erradicación

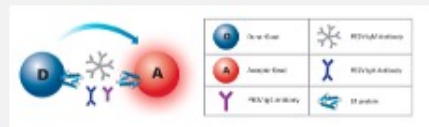
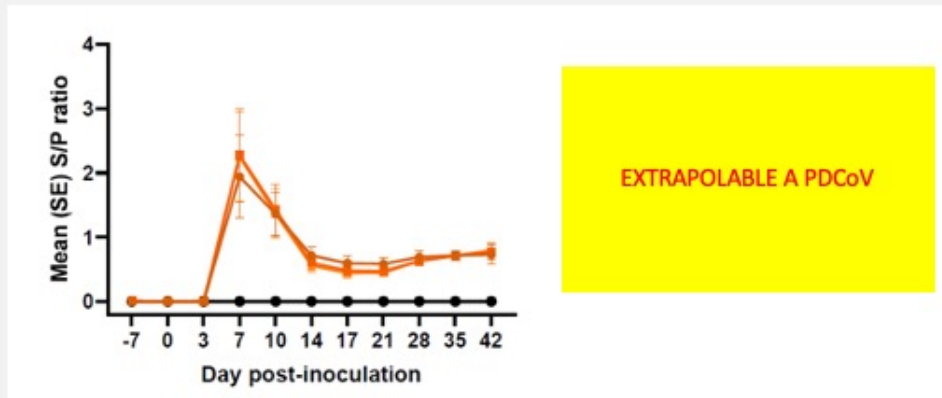


Kimpston-Burkgren et al, Pathogens 2020





Validado: listo para implementar en erradicación



Kimpstan-Burkgren et al, Pathogens 2020



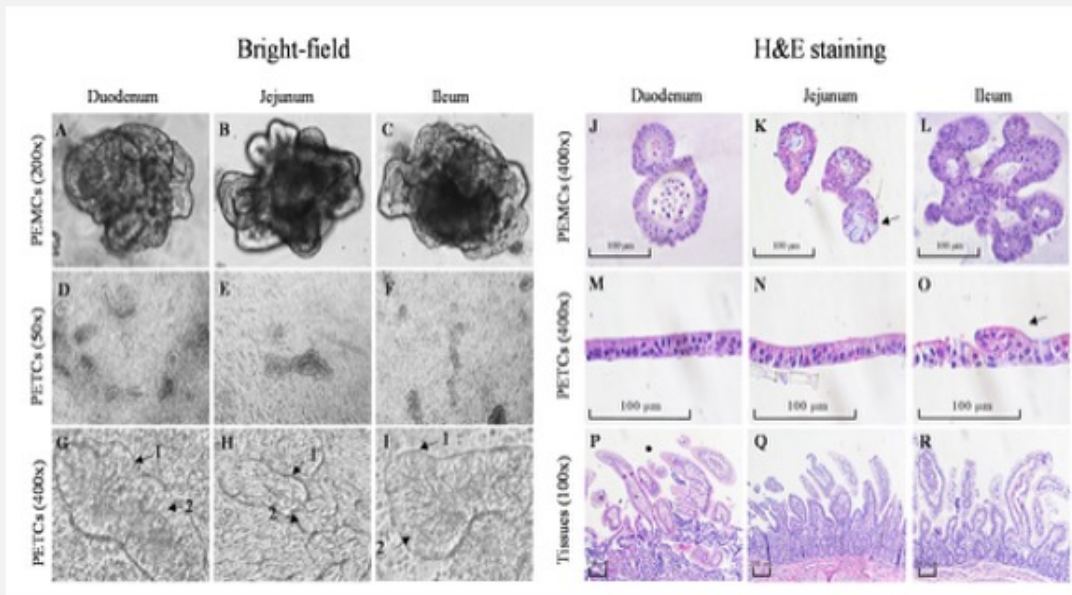
Desarrollo de herramientas diagnósticas adicionales

- **Detección (directa e indirecta) del virus.**
 - Test detección de ARN viral y anticuerpos específicos de alto rendimiento y rápidas*.
 - Testar muchas muestras en menos tiempo, sin sacrificar la sensibilidad diagnóstica.
- **Test de viabilidad alternativos al cultivo celular tradicional o bioensayo (lechones vivos).**
 - Resultados RT-qPCR positivos en ausencia de contexto clínico.
 - RT-qPCR no me dice si contiene partículas virales viables ("virus infeccioso").
 - Cultivo celular (Vero o ST) de sensibilidad limitada – Cq altos, pase *in vivo* previo...



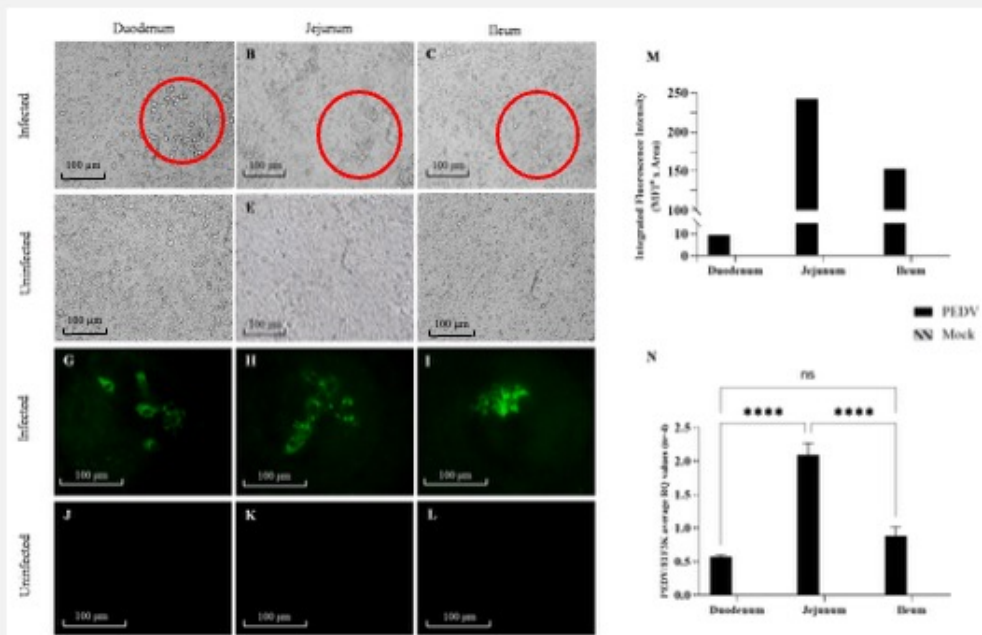


Enteroides ("microintestinos de laboratorio")



55

Que región intestinal es mas susceptible a infección?



56





Evaluación de viabilidad de PDCoV post-saneamiento en granja afectada



- Granja con brote confirmado de PDCoV → se aplicaron 3 ciclos de:
 - Lavado.
 - Desinfección.
 - Secado.
 - Vacío sanitario.
- Muestras ambientales (bebederos, bombas, esquinas, etc.) tomadas tras el 3er ciclo → RT-qPCR positivas con Ct ~33-36.
- ↪ RT-qPCR no distingue entre virus viable vs. no viable.

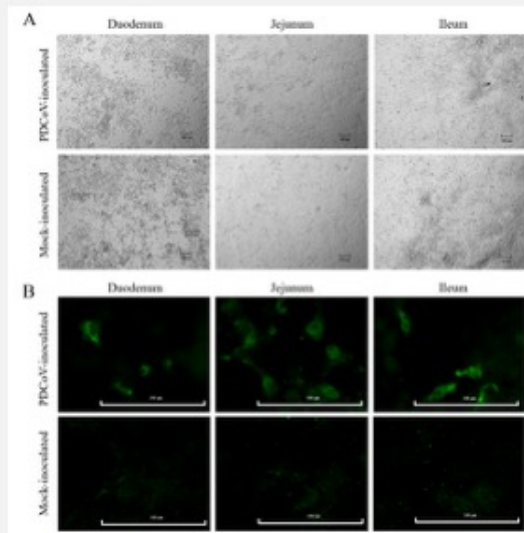


57

Ensayo de viabilidad viral: diseño y resultados



- Muestras ambientales RT-qPCR pos evaluadas por:
 - Bioensayo en lechones naive (inoculación oral).
 - Cultivo celular (células ST).
 - Organoides intestinales porcinos (enteroides) derivados de yeyuno.
- Controles positivos incluyeron virus PDCoV viables →
- Resultados: Todas las muestras experimentales resultaron negativas en los tres sistemas.
- Conclusión: ARN detectado (PCR) probablemente corresponde a virus inactivado o no infeccioso.



58





Plan control y erradicación PEDV/PDCoV en USA...



- Desarrollo de herramientas diagnósticas adicionales.
- **Vacunas más efectivas.**
- Inactivación patógeno(s) en estiércol.
- Métodos alternativos de limpieza para reducir el PEDV en remolques de ganado.
- Mitigación de la transmisión mediante redirección de vehículos y saneamiento mejorado.
- Beneficios económicos y epidemiológicos del saneamiento de remolques de transporte.
- Mitigación de virus porcinos con herramientas efectivas de control en el alimento.
- Refuerzo bioseguridad:
 - **Bioexclusión:** Bioseguridad externa – Medidas para prevenir entrada de patógenos al hato.
 - **Biocontención:** Medidas para evitar que enfermedades infecciosas salgan de un establo infectado y se propaguen a otros.
 - **Biogestión:** Bioseguridad interna - Acciones para prevenir o minimizar la transmisión de enfermedades de cerdos infectados a no infectados dentro del mismo establo.

Proteger al lechón



- **Resistencia del lechón → inmunidad lactogénica.**
 - Cantidad de sIgA (Ab neutralizantes) en leche.
 - Liberación IgA en lumen intestinal → neutralización viral.
 - **Reportes contradictorios IgA como marcador pre-parto.**
 - Agammaglobulinemicos.
 - **Limitada inmunidad celular mucosa* → desconocida...**
 - Desarrollo sistema inmune lechón: **~7 semanas!**
- **Periodo latencia excede el rápido curso manifestaciones clínicas.**
- **Grado exposición/virulencia cepa específica, edad del animal.**
- **Lechones adecuadamente calostrados (250-300 g): primeros 4-6 h de vida críticas (>1/2 debe ingerirse en ese periodo).**
- **Gestionar adecuadamente el número de lechones nacidos vivos en relación con la capacidad de la cerda para alimentarlos.**



60





Cerdas hiperprolíficas en brotes PEDV



- **En condiciones de alta carga sanitaria**, camadas numerosas aumentan la competencia por calostro, reduciendo la inmunidad pasiva.
- Variabilidad peso/temperregulación.
- La cerda no suficiente calostro para camadas muy grandes.
- Preferible asegurar que ~9-10 lechones reciban suficiente calostro y leche? Implicaría:
 - Reducir funcionalmente el tamaño de la camada (transferencia o eutanasia selectiva de lechones inviables).
 - Enfocar recursos en lechones viables para mejorar tasas de supervivencia.

Menor prolificidad funcional = mayor supervivencia y mejor retorno en brotes??

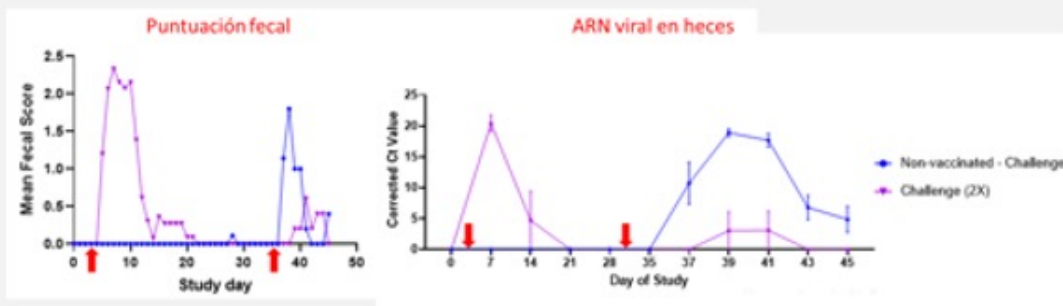


61

Feedback: “mal necesario”?



- Exposición material infeccioso → **inmunidad lactogénica**.
- Reducir duración/severidad futuros brotes
- Riesgo inherente transmisión: granjas vecinas, introducción y diseminación de otros patógenos.
- Respuesta inmune variable: diferencias en carga viral y variabilidad en el tipo de exposición.
- Caracterización y **preservación** del material a inocular: -80C, viabilidad comprometida?
- No ha evitado brotes nuevos/recurrentes – corta duración de la inmunidad.





Que esperar de las nuevas vacunas en desarrollo?



- Eliminar el uso del feedback.
- Diana: hembras desde reemplazo a paridades mas altas → inmunidad lactogénica, inmunidad celular a nivel de la mucosa intestinal.
- Segura (no virus vivo, atenuado, o modificado).
- Ejemplo – dos dosis: 6-8 semanas pre-parto y 2-3 semanas pre-parto: pico anticuerpos sincrónico con la producción de calostro.
- Reducción significativa de la mortalidad (80-100%).
- Ganancia óptima de peso → no lechones con crecimiento retrasado.
- Reducción significativa excreción viral en caso de infección → magnitud y duración.
- Termorregulación lechón en caso de infección → no hipotermia.



Breve repaso vacunas PEDV → Nada para PDCoV!



- Virus completo inactivado.
 - Varias comerciales.
 - Intramuscular, seguras y estable, eficacia muy limitada – Refuerzo tras feedback.
- Subunidad (primera y segunda generación).
 - Algunas comerciales.
 - "Porciones específicas" del virus insertadas en un vector no infeccioso (seguras).
 - Eficacia variable: tipo de vector usado (replicativo o no), porción específica del virus. (normalmente proteína S), capacidad estimular respuesta inmune, ruta de inoculación.
 - Normalmente intramuscular – Mejor nasal u oral*...?
 - "Vehículo": Baculovirus, bacteria, plantas transgénicas.





Breve repaso tipos de vacunas PEDV (parte 2)



- **Virus atenuada.**
 - Experimentales, **imitan la infección natural.**
 - Pasajes seriados o modificaciones genéticas (genómica inversa).
 - ✓ **Delección de ORF3, mutaciones** en proteínas **nsp** (nsp15, nsp1, nsp16), proteína **S**.
 - **Transmisión vertical, protección cruzada o heteróloga, reversión virulencia...?**
- **Ácido nucleico (AND/ARN).**
 - Experimentales; **rápida producción (variantes emergentes).**
 - ADN
 - ✓ **Electroporación, o nanopartículas*, sistema de administración*.**
 - ✓ Bivalentes (PEDV + TGEV o Rotavirus).
 - ARN
 - ✓ "Intruir" células a producir antígenos PEDV.
 - ✓ saRNA (replicasa - autoamplificación).
 - ✓ Nanopartículas lipídicas, etc.



Estimular la respuesta inmune nivel mucosa...



- **Administración intramuscular? posible con vector viral apropiado***
 - **Ejemplo: Newcastle virus.**
- **Administración oral via microorganismos (flora común).**
 - *Lactobacillus*, *Bacillus subtilis*, yeast - proteínas PEDV.
 - Estimulación IgA intestino – suficiente?
- **Administración oral via alimento*.**
 - Proteínas virales clonadas en el maíz – Presentación natural.
- **Administración intranasal.**
 - Nanopartículas PLGA. Lenta liberación virus inactivado, proteínas virales).
- **Autovacunación* del animal.**
 - Animales atraídos por feromona – autovacunación (espuma oronasal).
 - Eficacia probada con vacunas vivas (*Salmonella*, *Ery*, law).





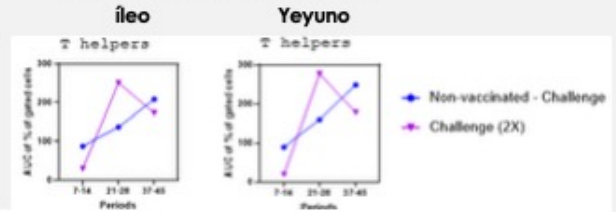
Caracterización la respuesta inmune celular frente al PED



• Activación Linfocitos T helper.

- No solo a nivel de mucosa; también en bazo (sistémica).
- Fuerte respuesta Th2 → favorecen la inmunidad humoral, e inducen la producción de anticuerpos por la madre (inmunidad lactogénica al lechón).

Linfonódulos mesentéricos



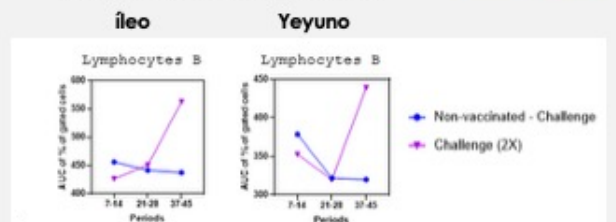
Caracterizando la respuesta inmune celular frente al PED



• Activación Linfocitos B.

- Fuerte respuesta inmune mucosa intestinal.
- Alineamiento de linfocitos B y T helper sugiere acción coordinada (Th2).
- Correcta presentación antígeno al sist. Inmune.
- Mayor respuesta con la reexposición (importancia de las dosis).
- Respuesta en bazo fue mucho menor – verificamos lo que intuimos: la importancia de la respuesta nivel mucosa intestinal.

Linfonódulos mesentéricos





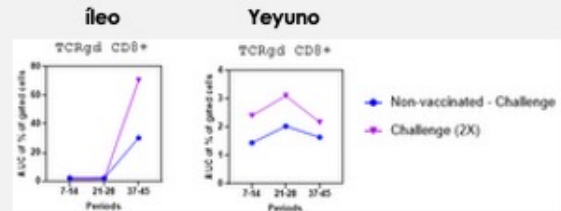
Respuesta inmune celular a nivel mucosa?



- **Activación TCR γ δ CD8⁺.**

- Primariamente en Íleo.
- Explicaría mayor infectividad en yeyuno?
- Edad (maduración sist. inmune) clave!!
- Debilidad en lechones recién destetados.
- Implicaciones refuerzo bioseguridad en sitio 2.
- Respuesta inmune adaptativa frente infección.
- Requiere múltiples antígenos?
- Puede ser una respuesta difícil de imitar con vacunas...

Linfonodos mesentéricos



Perseverar en el control y eventual eliminación



- **Tenemos las herramientas diagnósticas.**
 - Saber cual utilizar en función de la pregunta que queremos contestar.
 - Saber como utilizarlas y como interpretarlas.
- **Hemos mejorado muchísimo en bioseguridad, sanitización.**
 - No relajarse, mantener un nivel "sano" de paranoia.
 - Descartar factores en base a datos – Dato mata relato...
 - Donde estan mis debilidades? Toda la planta (no solo granja).
 - Saber donde estoy y alinearse con el vecinos: plan local → regional → estatal.
- **Sabemos mas sobre la respuesta inmune que tenemos que alcanzar.**
 - Mas alla de la inmunidad lactogénica mediada por IgA y anticuerpos neutralizantes.
 - Tenemos mas claro que deben hacer las vacunas con el sistema inmune del animal





Esperanza en las vacunas de nueva generación



- **Esperanza en vacunas de nueva generación.**
 - Tenemos que eliminar la practica del feedback.
 - Centramos en vacunas no vivas o de vector viral no infeccioso.
 - Que estimulen la inmunidad efectora y de memoria a nivel de mucosa.
 - Capacidades DIVA.
 - Primer objetivo: reforzar inmunidad en sitio 1.
 - Segundo objetivo: reducir la circulación viral en sitios 2 y 3 – Circulación subclínica.
 - Mientras tanto reforzar la bioseguridad y sanitización en sitio 2 – dar chance a que madure el sistema inmune del lechón y pueda responder a la vacunación.



**ASOCIACIÓN MEXICANA DE
VETERINARIOS ESPECIALISTAS
EN CERDOS A.C**

Muchas gracias

**Luis G. Gimenez Lirola
Profesor Asociado
Universidad Estatal de Iowa**





PORCICULTURA DEL FUTURO EN MÉXICO, ¿QUÉ SE REQUIERE PARA CONSTRUIRLA?

Jorge Iván Espinosa Vázquez

Porcicultura del futuro en México

¿Qué se requiere para construirla?

Jorge Iván Espinosa Vázquez
Presidente Ejecutivo
Boca del Río, Veracruz, 24 de julio 2025



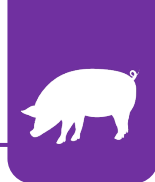
LVII Congreso Nacional AMVEC

¿Qué pasa cuando cada uno tiene una idea diversa de hacia dónde dirigir el objetivo principal del sector?



@opormex_org





Toda organización de excelencia tiene:

Gente de calidad: con gran carácter, principios y enormes capacidades.

Gran cultura: aquella que enfrenta y resuelve problemas, que ama imaginar y desarrollar proyectos como nadie lo ha hecho.

@opomex_org

Producción mundial principales proteínas



Producción mundial principales proteínas (Miles de toneladas)						
Especie	2020	2021	2022	2023	2024	Participación 2024
Res	57,620	58,335	59,328	59,962	61,657	21.88%
Pollo	99,797	101,352	102,251	103,683	103,724	36.80%
Cerdo	96,059	107,951	114,617	116,400	116,446	41.32%
Total principales proteínas	253,476	267,638	276,196	280,045	281,827	100%

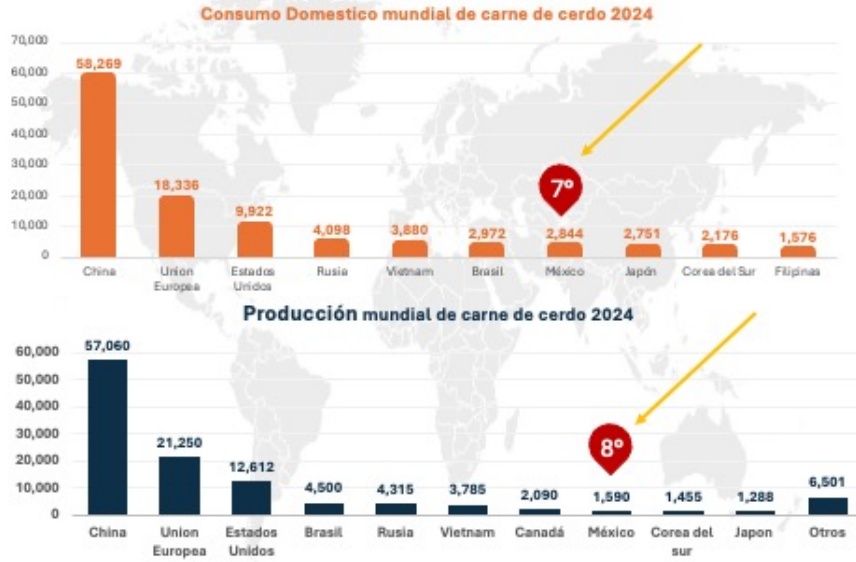


Fuente: Opomex con datos de United States Department of Agriculture PSD (USDA)





México en la porcicultura global



Fuente: Opormex con datos de United States Department of Agriculture PSD (USDA) @opormex_org

México en la porcicultura global

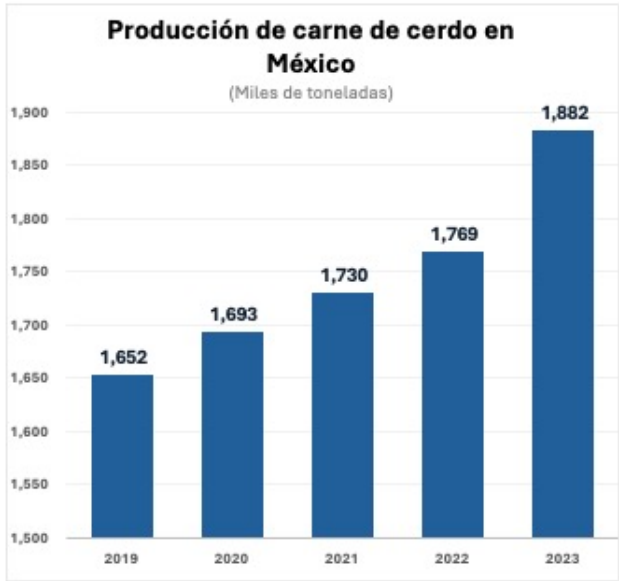


Fuente: Opormex con datos de United States Department of Agriculture PSD (USDA) @opormex_org





Producción de carne de cerdo en México



Fuente: Opormex con datos de Dirección General del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [DGSIAF] @opormex_org

Comercio exterior de México Carne de cerdo



Comercio exterior de México Carne de cerdo



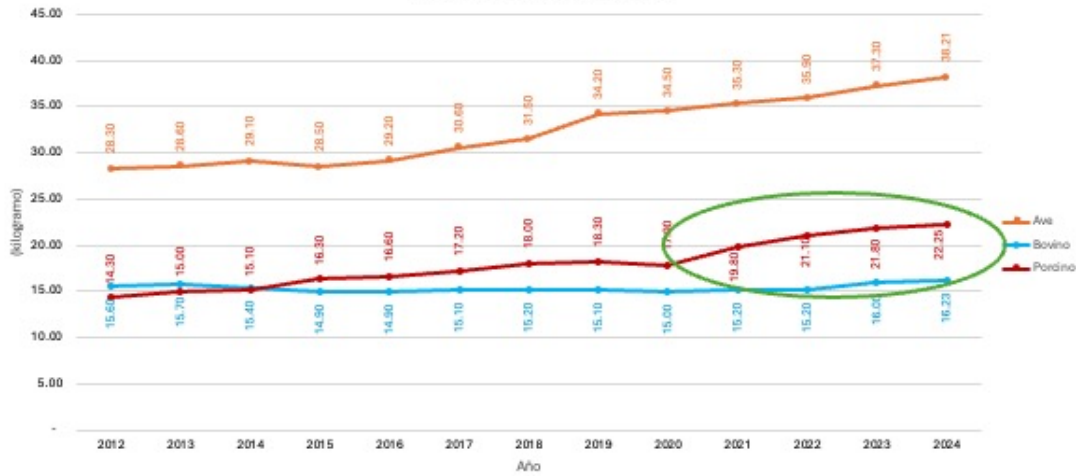
Fuente: Agencia Nacional de Aduanas de México-SAT. @opormex_org





Consumo per cápita en México

Principales proteínas para el consumo
(Kilogramo por habitante)



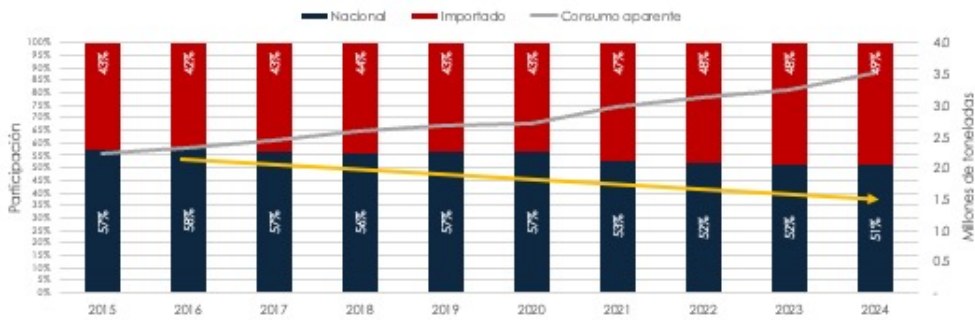
Fuente: OPORMEX con datos de DGSIAP

@opomex_org

Oferta nacional de carne de cerdo en México 2024



Composición de la oferta de carne de cerdo en México
Oferta (%) - Consumo (toneladas)



Composición de la oferta nacional

Año	2015	2024	Tasa de crecimiento (2015 vs 2024)	Tasa de crecimiento promedio anual
Consumo	1,948,717	3,028,896	55%	5.0%
(Producción - exportaciones)	1,225,469	1,639,923	34%	3.3%
Importaciones	723,248	1,388,973	92%	7.5%

Fuente: Opomex con datos de Dirección General del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (DGSIAP) y Agencia Nacional de Aduanas de México-SAT.



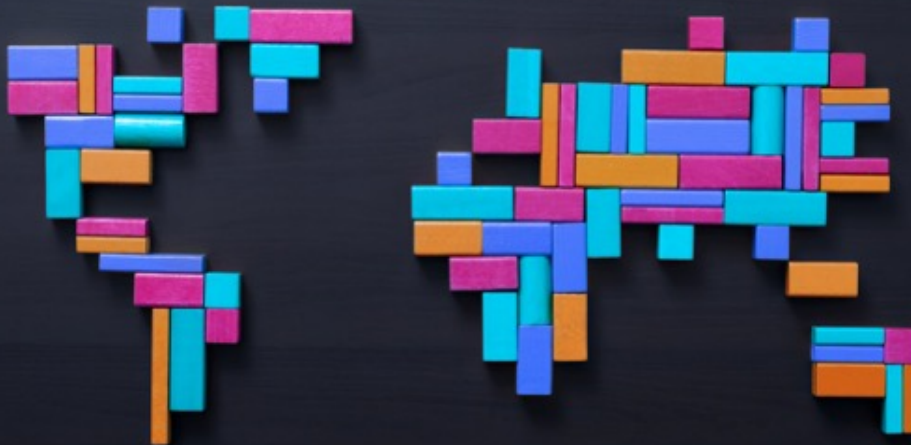


La carne de cerdo es considerada un commodity, porque es una materia prima estandarizada y homogénea, intercambiable en el mercado, y su precio está sujeto a fluctuaciones basadas en la oferta y la demanda en el mercado, y no por características individuales como la marca o el origen.



¿Es posible revertir esta tendencia?

@opomex_org





Ciudad de México, 14 de abril 2025

ING. JESÚS BERDEGÉ SACASTÁN
 TITULAR DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Estimado Secretario Berdegé:

En base al esfuerzo recibido en el mensaje respecto el pasado 3 de abril por nuestro presidente la Doctora Claudia Sheinbaum Pardo, a fortalecer al Plan México, la Porcicultura de nuestro país se suma a este gran esfuerzo y se compromete a hacer su labor, para lograr la Autosuficiencia Alimentaria en la proteína de carne de cerdo.

Para alcanzar esto, en una proyección de cómo se comportaría el consumo nacional aparente durante este periodo (Tabla 1), proponemos un plan de sustitución de importación a 5 años, en base a un aumento de la producción nacional en un 30% (Tabla 2), que nos permita tener una menor dependencia del exterior, salvaguardando el beneficio que aporta la producción local, la cual se ve reflejada en la demanda económica regional de los estados donde se desarrolla esta actividad, privilegiando el compromiso con la sostenibilidad social, medioambiental y económica.

Para lograr esta ambiciosa objetivo es necesario puntualizar que requerimos respaldo de nuestras autoridades en algunos puntos específicos, que estamos o continuamos:

- No permitir la entrada de productos de países con los que no tengamos un tratado comercial vigente (ej. carne de cerdo brasileña), y en caso de ser esto necesario mantener un diálogo con el sector para la determinación de cuotas.
- Respaldo al esfuerzo que se está desarrollando por la porcicultura nacional para demostrar el daño que causa al sector pecuario la entrada de carne de cerdo en precios dumping, proveniente de Estados Unidos de América.
- Por la naturaleza de las regiones donde se desarrolla esta actividad, solicitamos garantizar la seguridad de nuestras familias y nuestro patrimonio.

Av. Crayacán 13, De Valle Nte., Centro Juárez,
 97000, Ciudad de México.

PLAN MEXICO EN PORCICULTURA

1. No permitir la entrada de productos de países con los que no tengamos un tratado comercial vigente.
2. Respaldo para demostrar el daño que causa la entrada de carne de cerdo en precios dumping
3. Garantizar la seguridad de nuestras familias y nuestro patrimonio.
4. NOM-SEMARNAT-001-2021, para poder utilizarse como biofertilizante.
5. Ley General de Bienestar Animal impulsada por el sector pecuario, con base técnico científicas.
6. La habilitación de acceso a créditos en tasas preferenciales.

@opormex_org





Análisis balanza comercial de carne de cerdo en México

Proyecciones: indicadores clave en la seguridad alimentaria (Toneladas)

Año	Producción	Exportación	Importación	Consumo aparente	Consumo per cápita
2015	1,322,529	97,059	723,248	1,948,717	16.30
2016	1,376,199	104,978	754,652	2,025,872	16.60
2017	1,441,850	124,464	803,465	2,120,851	17.20
2018	1,502,521	131,264	874,907	2,246,164	18.00
2019	1,600,446	175,769	884,214	2,308,891	18.30
2020	1,652,362	270,150	874,758	2,256,970	17.90
2021	1,693,006	241,572	1,078,060	2,529,494	19.80
2022	1,730,051	214,521	1,212,449	2,727,979	21.10
2023	1,768,525	194,190	1,254,372	2,828,708	21.80
2024	1,812,412	172,489	1,388,973	3,028,896	22.42
2025	1,865,787	189,520	1,456,645	3,123,355	23.09
2026	1,919,142	202,681	1,530,186	3,239,586	23.77
2027	1,972,497	215,843	1,603,727	3,355,818	24.45
2028	2,025,851	229,004	1,677,268	3,472,049	25.12
2029	2,079,206	242,166	1,750,809	3,588,280	25.80

@opormex_org

Tasa de crecimiento de la producción mexicana (proyección)



Estimación tasa de crecimiento promedio anual

Tasa de crecimiento promedio anual estimada

6.70%

Para cubrir el 70% de la producción con producto nacional en 2029, la producción tendría que crecer 6.7% al año durante 5 años

La autosuficiencia alimentaria en carne de cerdo se logra abasteciendo el 70% de demanda nacional.

700,000 Ton adicionales que lograremos con 350,000 vientres instalados paulatinamente para el 2029

Crecimiento anual estimado

(Toneladas)

Año	Producción estimada	Tasa de crecimiento promedio anual estimada	Diferencia en toneladas (Crecimiento por año en toneladas)	Canales 100 kg	Hembras
2024	1,812,412	6.7%			
2025	1,934,603	6.7%	122,192	1,221,912	61,096
2026	2,065,033	6.7%	130,430	1,304,296	65,215
2027	2,204,256	6.7%	139,223	1,392,231	69,612
2028	2,352,866	6.7%	148,609	1,486,094	74,305
2029	2,511,494	6.7%	158,629	1,586,286	79,314

@opormex_org





Retos de la porcicultura mexicana



@opomex_org

¿Qué es la Organización de Porcicultores Mexicanos?



OPORMEX
¡Una Sinergia ejemplar!

@opomex_org





Conformación de la Opormex

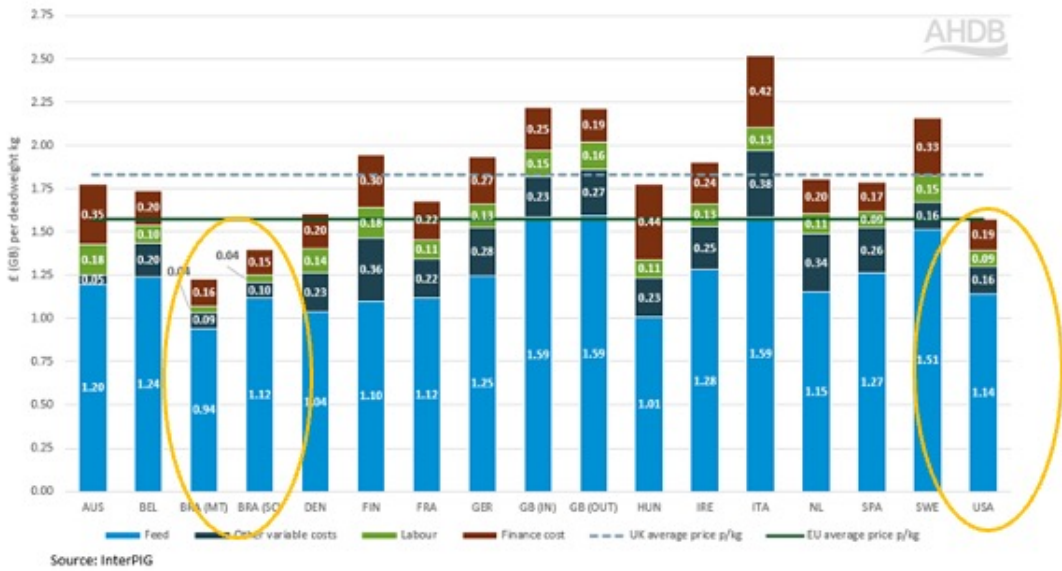


@opormex_org





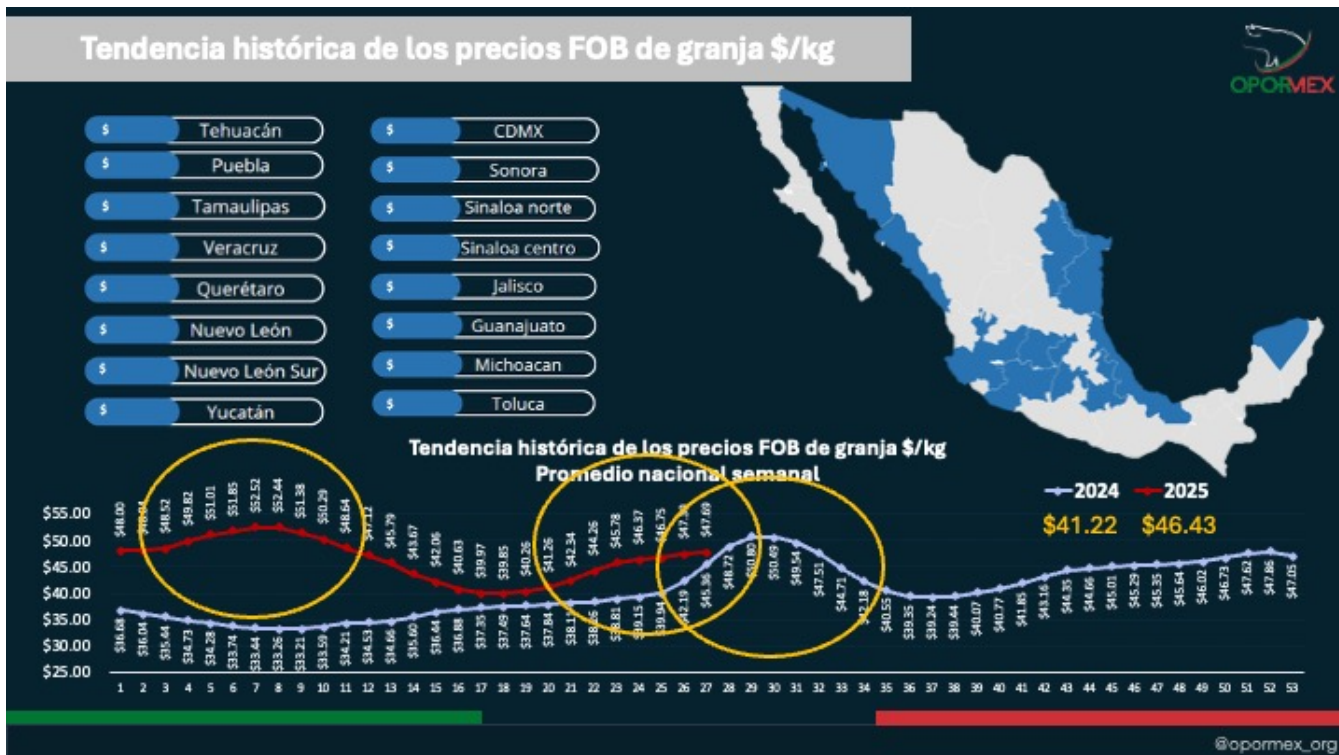
Costo de producción en distintos países 2022, peso canal fría



Fuente: InterPIG

@opomex_org





Precios implícitos en el comercio 2024



Precios implícitos de las exportaciones de carne de cerdo 2024

Fracción arancelaria	Descripción	Volumen (kg)	Volumen (toneladas)	Valor Comercial (pesos)	Valor Comercial (dólares)	Precios implícitos	
						(\$mxx/kg)	(\$dls/kg)
02031201	Piernas, paletas frescos o refrigerados	130,830.18	130.83	9,478,577.00	511,793.52	\$ 72.45	\$ 3.91
02031999	Fresca o refrigerada diversa	51,233,056.47	51,233.06	4,766,909,755.00	259,436,021.26	\$ 93.04	\$ 5.06
02032201	Paletas y trozo sin deshuesar congelada	1,780,539.82	1,780.54	126,683,809.00	6,924,960.88	\$ 71.15	\$ 3.89
02032999	Congelada diversa	119,344,243.08	119,344.24	9,256,012,605.00	507,614,038.62	\$ 77.56	\$ 4.25
Total general		172,488,669.55	172,488.67	14,159,084,746.00	774,486,814.28	\$ 82.09	\$ 4.49

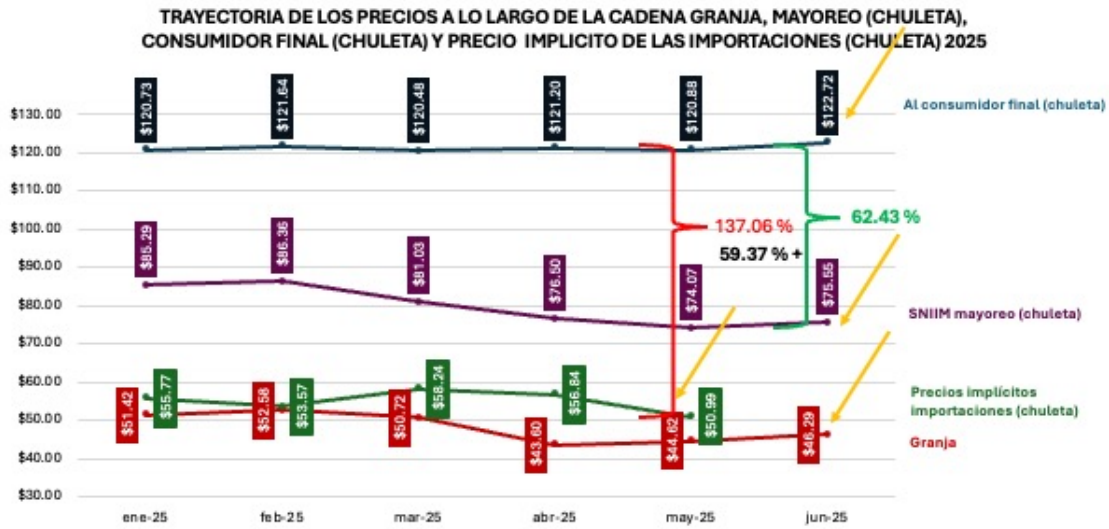
Precios implícitos de las importaciones de carne de cerdo 2024

Fracción arancelaria	Descripción	Volumen (kg)	Volumen (toneladas)	Valor Comercial (pesos)	Valor Comercial (dólares)	Precios implícitos	
						(\$mxx/kg)	(\$dls/kg)
02031101	En canal, freca o refrigerada	5,796,000.03	5,796.00	207,012,341.00	11,308,966.86	\$ 35.72	\$ 1.95
02031201	Piernas, paletas frescos o refrigerados	1,084,585,198.97	1,084,585.20	43,763,240,369.00	2,375,981,094.71	\$ 40.35	\$ 2.19
02031999	Fresca o refrigerada diversa	136,692,504.70	136,692.50	6,780,986,208.00	367,821,473.16	\$ 49.61	\$ 2.69
02032201	Paletas y trozo sin deshuesar congelada	2,388,086.37	2,388.09	127,420,961.00	6,999,530.26	\$ 53.36	\$ 2.93
02032999	Congelada diversa	159,511,058.47	159,511.06	8,356,714,065.00	450,222,690.86	\$ 52.39	\$ 2.82
Total general		1,388,972,848.53	1,388,972.85	59,235,373,944.00	3,212,333,755.85	\$ 42.65	\$ 2.31





Dinámica de los precios de la chuleta de cerdo en la cadena de valor



@opormex_org



OPORMEX:
La ruta hacia
la Visión
2035





Coordinación intersectorial





Siguientes pasos

- Trabajar por concretar un Proyecto País para nuestro sector
- Generar información confiable
- Modelo de producción competitivo, versión porcicultura 2025
- Esquema de comercialización con visión de cadena
- Incidir en las regulaciones de manera favorable para nuestro sector
- Atención a enfermedades endémicas
- Apertura a mercados de exportación
- Gestión en la administración de riesgos
- Promoción del consumo de la carne de cerdo mexicana

Mensajes para llevar a casa

- La carne de cerdo es un commodity.
- La porcicultura mexicana tendrá que demostrar su valor, ofreciendo un producto competitivo en un entorno globalizado.
- La colaboración del productores, técnicos y autoridades será indispensable para alcanzar los objetivos que nos fijemos.

Elaborado por el equipo de comunicación del AMVEC



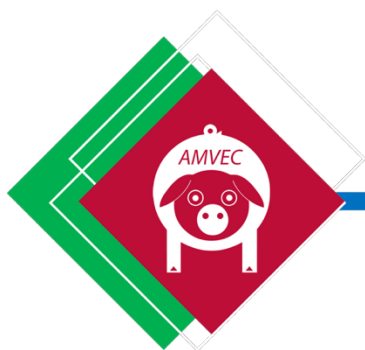
¿Seguimos construyendo, como equipo, la porcicultura que queremos para nuestro país?



GRACIAS

www.opormex.org





Conferencias por áreas

LVII Congreso Nacional AMVEC 2025

Susana Elisa Mendoza Elvira

22 al 25 de julio de 2025 - WTC Veracruz





LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL EN CERDOS

Alberto Stephano Hornedo

Humberto Ramírez Mendoza

La enfermedad del ojo azul en cerdos



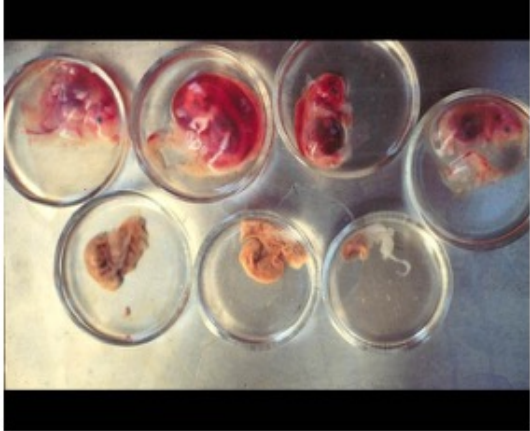
**Humberto Ramírez Mendoza.
Alberto Stephano Hornedo**

ENFERMEDAD DEL OJO AZUL EN CERDOS.



La enfermedad del ojo azul en cerdos fue descrita por primera vez en México en 1980 por el Dr. Alberto Stephano.







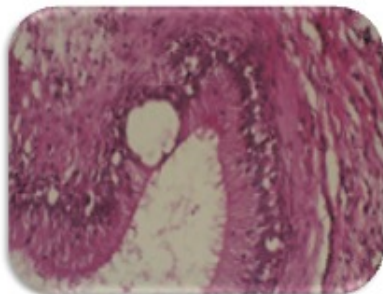
J. Comp. Path. 1997 Vol. 112, 237-252



Lesions in the Reproductive Tract of Boars Experimentally Infected with Porcine Rubulavirus

H. Ramírez-Mendoza*, P. Hernández-Jaureguí†, J. Reyes-Leyva‡, E. Zenteno§, J. Moreno-López|| and S. Kennedy¶

* Faculty of Veterinary Medicine and † Faculty of Medicine, National University of Mexico City, University City, México DF, CP 04510, ‡ Centro de Investigación Biomédica de Orizaba, Instituto Mexicano del Seguro Social, 2 Norte 2004, 2 Piso Alto Sur, Puebla, México CP 72000, § Department of Veterinary Microbiology, Swedish University of Agricultural Sciences, Biomedical Center, Box 503, S-751 23, Uppsala, Sweden and ¶ Veterinary Sciences Division, Department of Agriculture for Northern Ireland, Stormont Road, Stormont BT4 3SD, Northern Ireland, UK



Tesis de doctorado de Humberto Ramírez M.

- Se inocularon verracos de nueve meses de edad.
- Se fueron sacrificando a los 5, 15, 30, 45, 70 y 80 días post inocilación (p.i.)
- En el día 5 el aumento de tamaño del testiculo fue por edematización.
- El aumento de tamaño del testiculo fue por los granulomas a partir del día 30 p.i.
- La disminución del tamaño del desticulo fue por la perdida de espermatogonias y espermatides-
- Solo permenecen las celulas de Sertoli.

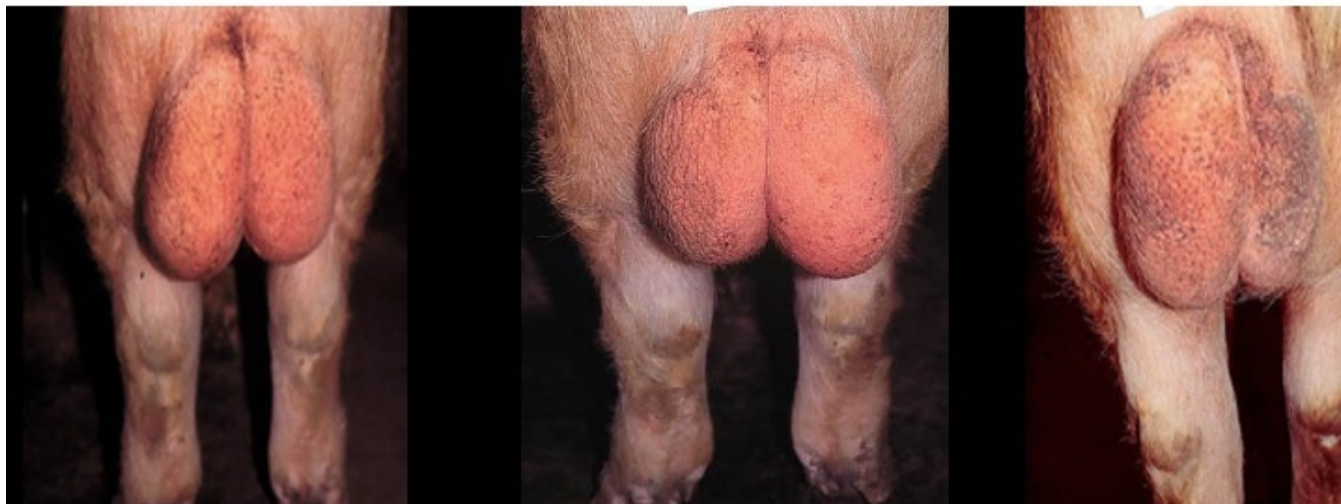


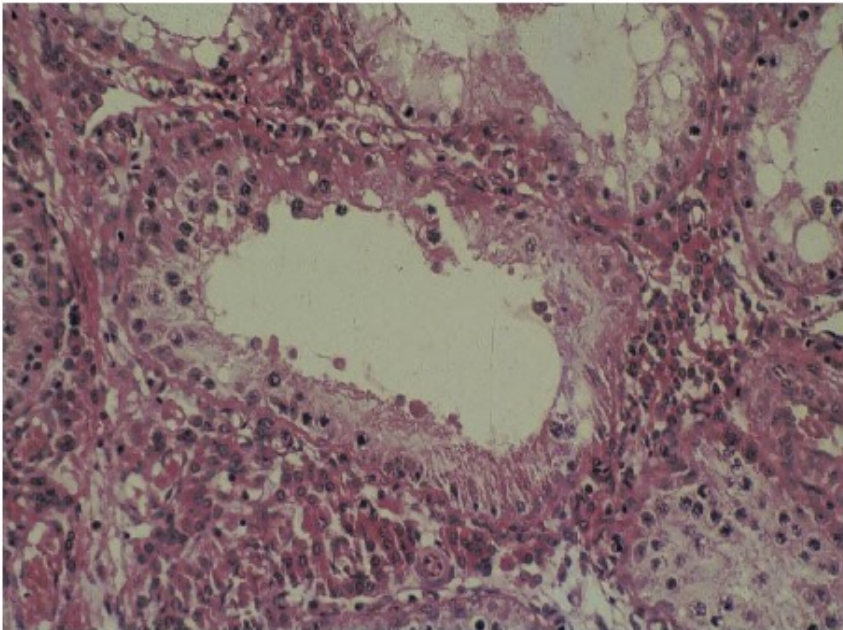
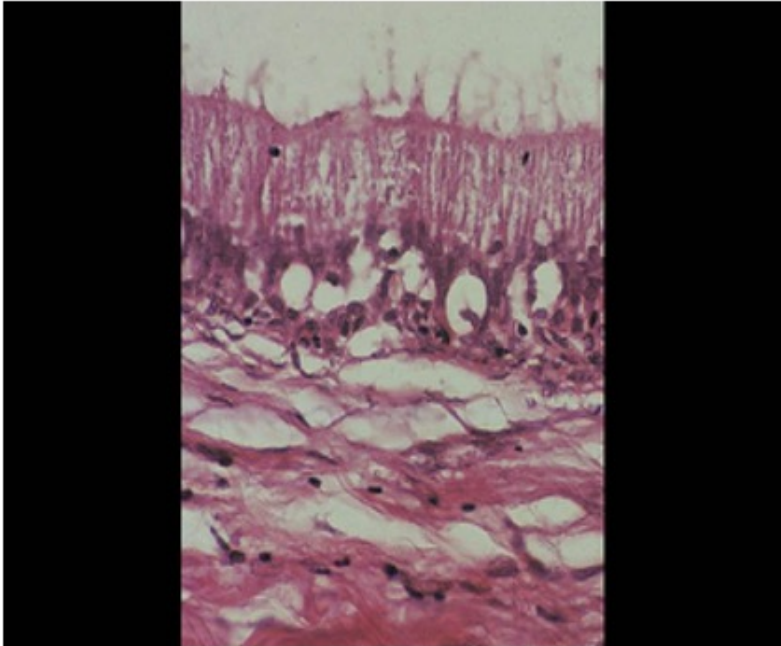
En sementales, al principio se observa anorexia y ocasionalmente opacidad corneal. La libido disminuye al inicio de la infección. Los sementales desarrollaron orquitis y epididimitis

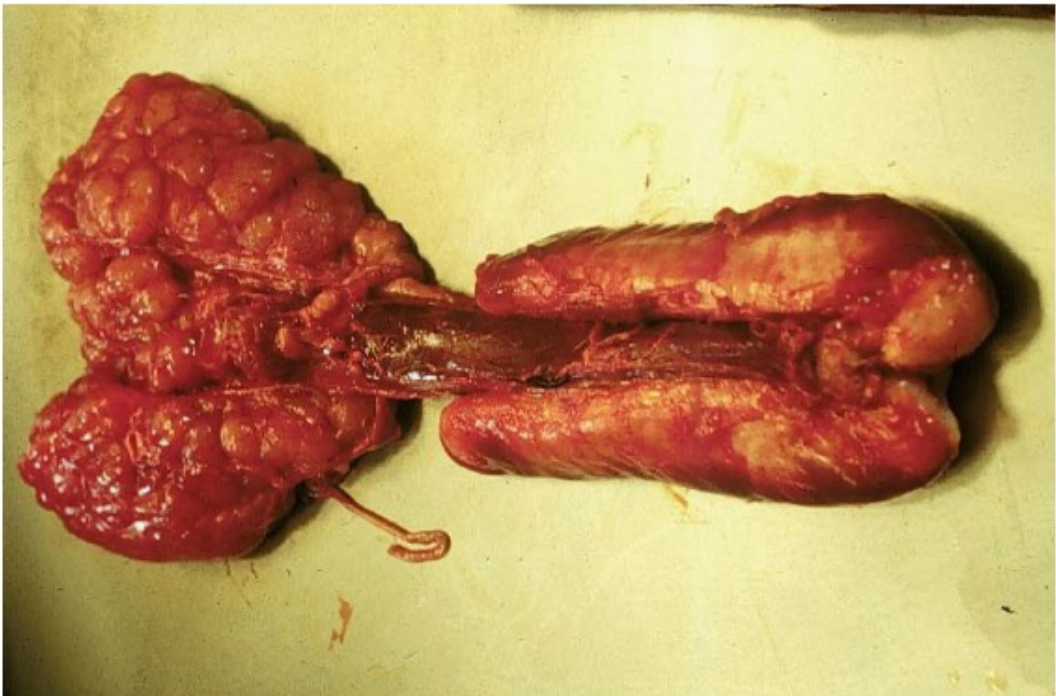
La calidad del semen también se ve alterada, hay disminución en la concentración espermática, así como en la motilidad y viabilidad, incluso puede haber azoospermia.



Dimensiones de testiculos a los 8,12 y 30 días de infección









Veterinary Microbiology 162 (2013) 491–498



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Veterinary Microbiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/vetmic



Persistence of porcine rubulavirus in experimentally infected boars

José Francisco Rivera-Benitez ^{a,*}, Rebeca Martínez-Bautista ^a, Armando Pérez-Torres ^b,
Adelfa del Carmen García-Contreras ^c, Julio Reyes-Leyva ^d, Jesús Hernández ^e,
Humberto Ramírez-Mendoza ^{a,*}

^a Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, Mexico

^b Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, Mexico

^c Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Distrito Federal, Mexico

^d Centro de Investigación Biomédica de Oriente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Puebla, Mexico

^e Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Sonora, Mexico

- Se inocularon 9 sementales de 12 meses de edad con el virus de la enfermedad del ojo azul.
- El título del virus era de 1×10^5 TCDD 50% /ml.
- Por intilación nasal se colocaron 2.5 ml del virus.
- El virus se pudo aislar en semen entre los días 5 y 48 p.i.
- A la necropsia se pudo aislar en los días 64 y 142.
- Los anticuerpos contra el virus se empezaron a detectar a apartir de la segunda semana.
- Se hizo una meseta en los niveles de anticuerpos.



Table 1
Detection of PoRV and viral RNA in serum, semen, and tissues of experimental PoRV-infected boars.

Weeks post infection	Number of boars tested	Number of positive boars by RT-PCR		Number of positive boars by viral isolation						
		Serum	Semen	Semen	Testicle		Head of epididymis		Tail of epididymis	
					Right	Left	Right	Left	Right	Left
1	9	2	3	1						
2	9	0	9	4						
3	9	2	1	0						
4	9	2	5	2						
5	9	0	2	0						
6	9	3	1	0						
7	9	1	2	1						
8	9	0	0	0						
9	9	0	0	0	1 ^a	1	0	0	1	0
10	9	1	0	0						
11	8	0	0	0						
12	8	0	0	0						
14	8	0	1	0						
16	8	0	0	0	1 ^b	1	1	2	1	1
18	4	0	0	0						
20	4	0	1	0	1 ^b	0	0	1	0	0

^a Samples from one boar were analysed.
^b Samples from four boars were analysed.

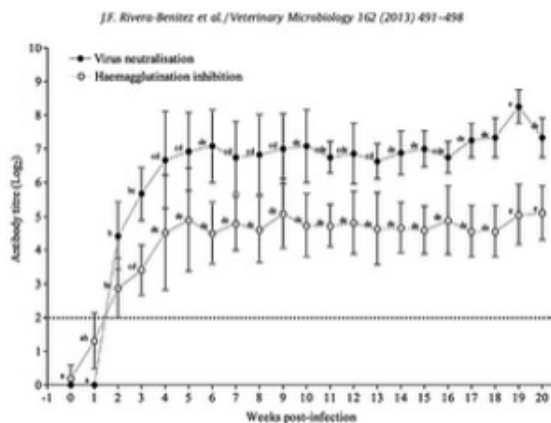
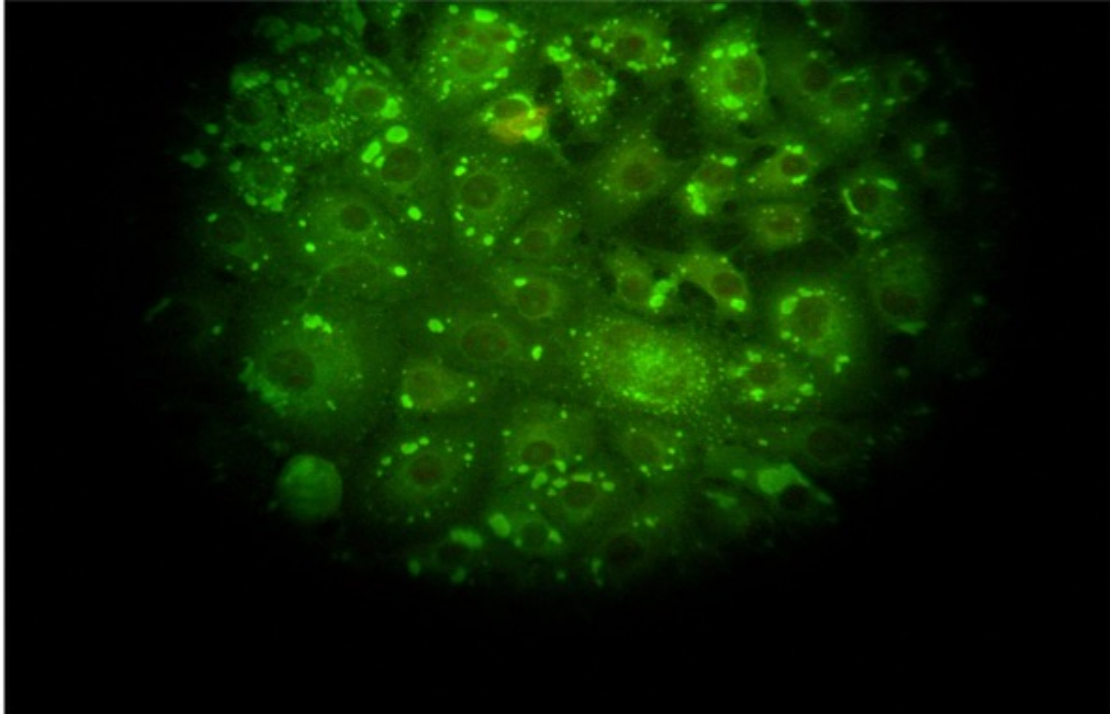


Fig. 2. Antibody response in experimentally PoRV-infected boars. All values represent the mean antibody titre achieved weekly. The dotted line indicates the cut-off HI test value. A different letter at a particular point indicates a significant difference ($P < 0.05$) between the weeks evaluated.



**Inoculación experimental del paramixovirus del ojo azul
en el gato doméstico (*Felis catus*)**

Edith Arellanes A.*
Martha C. Fuentes R.**
Rosalba Carreón N.**
Humberto Ramírez M.**



Tesis de licenciatura de Edith Arellanes.



- Cuando el virus de Aujeszky ingresa a una granja los perros, gatos y ratas mueren ante la infección de este virus.
- La enfermedad de Aujeszky se erradico en México en el 2015.
- En este trabajo en 1994 se inocularon 15 gatos adultos con el virus de la enfermedad del ojo azul.
- Se intentó re-aislar al virus a partir de hisopos nasales, de encéfalo y pulmón y no se logró.
- Los gatos no manifestaron signos clinicos.
- Si hubo sero-conversión con niveles de anticuerpos bajos.

Inoculación experimental del paramixovirus de ojo azul en ratas de laboratorio (cepa Wistar), vía intramuscular

Socorro Cuetero Reyes*
Humberto Ramírez Mendoza**
Rosalba Carreón Nápoles**
Jaime Campuzano Granados**

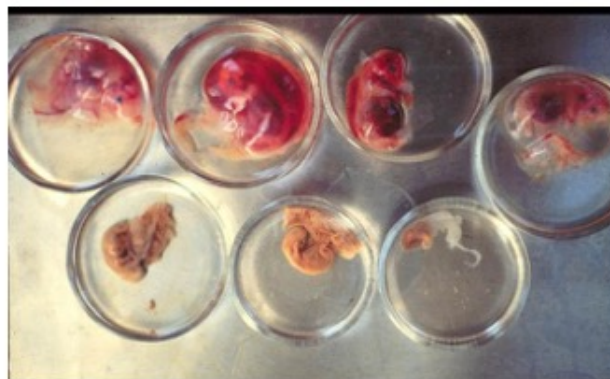


Tesis de licenciatura de Socorro Cuetero.



- Durante muchos lustros los colegas veterinarios decían que el Dr. Stephano describía a la enfermedad de Aujeszky con el nombre de la enfermedad del ojo azul.
- Se decidió inocular ratas vía subcutanea, intramuscular y en aerosol.
- El volumen del virus fue de 1 ml por rata.
- En cada grupo se inocularon 20 ratas.
- No hubo manifestaciones clínicas.
- No hubo lesiones a nivel histológico en encefalo y pulmón.
- Se pudo re-aislar el virus en ratas inoculadas via intramuscular.

- **En hembras los parámetros reproductivos se ven afectados, hay un aumento en los días para el retorno al estro.**
- **El aborto no es común, pero se puede llegar a presentar en un porcentaje variable en un brote agudo de la enfermedad.**





Experimental Porcine Rubulavirus (La Piedad-Michoacan virus) Infection in Pregnant Gilts

P. Hernández-Jáuregui, H. Ramírez Mendoza*, C. Mercado García*,
J. Moreno-López† and S. Kennedy‡

*Laboratorio de Patología Experimental, Centro de Investigación Biomédica de Oriente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Puebla 72430, *Departamento de Producción Porcina, Facultad de Veterinaria, National University of Mexico City, Mexico DF, CP 04510, Mexico, †Department of Veterinary Microbiology, Biomedical Centre, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 585, S-751 23 Uppsala, Sweden, and ‡Veterinary Sciences Division, Department of Agriculture and Rural Development, Stoney Road, Stormont, Belfast BT4 3SD, Northern Ireland, UK*



Diseño experimental.

Un grupo de cinco cerdas con infección a las 6 semanas de gestación.

Un segundo grupo de cinco cerdas con infección con 10 semanas de gestación.

Un tercer grupo dos cerdas sin infectar con 6 semanas de gestación y 10 semanas de gestación.

Las cerdas infectadas se les administro a cada una de ellas 5 ml de virus con $10^{4.3}$ TCID 50%



Table 2
Fetal numbers and fetal viral isolates from gilts experimentally infected with porcine rubulavirus

Gilt no.	Stage of gestation at inoculation (weeks)	Stage of gestation at killing (weeks)	Number of non-mummified fetuses	Number of mummified fetuses	Total number of fetuses	Mean crown-rump length (cm)	Number of fetuses from which virus isolated	Number of fetuses from which virus isolated from		
								brain	lung	liver
1	6	8	10	1	11	9.7	7	4	1	2
2	6	10	5	6	11	9.4	0	0	0	0
3	6	12	5	3	8	15.2	1	0	1	0
4	6	14	8	0	8	21.3	0	0	0	0
5	6	16*	12	0	12	30.6	0	0	0	0
6	10	12	4	3	7	16.3	2	2	2	0
7	10	13	9	1	10	9.6	5	0	2	3
8	10	15	3	2	5	22.0	0	0	0	0
9	10	16*	12	0	12	30.2	0	0	0	0
10 [†]	6	8	10	0	10	10.3	0	0	0	0
11 [†]	6	10	12	0	12	12.0	0	0	0	0
12 [†]	10	12	9	0	9	15.9	0	0	0	0
13 [†]	10	14	8	0	8	23.0	0	0	0	0

*Gilts allowed to farrow after full-term pregnancy.
[†]Uninfected control gilts.





Contents lists available at ScienceDirect

Virus Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/virusres

Respiratory disease in growing pigs after *Porcine rubulavirus* experimental infection

José Francisco Rivera-Benitez^{a,*}, Sandra Cuevas-Romero^b, Armando Pérez-Torres^c, Julio Reyes-Leyva^d, Jesús Hernández^e, Humberto Ramírez-Mendoza^{a,*}

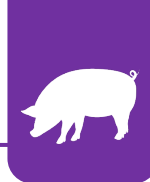
^a Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, Mexico

^b Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Distrito Federal, Mexico

^c Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, Mexico

^d Centro de Investigación Biomédica de Oriente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Puebla, Mexico

^e Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Sonora, Mexico



Diseño experimental.

Nueve cerdos de 6 semanas de edad fueron inoculados con el virus de la enfermedad del ojo azul

Tres cerdos fueron animales testigo.

Se sacrificaron tres cerdos infectados en cada periodo a los 7, 14 y 28 d.p.i

En cada periodo de tiempo existió un cerdo testigo.

J.F. Rivera-Benitez et al. / Virus Research 176 (2013) 137–143

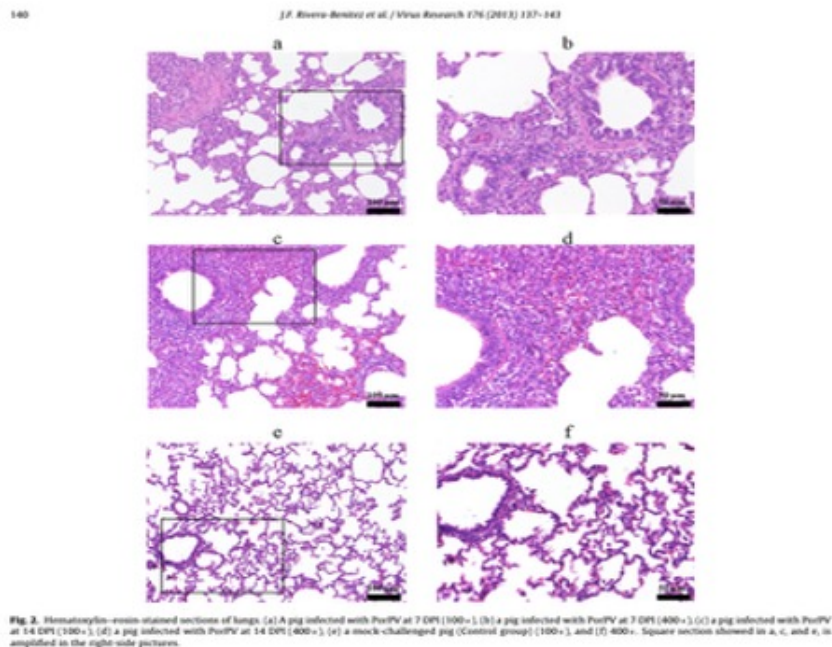
141

Table 2
Detection of PorPV and viral load RNA in BALF, BALT, and RT of experimental PorPV-infected growing pigs.

Sample	Positive pigs by viral isolation			Number of positive and viral load by qRT-PCR		
	7 DPI	14 DPI	28 DPI	7 DPI	14 DPI	28 DPI
BALF	ND	ND	ND	3/3 (6.53 ± 0.72)	2/3 (3.48 ± 1.64)	1/3 (5.14)
BALT						
Tonsil	2/3	3/3	3/3	3/3 (6.56 ± 0.61)	3/3 (5.89 ± 0.94)	3/3 (6.13 ± 0.02)
ML	1/3	1/3	0/3	3/3 (6.73 ± 0.13)	3/3 (5.58 ± 0.42)	3/3 (6.29 ± 1.21)
TBL	1/3	1/3	1/3	3/3 (6.18 ± 0.28)	3/3 (5.59 ± 0.38)	3/3 (4.92 ± 0.18)
RT						
NM	2/3	2/3	1/3	2/3 (4.70 ± 1.44)	2/3 (4.68 ± 1.62)	2/3 (2.87 ± 0.81)
Trachea	1/3	2/3	0/3	3/3 (4.17 ± 0.30)	2/3 (5.53 ± 0.96)	2/3 (2.65 ± 0.36)
BT	0/3	1/3	0/3	3/3 (4.17 ± 0.63)	2/3 (2.91 ± 0.74)	2/3 (3.56 ± 1.65)
Lung	1/3	2/3	1/3	2/3 (4.66 ± 0.22)	2/3 (3.98 ± 0.64)	2/3 (3.67 ± 1.73)

ND: Not determined. BALT: bronchus-associated lymphoid tissue. ML: mediastinal lymph node. TBL: tracheobronchial lymph node. RT: respiratory tissues. NM: nasal mucosa. BT: bronchial trachea.

() Mean and ±SD of PorPV copies/mL of total RNA (\log_{10}) in positive samples.



Veterinary Microbiology 184 (2016) 31–39



Contents lists available at ScienceDirect

Veterinary Microbiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/vetmic

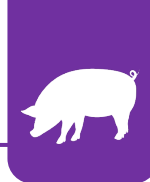


Co-infection of classic swine H1N1 influenza virus in pigs persistently infected with porcine rubulavirus



José Francisco Rivera-Benitez^{a,b,*}, Jazmín De la Luz-Armendáriz^a,
 Manuel Saavedra-Montañez^a, Miguel Ángel Jasso-Escutia^a, Ivan Sánchez-Betancourt^c,
 Armando Pérez-Torres^d, Julio Reyes-Leyva^e, Jesús Hernández^f, Atalo Martínez-Lara^b,
 Humberto Ramírez-Mendoza^{a,*}





El objetivo de este estudio fue analizar la patogenicidad del virus de la influenza porcina clásica H1N1 (swH1N1) en cerdos en crecimiento infectados persistentemente con Orthorubulavirus porcino.

Los cerdos tenían seis semanas de edad.

Al primer grupo se les inoculo con el virus de ojo azul.

El segundo grupo se inoculó con influenza porcina H1N2.

El tercer grupo se inoculó con virus de ojo azul y 44 días después con el de influenza.

Table 1
Experimental design.

Group	No. of pigs	Inoculation		Necropsy (day) ^a
		Day 0	Day 44	
PorPV/Mock	6	PorPV	MEM	46, 52
PorPV/swH1N1	6	PorPV	swH1N1	46, 52
Mock/swH1N1	6	MEM	swH1N1	46, 52
Mock/Mock	6	MEM	MEM	46, 52

^a The necropsies were performed on 3 pigs each day. Pigs were 6 weeks old at day zero. Inoculations were made intranasally.

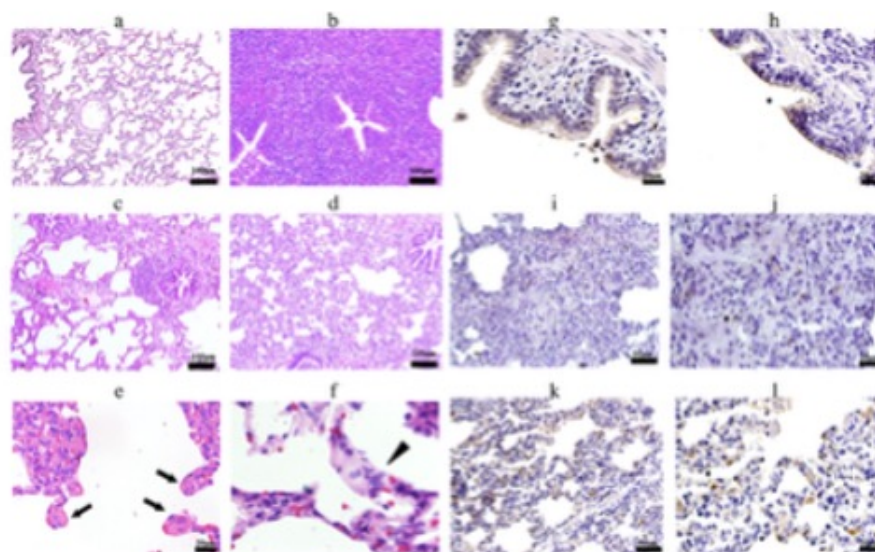


Fig. 2. Haematoxylin-eosin stained sections of lungs. (a) A Mock/Mock pig; (b) a pig co-infected with PorPV and swH1N1 at 52 DPI (PorPV/swH1N1 group); (c) a pig infected with PorPV at 52 DPI (PorPV/Mock group); (d) a pig infected with swH1N1 at 4 DPI (Mock/swH1N1 group); (e) a pig co-infected with PorPV and swH1N1 at 52 DPI, note the presence of multinucleated cells in the lumen of the alveoli (arrows); (f) a pig infected with PorPV at 52 DPI (PorPV/Mock group), the arrowhead indicates the presence of syncytia in the alveolar lumen. Immunohistochemistry of sections from the apical lung lobe. (g) Immunoreaction against HN of a lung section from a pig of group PorPV/swH1N1. (h) Immunoreaction against HA1 of a lung section from a pig of group PorPV/swH1N1. (i, j) Immunoreaction against HN of a lung section from a pig of group PorPV/Mock. (k, l) Immunoreaction against HA1 of a lung section from a pig of group Mock/swH1N1. The asterisk indicates the presence of positive immunoreaction. Magnification: $\times 100$ (a-d), $\times 200$ (i, k), $\times 400$ (e, g, h, j and l) and $\times 640$ (f).

Identificación de variantes antigénicas.



Available online at www.sciencedirect.com



Research in Veterinary Science 85 (2008) 359–367



www.elsevier.com/locate/rvsc

Molecular characterization of the hemagglutinin-neuraminidase gene of porcine rubulavirus isolates associated with neurological disorders in fattening and adult pigs

J.I. Sánchez-Betancourt ^a, G. Santos-López ^b, R. Alonso ^c, J.M. Doporto ^a, H. Ramírez-Mendoza ^d, S. Mendoza ^c, J. Hernández ^f, J. Reyes-Leyva ^{b,*}, M.E. Trujillo ^{a,*}



Identificación de variantes antigénicas.

- A partir de 12 aislamientos virales realizados entre 1984 y 2003 se pudo identificar mutaciones en la hemaglutinina-neuroaminidasa (HN).
- Se pudo identificar cepas de baja neurovirulencia y cepas de alta neurovirulencia.
- En esta investigación se identificaron animales adultos con signos nerviosos.
- Este virus se identificó en 1980 y hasta 1989 se observó la orquitis.
- Manifestación de que este virus muta.

Identificación de variantes antigénicas.

Transboundary and Emerging Diseases

Transboundary and Emerging Diseases

ORIGINAL ARTICLE

Identification of Antigenic Variants of the Porcine Rubulavirus in Sera of Field Swine and their Seroprevalence

A. C. Escobar-López¹, J. F. Rivera-Benitez¹, H. Castillo-Juárez², H. Ramírez-Mendoza¹, M. E. Trujillo-Ortega³ and J. I. Sánchez-Betancourt³

¹ Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Distrito Federal, CP, México

² Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana, Calzada del Hueso, CP, México

³ Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Distrito Federal, CP, México



Se obtuvieron 1013 sueros de cerdos provenientes de Guanajuato, Jalisco, Michoacán y el Estado de México en el 2010.

- Los sueros se confrontaron con tres diferentes aislamientos de la enfermedad del ojo azul.
- Aislamientos en 1993 (PAC 4), 2001(PAC 6) y 2003 (PAC 9).
- Las correlaciones entre estos aislamientos fue la siguiente:
- Entre PAC 4 y PAC 6 fue de 0.50
- Entre PAC 4 y PAC 9 fue de 0.56
- Entre PAC 6 y PAC 9 fue de 0.73

Zoonoses and Public Health

ORIGINAL ARTICLE

Serological Survey of Veterinarians to Assess the Zoonotic Potential of Three Emerging Swine Diseases in Mexico

J. F. Rivera-Benitez¹, K. Rosas-Estrada¹, E. Pulido-Camarillo¹, A. de la Peña-Moctezuma², H. Castillo-Juárez³ and H. Ramírez-Mendoza¹

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico

² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano, Universidad Nacional Autónoma de México, Querétaro, Mexico

³ Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Mexico City, Mexico

Se analizaron muestras de sangre extraídas de 85 Médicos Veterinarios Especialistas en Cerdos en 2011.

Estos veterinarios fueron positivos para Orthorubulavirus porcino en 5.8%, virus de encefalomiocarditis 47% y 38.8% Leptospira.



Estudio piloto de la frecuencia de anticuerpos contra el paramixovirus del ojo azul en cerdos de la República Mexicana / Pilot study about the frequency of blue eye paramixovirus antibodies in mexican pigs

Fuentes Rangel, Martha; Carreón Nápoles, Rosalba; Ramírez Mendoza, Humberto; Trujillo, María Elena; B. de Fraire, Isabel.

Vet. Méx.; 23(1): 37-9, ene.-mar. 1992. tab

La enfermedad del ojo azul se caracteriza por producir a) encefalitis, opacidad de la córnea y mortalidad alta en camadas afectadas, b) neumonía en cerdos en crecimiento y c) falla reproductiva en cerdas gestantes. Es ocasionada por un paramixovirus, detectado por vez primera en La Piedad, Michoacán, en 1980. Seis años más tarde, la enfermedad se diagnosticó en los estados de Querétaro, Guanajuato, Nuevo León, Jalisco, Hidalgo, Tlaxcala y el Distrito Federal. Se realizó un muestreo serológico, durante 1989 y 1990; en éste se encontraron anticuerpos inhibidores de la hemoaglutinación específica para el paramixovirus del ojo azul en ocho estados, diferentes a los que previamente se había diagnosticado la enfermedad (Campeche, Colima, México, Morelos, Puebla, Veracruz, Quintana Roo y Sonora). Aún no hay un programa oficial para controlar o erradicar esta enfermedad; por ello, sería oportuno comenzar a controlar y evitar una mayor propagación en la República Mexicana.

Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases 80 (2022) 101736



Contents lists available at ScienceDirect

Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases

journal homepage: www.elsevier.com/locate/cimid



Assessment of the hemagglutinating activity of the *Porcine orthorubulavirus*

Ricardo Rodrigo Albarrán-Rodríguez^a, Hector Castillo-Juarez^{b,1}, Francisco Rivera-Benítez^c, Gabriel R. Campos-Montes^d, Blanca Espinosa^c, Tania Lucia Madrigal-Valencia^a, Erika Nayeli Salazar Jimenez^a, Humberto Ramírez-Mendoza^{a,*}

^a Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Circuito Exterior, Coyoacán, C.P. 04510 Mexico City, Mexico

^b Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Coyoacán, C.P. 04960 Mexico City, Mexico

^c Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Km. 25.5 Carretera México-Toluca, C.P. 05110 Mexico City, Mexico

^d Departamento El Hombre y su Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Calzada del Hueso 1100, Coyoacán, C.P. 04960 Mexico City, Mexico

* Departamento de Bioquímica, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, SSA, Calzada de Tlalpan 4502, Belisario Domínguez Secc 16, Tlalpan, C.P. 14080 Mexico City, Mexico



Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases 80 (2022) 101736

Table 1

Levels * of explanatory variables evaluated for hemagglutination to the *Porcine orthorubulavirus*.

Variable	Levels assessed
Species	chicken, bovine, horse, pig, rabbit, guinea pig, dog
Erythrocyte concentration (%)	0.5, 0.75, 1.0
Reading time (minutes)	15, 30, 45, 60, 90
Incubation temperature (°C)	25, 37
Plate bottom shape	"U" bottom, "V" bottom
Volume (µL)	25, 50

* All possible combinations were made with the various levels of each variable.

Table A2

Percentage of wells with hemagglutination at different times in the seven different species (category 1: interval of time in which agglutination and sedimentation was observed).

Species	Time of observation (min)				
	15	30	45	60	90
<i>Chicken</i>	79.2	95.8	96.7	96.7	92.5
<i>Bovine</i>	9.2	70.8	85.8	90.0	93.3
<i>Horse</i>	16.7	82.5	96.7	97.5	99.2
<i>Pig</i>	10.8	23.3	30.8	31.7	34.2
<i>Rabbit</i>	4.2	6.7	6.7	1.7	0.8
<i>Guinea pig</i>	9.2	36.7	53.3	65.8	66.7
<i>Dog</i>	16.7	38.3	60.0	59.2	55.8

In each species, 120 wells were distributed in two types of plates (U and V), three erythrocyte concentrations (0.5%, 0.75%, and 1.0%), two different viral suspension volumes (25 µL and 50 µL), and two incubation temperatures (25 °C and 37 °C).



Journal of Immunological Methods 496 (2021) 113088



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Immunological Methods

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jim



Research paper

Comparison of hemagglutination inhibition tests, immunoperoxidase monolayer assays, and serum neutralizing tests in detecting antibodies against blue eye disease in pigs

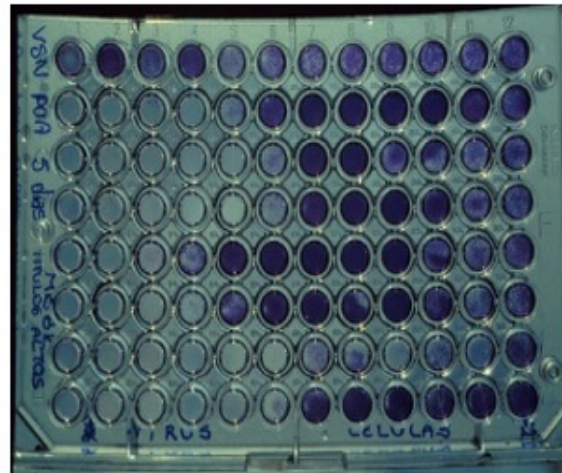
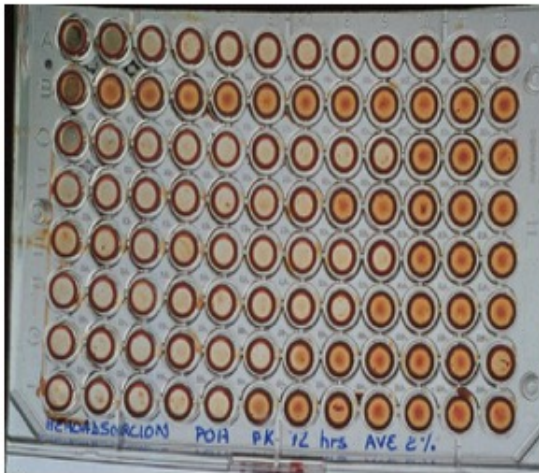


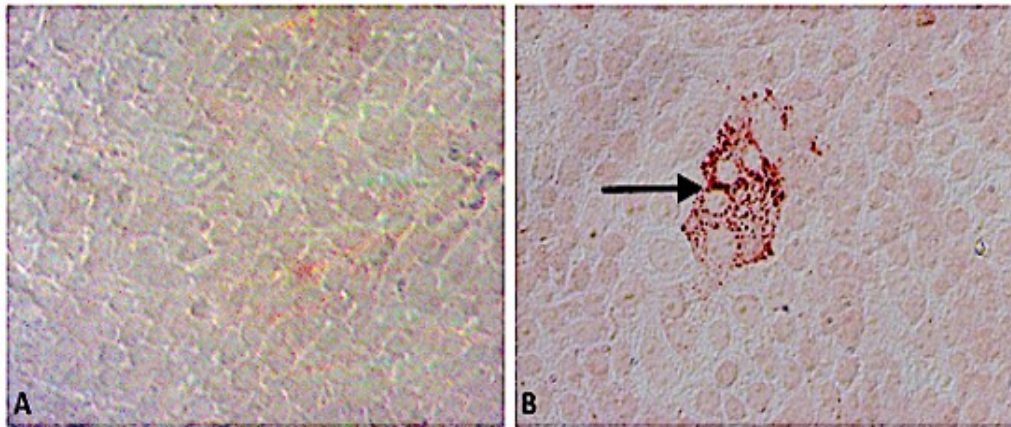
Diego Rafael Hidalgo-Lara ^a, Jazmín De la Luz-Armendáriz ^b, José Francisco Rivera-Benítez ^c, Luis Gomez-Núñez ^c, Erika Nayeli Salazar-Jiménez ^a, Tania Lucía Madrigal-Valencia ^a, Humberto Ramírez-Mendoza ^{a,*}

^a Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Mexico City, Mexico

^b Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Mexico City, Mexico

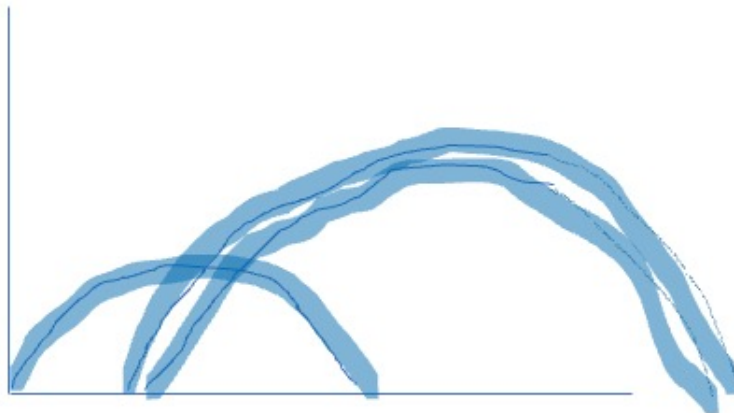
^c Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Mexico City, Mexico





Incubación, signos clínicos, necropsia, Inmunidad humoral, inmunidad celular.

• Serología.



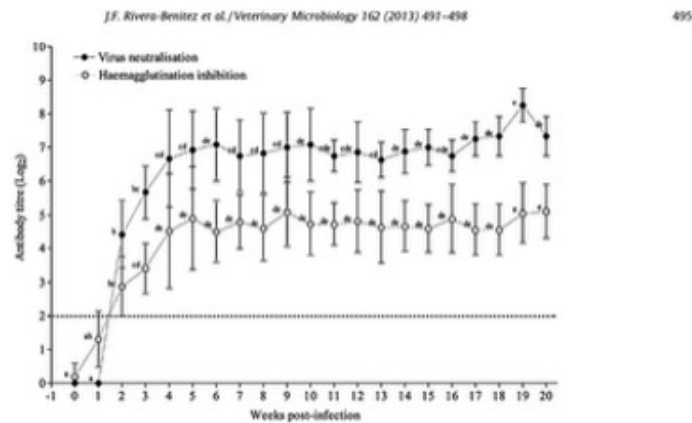


Fig. 2. Antibody response in experimentally PolRV-infected boars. All values represent the mean antibody titre achieved weekly. The dotted line indicates the cut-off HI test value. A different letter at a particular point indicates a significant difference ($P < 0.05$) between the weeks evaluated.

Propuesta para el control de la enfermedad del ojo azul.

- Hacer seroperfiles de granjas de manera individual, tanto de animales en crecimiento como del pie de cría.
- Identificar en que momento la inmunidad pasiva desciende.
- Realizar el aislamiento viral.
- Hacer lotes grandes de virus e inactivarlo.
- Vacunar con el **virus homologo** de la granja o usar vacuna **recombinante** o usar **vacunas comerciales**.
- Hacer seroperfiles para evaluar la respuesta de la vacuna.



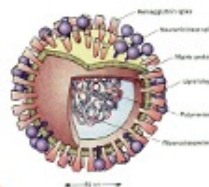
FULL PAPER

Virology

Immunogenicity of a recombinant hemagglutinin neuraminidase-*Porcine rubulavirus* produced by *Escherichia coli* of *Porcine rubulavirus* gives protective immunity of litter after challenge

Julieta Sandra CUEVAS-ROMERO^{1)*}, José Luis CERRITEÑO-SÁNCHEZ¹⁾, Rocío LARA-ROMERO²⁾, Marco Antonio VEGA-LÓPEZ³⁾, Carmen RAMÍREZ-ESTUDILLO³⁾, Humberto RAMÍREZ-MENDOZA⁴⁾, Mikael BERG⁵⁾, Karin LÖVGREN-BENGTSSON^{5,6)}

PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO PARA EL DIAGNOSTICO DE LA ENFERMEDAD DE OJO AZUL EN CERDOS.





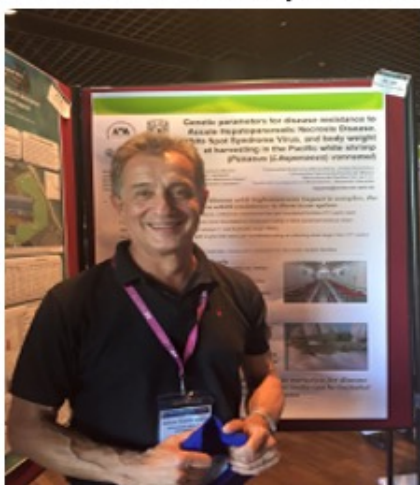
Manual de ojo azul

Índice

- 1. Introducción.....**
- 2. Virología y epidemiología de la enfermedad de ojo azul.....**
- 3. Diagnóstico de laboratorio.....**
 - 3.1. Toma de muestra.....
 - 3.2. Aislamiento viral.....
 - 3.3. Titulación viral.....
 - 3.4. Hemadsorción.....
 - 3.5. Hemaglutinación.....
 - 3.6. Inmunofluorescencia.....
 - 3.7. PCR.....
 - 3.8. Inmunodifusión.....
 - 3.9. Inhibición de la hemaglutinación.....
 - 3.10. Seroneutralización.....
 - 3.11. ELISA.....
 - 3.12. Inmunoperoxidasa.....
 - 3.13. Western Blot.....
- 4. Anexos.....**

No tengo que olvidar y estar agradecido.

Hector Castillo Juárez (in memoriam)



Joe Kresse (in memoriam).





No tengo que olvidar y estar agradecido.

Jorge López Morales (in memoriam).



Alberto Stephano Hornedo.





HISTORIA DE LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL

Alberto Stephano Hornedo

“Historia de la Enfermedad del Ojo Azul”

Alberto Stephano

Stephano Consultores S. C.

León, GTO. México.

LVII Congreso Nacional AMVEC

Susana Elisa Mendoza Elvira

23 de Julio del 2025

Veracruz, Veracruz

ENFERMEDAD DEL OJO AZUL

- Es una enfermedad de los cerdos asociada a infección por el **Paramyxovirus porcino del ojo azul (POA)**, miembro de la familia Paramixoviridae, género Rubulavirus.
- Se caracteriza por ocasionar alteraciones del **sistema nervioso central, falla reproductiva** en machos y hembras y **opacidad de la cornea** en un número variable de cerdos.





Familia Paramyxoviridae

- Esta familia comprende patógenos de importancia internacional en animales y en el hombre.
- Hasta principios de los 1980 no había patógenos de esta familia de importancia en cerdos hasta la observación de la **Enfermedad del Ojo azul** en México.
- Pero a partir de 1997 se identificaron otros nuevos Paramyxovirus de los cuales dos **Menangle y Nipah** han mostrado ser serios patógenos para los cerdos y el hombre.

Los Paramyxovirus tienen un tropismo similar:

- Se asocian con enfermedades del **sistema nervioso central**: Moquillo, Newcastle y EOA.
- **Del sistema Respiratorio**: Parainfluenza, Hendra, Nipah, Newcastle y EOA.
- Y algunos como Menangle y EOA también son importantes **patógenos reproductivos**.





Historia del Ojo Azul: Una carrera de obstáculos

1980:

- El 11 de Mayo de 1980, se observan **signos nerviosos, opacidad de la cornea y mortalidad en lechones** en una granja de 2500 hembras en La Piedad Mich.
- La mortalidad se incrementó por lo que el 13 de Junio se llevan 10 lechones enfermos al **Departamento de Patología y Producción Porcina de la UNAM**.
- Los hallazgos iniciales mostraron **encefalitis no supurativa** con distribución **diferente a las encefalitis virales previamente descritas**. Además de edema corneal, uveítis anterior y neumonía intersticial.
- Se identificó un **virus hemoaglutinante**. Y dimos inicio a los estudios de la identidad del virus.
 - a. Creció en células PK15 con efecto citopático y sincitios.
 - b. Aglutinó todos los eritrocitos de ave y mamífero usados.
 - c. Ocasionó hemoadsorción y elución espontanea.
 - d. Mostró sensibilidad a solventes lipídicos éter y cloroformo
 - e. Se identificaron partículas similares a Paramyxovirus en ME
- Se confirma que el virus aislado es **diferente a GET, Aujeszky y Fiebre Porcina**.



- Se demuestra que el suero de hembras y lechones recuperados tienen anticuerpos que inhiben la hemoaglutinación del POA in vitro.
- Se inician los estudios epidemiológicos de la enfermedad en granjas afectadas de Michoacán, Guanajuato y Jalisco.
- Se mandan muestras de órganos, sueros y virus de cerdos afectados al Laboratorio de Diagnostico Viral en Ames, Iowa para descartar Virus de la Encefalitis Hemoaglutinante.

1981

- En Enero, de Iowa nos confirman que es negativo a EVH
- En la UNAM realizamos diferentes trabajos con el virus para conocer su identidad y buscar soluciones para los productores:
 - a. Se determina que el virus aislado es un Paramyxovirus.
 - b. Se establece la técnica de IH para diagnóstico serológico.
 - c. Se prepara conjugado para diagnóstico por IF con suero de conejos.
 - d. Se inoculan ratones ocasionando signos nerviosos, lesiones de encefalitis no supurativa y se recupera el Paramyxovirus.





- Se trabajan cultivos infectados con conjugados para: Virus de Influenza, GET, EVH, EA, Sincitial Respiratorio, Parainfluenza 3, Rinotraquitis, Coronavirus bovino, y **todos resultan negativos a Paramyxovirus de Ojo Azul.**
- **TODOS LOS ESTUDIOS REALIZADOS NOS CONFIRMARON QUE TENIAMOS UN VIRUS NUEVO.**

1982

- En la UNAM **continúan los estudios, pero nos faltan recursos** y medios para reproducir la enfermedad experimental en cerdos y confirmar que nuestro Paramyxovirus es diferente de otros Paramyxovirus descritos.
- En Octubre me **confirman de Iowa que el Paramyxovirus de Ojo Azul es diferente** de otros Paramyxovirus conocidos.





1983

- Por fin **CONSEGUIMOS CERDOS (Aleluya)**.
Los inoculamos con $10^{4.5}$ DICT de POA, reproducimos la enfermedad y recuperamos el POA, cumpliendo los **postulados de Koch**.
- En granjas confirmamos la importancia del impacto reproductivo en la enfermedad. Incremento en repeticiones, caída en fertilidad, aumento de nacidos muertos y momias, etc.

- Se remite el trabajo al **Veterinary Record** en Inglaterra, pero no lo publica sino hasta Enero de 1988.
- Se observan **brotes severos de encefalitis con mortalidad (20%)** y opacidad de la cornea (30%) en cerdos de engorda de 15 a 45 kg de peso.
- Diagnosticamos la enfermedad en el DF, Estado de México, Hidalgo, Tlaxcala, Querétaro, Nuevo León, Yucatán y Tabasco



1984

- Se multiplican los brotes de EOA en cerdos de engorda, con importantes pérdidas económicas, asociados a: App, Fiebre Porcina, Aujeszky, Enfermedad del Edema, Estreptococos y otros.
- Se realizan trabajos de epidemiología en granjas, que permiten concluir que la enfermedad se auto limita con manejo adecuado.
- Se reproduce la falla reproductiva en hembras gestantes inoculadas experimentalmente con el POA.

1985

- La enfermedad sigue en aumento en el centro del país.
- Por ignorancia, negligencia y desesperación se utilizan infinidad de productos y medicamentos.
- Se ponen de moda las "vacunas caseras" elaboradas con macerados de encéfalo y "sueros hiperinmunes" que no sirvieron y aumentaron la difusión de EOA y otras enfermedades.





- Se realizan mas trabajos para conocer la patogenia y lesiones en cerdos **inoculados experimentalmente** con el POA.
- Otros investigadores "**REDESCUBREN**" el Paramyxovirus de Ojo Azul. Y lo designan con el nombre de **La Piedad Michoacán virus (LPMV)**.
- Con engaños se habían llevado el virus y la información a Suecia. Ofrecieron recursos para la investigación y ellos los usaron para su beneficio.

1986

- Se ocasionan epizootias de la enfermedad en Jalisco, Guanajuato y Michoacán que ocupan a la prensa.
- No se observan diferencias importantes con 12 diferentes aislamientos del POA.
- Elaboramos una **vacuna experimental** con POA inactivado, que muestra resultados variables.

1988

- Se describe la **importancia del semental** en la enfermedad. Identificándose epididimitis, orquitis y atrofia testicular.



1990

- Elaboramos una **vacuna oleosa inactivada** confiable, que en condiciones experimentales y de campo ayuda a controlar la infección y los brotes. **La SAGAR no acepta el registro** por considerar que "la enfermedad no existe".
- En Suecia con los recursos que consiguieron para investigar el POA (LPMV) salen resultados sobre el estudio molecular.
- De 1991 a 1996 en la UNAM se realiza inoculación experimental en diferentes especies animales. Y un estudio sero-epidemiológico determinando anticuerpos contra POA en diferentes estados.

1995

- En la UNAM se **reproducen experimentalmente las lesiones ocasionadas en el semental por el POA.**
- Se realiza una nueva clasificación de la Familia Paramixoviridae, en la cual se incluye al POA como miembro del genero **Rubulavirus**. Hoy Orthorubulavirus.





1998

- Se determina que la **infección asociada del virus de PRRS con el POA** producen signos clínicos mas severos que con la infección independiente de cada uno de los virus.
- Los **cambios en el sistema de producción**, así como el **incremento en el tamaño de los hatos**, juegan un papel importante en los brotes de POA.

1999

**POR FIN LA SAGAR RECONOCE LA
EXISTENCIA DE LA ENFERMEDAD EN
MÉXICO.**

19 AÑOS DESPUES.

!VIVA MÉXICO!





Diferencias Clínicas a través de los años:

- En 1980, la enfermedad afectaba principalmente **lechones** con signos nerviosos, mortalidad y opacidad de la cornea.
- En 1983 se observan severos brotes de **encefalitis con alta mortalidad en cerdos de 15 a 45 kg** de peso, en granjas con mal manejo, flujo continuo y mezcla de cerdos de diferente origen.
- En 1983 se identificó que la **falla reproductiva** de la hembra era una parte importante de la enfermedad.
- En 1988 se identificó que la **orquitis, epididimitis y atrofia testicular** en el macho juegan un papel importante en la EOA.
- De 1990 a 1998 la enfermedad **pierde importancia** y sólo se observan casos clínicos ocasionales en los 3 estados originales.
- Pero a mediados de 1998 se observaron **severos brotes de EOA asociados a virus de PRRS** en Jalisco y Michoacán





Parámetros Afectados en EOA

Parametro		Rango	Duracion
% Repeti	Sube	5.8 a 22.1	2 a 6 mes.
% Fertil	Baja	6.0 a 30.2	1 a 4 mes.
Días 1er S	Sube	1.0 a 2.9	2 a 8 mes.
% Serv 7 D	Baja	10 a 26.1	2 a 8 mes.
Hem. Mtas.	Sube	0.1 a 0.8	0 a 2 mes.

Parámetros Afectados en EOA

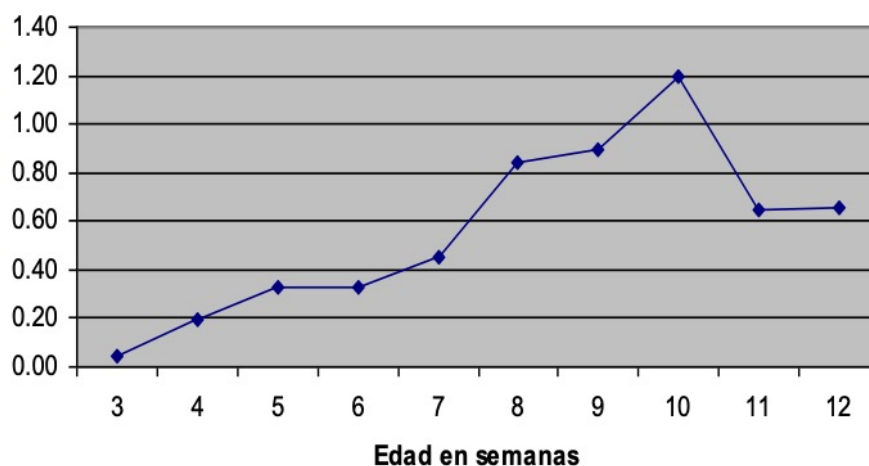
% Aborto	Sube	0 a 4.7	0 a 2 mes.
LNT	Baja	0 a 2.1	1 a 4 mes.
LNV	Baja	0.8 a 4.1	4 a 8 mes.
% LNM	Sube	4.5 a 19.6	2 a 11mes.
% Momias	Sube	6.8 a 36.2	3 a 12mes.
% Mortal	Sube	32 a 51.8	1 a 7 mes.

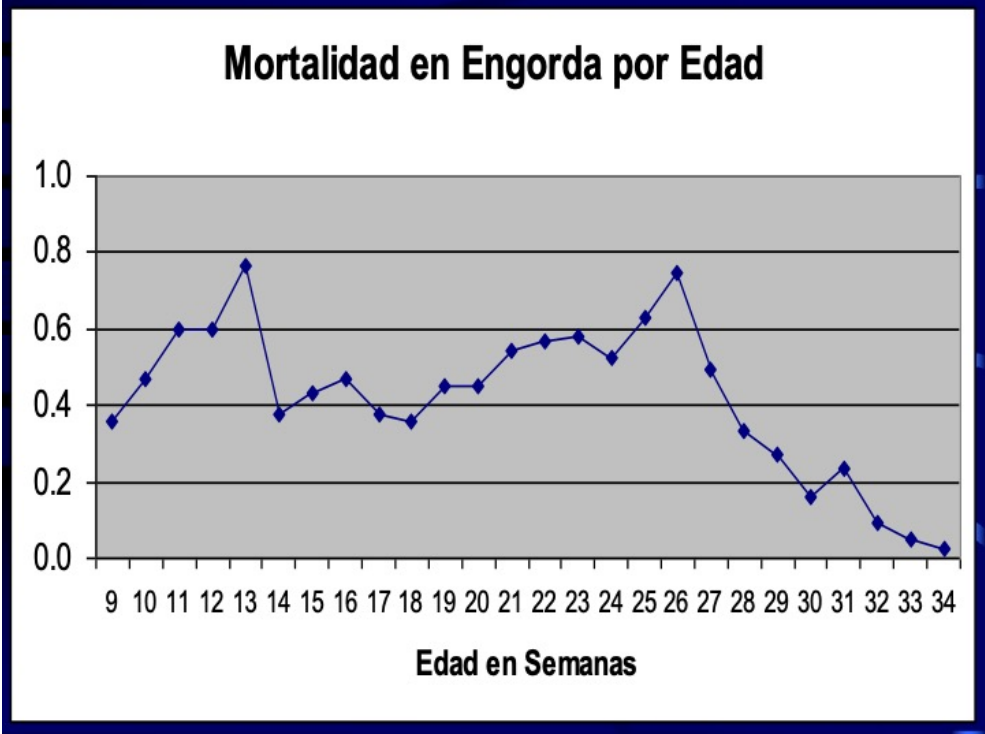
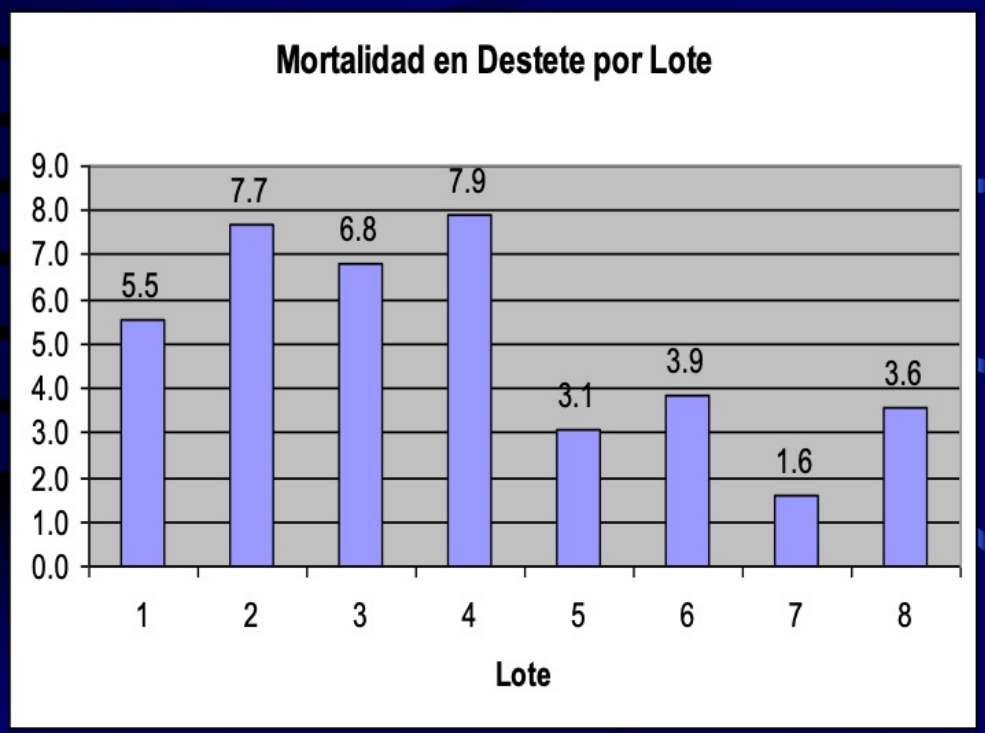


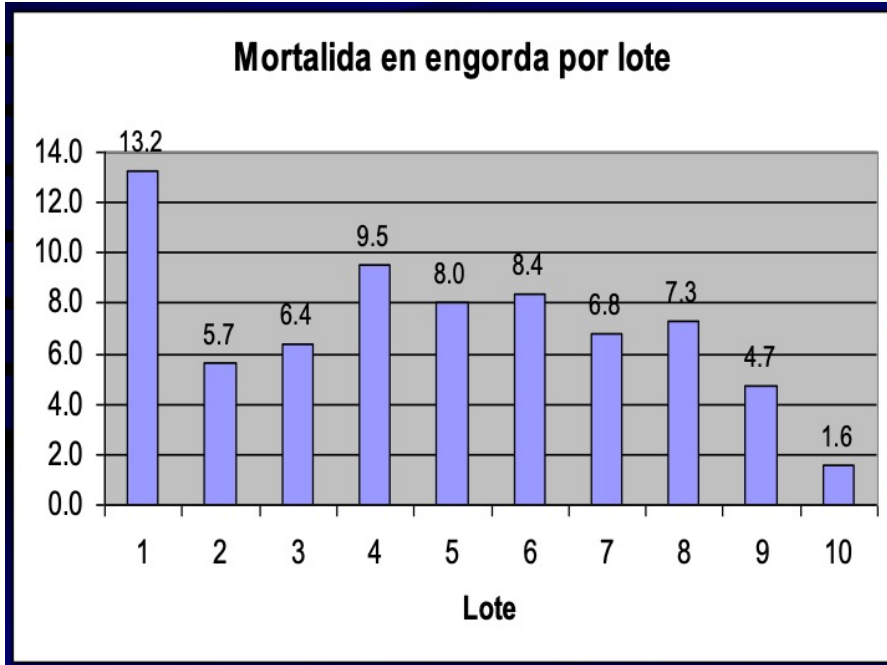
Parámetros afectados en cerdos en crecimiento

- Elevación de la mortalidad.
- Aumento del número de cerdos retrasados.
- Pérdida de peso.
- Reducción de la GDP.
- Aumento de los días a mercado.
- Baja en la conversión alimenticia.

Mortalidad en destete por edad









PRESENTE

- Brotes de Ojo Azul **continúan afectando** cerdos en granjas del centro del país.
- Se ha determinado que **el semen** puede jugar un papel importante en la diseminación. El virus se elimina hasta 64 días PI, y se detecta RNA por PCR hasta 142 días PI.
- Se ha demostrado **persistencia del RNA** del virus en tejidos (encéfalo, pulmón, ganglios, páncreas y epidídimo) por periodos variables de hasta 277 días PI. Pero **no se ha aislado el virus infectante**.











MÁS ALLÁ DEL DIAGNÓSTICO: DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL DE PRRS E INFLUENZA PORCINA EN MÉXICO

Omar Olvera de la Cruz

La carne de cerdo es una de las principales fuentes de proteína animal a nivel global. Su consumo se ha incrementado un 77% entre 1990 y 2022, pasando de 63.5 a 113 millones de toneladas, en paralelo con un crecimiento del 140% en la producción porcina desde 1961. Este auge, impulsado por el crecimiento poblacional y económico, ha promovido modelos de producción intensiva e integración vertical, consolidando procesos como la fabricación de alimento, servicios veterinarios especializados y gestión de instalaciones. Si bien estos avances han mejorado la eficiencia y sostenibilidad, también han traído nuevos retos sanitarios, especialmente en enfermedades virales de alta repercusión económica como el síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS) y la influenza porcina (IP).

El PRRS compromete tanto la reproducción como la salud respiratoria de los cerdos. Reportado por primera vez en Estados Unidos (EUA) en los años 80 y en México en 1992, se ha vuelto endémico en múltiples regiones. Sus manifestaciones clínicas abarcan desde abortos y nacimientos prematuros hasta problemas respiratorios, y su transmisión puede ser vertical u horizontal. La diversidad genética del PRRSV y su potencial para presentarse en formas subclínicas complican su detección y control. En países como EUA, esta enfermedad genera pérdidas anuales superiores a los 600 millones de dólares.

Por otro lado, la IP una infección respiratoria altamente contagiosa con alta morbilidad y variable mortalidad, especialmente si hay coinfecciones. El virus se caracteriza por una rápida evolución mediante mecanismos como la deriva y el cambio antigénico. En México, se han identificado los subtipos principales (H1N1, H3N2 y H1N2) en diferentes regiones, algunos con posible origen humano. Esta variabilidad complica la efectividad de las vacunas existentes y exige una vigilancia constante.

Ambas enfermedades forman parte del complejo respiratorio porcino y requieren estrategias integrales de prevención, diagnóstico y control. El diagnóstico de laboratorio es esencial, particularmente en presentaciones clínicas atípicas. Para el PRRS, se utilizan pruebas serológicas y moleculares; la serología permite detectar exposición, aunque no distingue entre infección y vacunación, mientras que las técnicas moleculares permiten identificar la presencia activa del virus de forma rápida. La combinación de ambas técnicas es clave para obtener una imagen precisa de la situación sanitaria de una granja.

En el caso de la IP, las pruebas moleculares también son fundamentales para la detección y subtipificación de los virus. La RT-PCR aplicada a hisopos nasales, pulmonares o fluidos orales permite una detección temprana. Paralelamente, la serología contribuye al monitoreo inmunológico, aunque debe interpretarse con cautela ante la interferencia de anticuerpos maternos o vacunales.

En México, el virus del PRRS ha sido documentado en diversas entidades y aunque algunas granjas permanecen libres, enfrentan un riesgo constante de introducción del patógeno. Esta situación refleja la necesidad urgente de



fortalecer las medidas de bioseguridad, control en la introducción de animales y semen, y vigilancia clínica y de laboratorio.

La incorporación de análisis espaciales y temporales aporta una dimensión crucial a la vigilancia sanitaria; algunas herramientas como los mapas de calor, la interpolación por densidad y la agrupación de casos permiten identificar zonas de alta concentración viral y patrones estacionales. Estudios internacionales han evidenciado que el PRRS muestra mayor incidencia en otoño e invierno, y que factores como la densidad porcina, el tamaño del rebaño y la proximidad entre granjas influyen directamente en la diseminación del virus. El análisis espaciotemporal no solo permite ubicar zonas de riesgo, sino también anticipar brotes, evaluar la efectividad de medidas sanitarias y proponer estrategias regionales de control. En enfermedades como el PRRS, con múltiples vías de transmisión, conocer la distribución geográfica y los periodos de mayor incidencia ayuda a focalizar los esfuerzos preventivos. En el caso de la IP, la diversidad de subtipos y su posible origen zoonótico subrayan la necesidad de vigilancia conjunta con autoridades de salud pública.

La experiencia internacional ha mostrado que la vigilancia activa, combinada con análisis espaciales, mejora la capacidad de respuesta frente a enfermedades endémicas y emergentes. México cuenta con la infraestructura diagnóstica y profesional suficiente para avanzar hacia una medicina veterinaria más predictiva y estratégica. A pesar de ello, se requiere una estandarización y complementación en los reportes y análisis de datos, así como el fortalecimiento de redes de diagnóstico y colaboración entre instituciones.

Entre 2017 y 2019, el Laboratorio de Diagnóstico del Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos (FMVZ – UNAM) recibió muestras de 763 granjas porcinas de diferentes regiones del territorio mexicano, 633 con diagnóstico presuntivo de PRRS y 130 de IP. El diagnóstico de laboratorio para ambas enfermedades se estableció por técnicas moleculares y serológicas; una vez emitidos los resultados, estos se registraron en carpetas físicas para su almacenamiento y resguardo. Para este proyecto, se planeó como objetivo analizar la dinámica espaciotemporal de PRRS e IP en México a lo largo de los tres años mencionados.

Los resultados de diagnóstico para ambas enfermedades fueron digitalizados para crear un conjunto de datos que permitiera almacenar la mayor información posible acerca de la procedencia de las muestras, aunque fueron mínimas aquellas que contenían un sistema de producción, tipo de animal o tamaño de la operación definidos, entre otras características; sin embargo, al tener fechas y lugares de procedencia, estos resultados pudieron ser integrados a un segundo conjunto de datos referente con la georreferenciación de los municipios registrados en México. A través del software QGIS, y con base en la asignación de coordenadas geográficas a cada municipio del cual procedían las muestras, se logró la visualización mediante mapas de ubicación y mapas de calor; estos últimos representan la densidad o intensidad de casos positivos en un área geográfica, basado en el método de estimación de densidad Kernel que permite observar concentraciones relativas de puntos dentro de un espacio continuo.

Con ambos conjuntos de datos, se planteó un estudio retrospectivo de casos y controles, donde un caso se definió como el resultado positivo de al menos una muestra por demostración de antígeno o anticuerpo a nivel de granja, mientras que un control se estableció como el resultado negativo de todas las muestras enviadas por la granja. Los años se analizaron de forma trimestral, y el territorio nacional se analizó de acuerdo con seis regiones administrativas: noroeste, noreste, centro-occidente, centro, sur y sureste. La prueba exacta de Fisher y Chi cuadrado se utilizaron para evaluar asociaciones entre año, región y trimestre con los resultados positivos a ambas enfermedades.

En el caso de PRRS, el 73.9% de los registros se determinaron como casos (468/633). De forma trimestral, los casos confirmados fueron: 71.6% (enero-marzo), 82.4% (abril-junio), 60.4% (julio-septiembre) y 76.3% (octubre-diciembre). De forma regional, estos se distribuyeron de la siguiente forma: 67.9%, 75.0%, 74.4%, 73.8%, 79.6% y





64.3% para noroeste, noreste, centro-occidente, centro, sur y sureste, respectivamente. En 2017, 2018 y 2019 hubo una positividad del 64.8%, 74.5% y 76.6%, respectivamente. Para IP, los casos representaron el 97.7% (127/130) del total de registros.

Se demostró una asociación entre los resultados positivos a PRRS y el trimestre del año, sugiriendo un cambio en la distribución de casos a lo largo del año ($P < 0.01$), no así para los resultados de IP. Las proporciones entre casos y controles no difirieron entre años y regiones para ninguna de las enfermedades ($P > 0.05$). La figura 1 muestra las distribuciones espaciales de forma trimestral de los registros clasificados como casos y controles de PRRS, en conjunto con las densidades de casos confirmados de IP, las cuales representan el resultado del radio de influencia definido por la agrupación de eventos puntuales cercanos.

Se detectaron mayores densidades de casos positivos a IP en las regiones centro-occidente y centro, con una variación a nivel estatal, pero que pareció permanecer a lo largo de los años y sus trimestres. Se detectó un área de riesgo espacial mayor de casos de IP en los meses de enero a marzo en el norte del país, mientras que durante los meses de abril a junio se apreció en toda la zona central de manera consistente; hacia los últimos meses del año, en los estados de la región centro esta área se intensificó.

Una mayor cantidad de casos de PRRS se ubicaron en los estados del centro y occidente mexicano durante los dos primeros trimestres a lo largo de los tres años, y durante los meses de julio a septiembre, esta situación se invirtió a favor de los controles. En la zona norte del país, los casos de PRRS resaltaron durante los meses de octubre a diciembre. A lo largo de los años y los trimestres se detectaron casos de PRRS e IP que coincidieron en tiempo y espacio; de manera puntual, hacia el último trimestre del 2019 se observó una gran densidad de casos de ambas enfermedades en las regiones centro y centro-occidente.

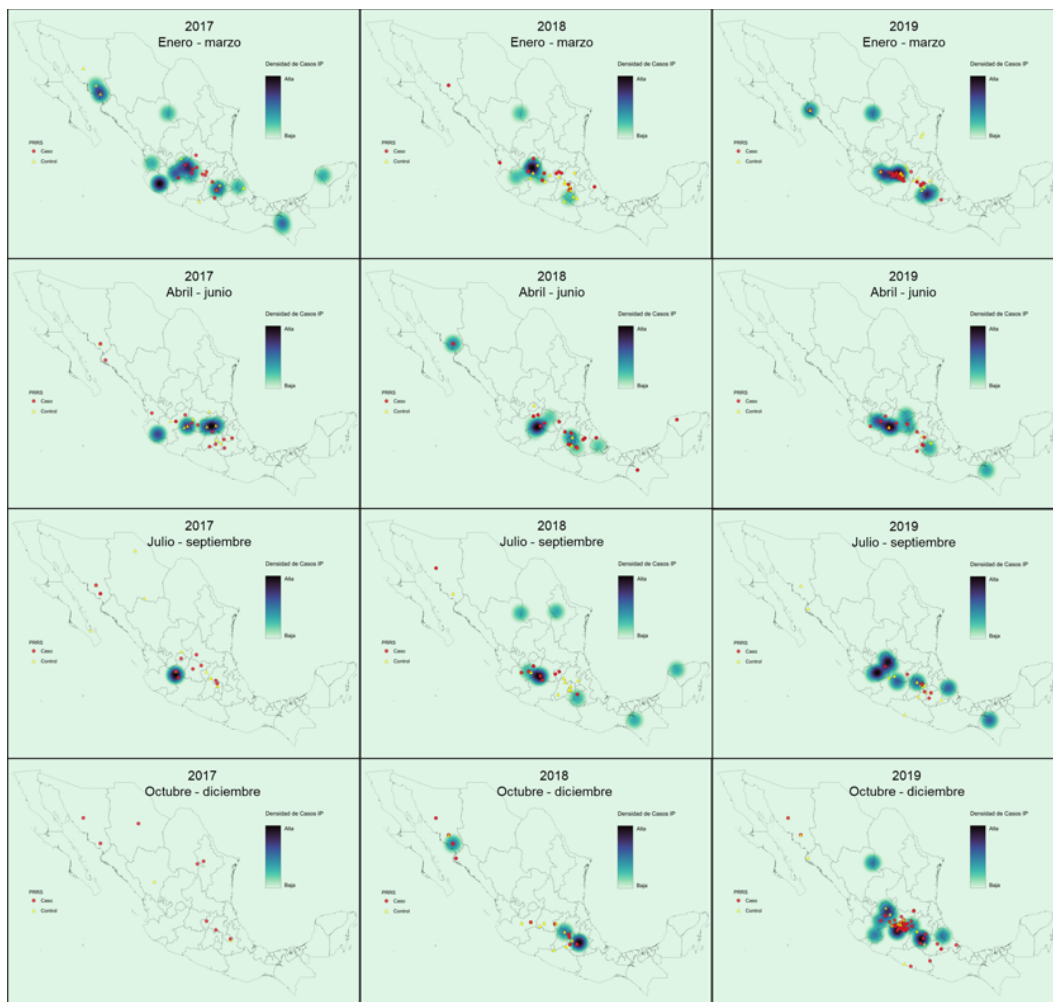


Figura 1. Representación espacial de la densidad de casos de IP y ubicación de casos y controles de PRRS de forma trimestral en México durante el periodo 2017-2019.

Algunos estudios demuestran que la positividad a ambas enfermedades pueden variar a través de las épocas en función de la región, debido a características ambientales y topográficas propias de las zonas estudiadas, ya que se ha demostrado que la temperatura y la humedad relativa influyen en la capacidad de supervivencia los virus. Además, la densidad de población porcina es otro factor de riesgo para la propagación de enfermedades, por lo que se sugiere la aplicación de rigurosas medidas de bioseguridad. Los resultados del presente trabajo podrían verse limitados por un sesgo de selección del laboratorio de diagnóstico por parte de las granjas participantes, y no representan una muestra aleatoria de las granjas porcinas mexicanas; por ello, algunas regiones y épocas del año pudieran estar subrepresentadas. A pesar de esto, los resultados expuestos muestran un dinamismo espacial y temporal en los casos de PRRS e IP en México a lo largo de tres años que aporta la detección de zonas y épocas específicas de riesgo, las cuales pueden desempeñar un papel importante en el mantenimiento de la circulación viral dentro de las poblaciones porcinas; además, respaldan la necesidad de proponer estrategias específicas de vigilancia y control a nivel regional, y no únicamente a nivel de granja. Es necesario investigar más a fondo la dinámica de ambas enfermedades e identificar factores de riesgo relacionados con su positividad en las granjas.

Bibliografía



1. Chauhan RP, Gordon ML. A Systematic Review Analyzing the Prevalence and Circulation of Influenza Viruses in Swine Population Worldwide. *Pathogens*. 2020 May 8;9(5):355.
2. Kim SW, Gormley A, Jang KB, Duarte ME. - Invited Review - Current status of global pig production: an overview and research trends. *Anim Biosci*. 2024 Apr;37(4):719-729.
3. Lopes Antunes A, Halasa T, Lauritsen KT, *et al*. Spatial analysis and temporal trends of porcine reproductive and respiratory syndrome in Denmark from 2007 to 2010 based on laboratory submission data. *BMC Vet Res*. 2015;11:303.
4. López-Heydeck SM, Alonso-Morales RA, Mendieta-Zerón H, Vázquez-Chagoyán JC. Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo(PRRS): Revisión. *Rev mex de cienc pecuarias*. 2015; 6(1):69-89.
5. Ma W. Swine influenza virus: Current status and challenge. *Virus Res*. 2020 Oct 15;288:198118.
6. Muzykina L, Barrado-Gil L, Gonzalez-Bulnes A, Crespo-Piazuelo D, Cerón JJ, Alonso C, Montoya M. Overview of Modern Commercial Kits for Laboratory Diagnosis of African Swine Fever and Swine Influenza A Viruses. *Viruses*. 2024 Mar 26;16(4):505.
7. Sanchez F, Galvis JA, Cardenas NC, Corzo C, Jones C, Machado G. Spatiotemporal relative risk distribution of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in the United States. *Front Vet Sci*. 2023 Jun 29;10:1158306.
8. Sanhueza JM, Stevenson MA, Vilalta C, Kikuti M, Corzo CA. Spatial relative risk and factors associated with porcine reproductive and respiratory syndrome outbreaks in United States breeding herds. *Preventive Veterinary Medicine*. 2020;183:105128.
9. Tousignant SJ, Perez AM, Lowe JF, Yeske PE, Morrison RB. Temporal and spatial dynamics of porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection in the United States. *Am J Vet Res*. 2015 Jan;76(1):70-6.
10. Trevisan G, Linhares LCM, Crim B, Dubey P, Schwartz KJ, Burrough ER, *et al*. Macroepidemiological aspects of porcine reproductive and respiratory syndrome virus detection by major United States veterinary diagnostic laboratories over time, age group, and specimen. *PLoS ONE*. 2019;14(10): e0223544.
11. Zhao P, Wang C, Cao W, Fang R, Zhao J. Risk Factors and Spatial-Temporal Analysis of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Seroprevalence in China Before and After African Swine Fever Outbreak. *Frontiers in Veterinary Science*. 2022;9.





PERSPECTIVAS Y SITUACIÓN ACTUAL DEL GUSNAO BARRENADOR EN MÉXICO

Dr. Assad Heneidi Zeckua



Perspectivas y situación actual del Gusano Barrenador en México

Dr. Assad Heneidi Zeckua

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre
Miasis por Gusano Barrenador del Ganado (GBG)

Nombre científico
Cochliomyia hominivorax

Sinonimias
Coquerel

Hospederos susceptibles
Animales de sangre caliente incluyendo al ser humano.

Agente causal
Gusano Barrenador del Ganado (*Cochliomyia hominivorax*)





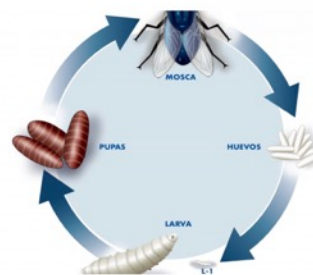
Ciclo Biológico del Gusano Barrenador



Datos clave del ciclo biológico:

- Las larvas se alimentan del tejido vivo durante 5-7 días
- Caen al suelo para transformarse en pupas
- Las moscas hembras copulan una sola vez en su vida
- Cada hembra puede depositar aproximadamente 200 huevos
- Realizan hasta 4 oviposiciones en intervalos de 3 días
- Reproducción logarítmica en condiciones favorables

Capacidad de Dispersión



10-20 km

Desplazamiento en Climas Tropicales

En áreas con alta densidad de animales, las moscas pueden desplazarse hasta 20 km

300 km

Desplazamiento Máximo

En condiciones favorables, pueden viajar hasta 300 km en menos de dos semanas

200

Huevos por Oviposición

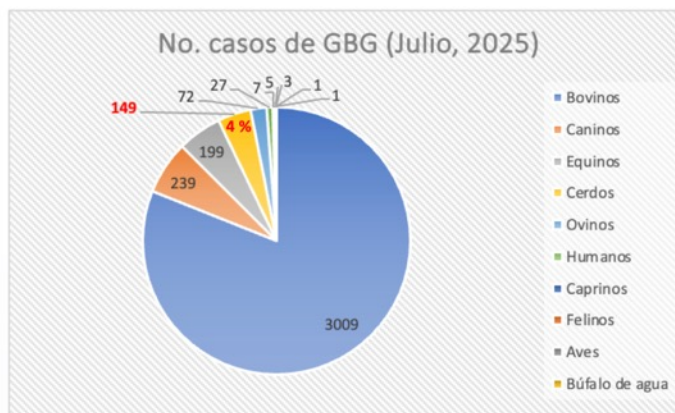
Cada hembra puede depositar aproximadamente 200 huevos por oviposición

Esta capacidad de desplazamiento y reproducción explica la rápida diseminación del parásito en la región



Situación actual de detección de casos de GBG (Julio 2025)

Especie afectada	No. casos
Bovinos	3009
Caninos	239
Equinos	199
Cerdos	149
Ovinos	72
Humanos	27
Caprinos	7
Felinos	5
Aves	3
Búfalo de agua	1
Fauna silvestre	1
Total	3712

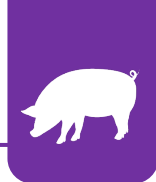




- Simbología**
- Zonas Libres
 - Zonas de Amortiguamiento con corrales de inspección
 - Zonas de Amortiguamiento
 - Zonas Afectadas
- Zonas Libres:**
- Sonora
 - Chihuahua
 - Coahuila
 - Nuevo León
 - Tamaulipas
 - Durango
- Zonas de Amortiguamiento (norte):**
- Sinaloa
 - Nayarit
 - San Luis Potosí
 - Zacatecas
 - Veracruz (Municipios norte)
- Zonas de Amortiguamiento (sur):**
- Baja California Norte
 - Baja California Sur
 - Aguascalientes
 - Jalisco
 - Colima
 - Michoacán
 - Guanajuato
 - Querétaro
 - Hidalgo
 - Estado de México
 - Guerrero
 - Morelos
 - Puebla
 - Tlaxcala
 - Veracruz (Municipios centro)
- Zonas Afectadas:**
- Oaxaca
 - Tabasco
 - Chiapas
 - Campeche
 - Yucatán
 - Quintana Roo
 - Veracruz (Municipios sur)

ZONA	MEDIDAS ZOOSANITARIAS
LIBRE	<ul style="list-style-type: none"> • La movilización de animales entre entidades federativas en la zona libre se realizará como y la introducción de animales con inspección y tratamiento en origen con destino a corrales de engorda autorizados en la zona libre. • Se prohíbe la movilización de animales provenientes de la zona afectada.
AMORTIGUAMIENTO NORTE	<ul style="list-style-type: none"> • Se instalan corrales autorizados para la inspección y tratamiento de animales con destino a la zona libre.
AMORTIGUAMIENTO SUR	<ul style="list-style-type: none"> • Se permite la movilización de animales entre zonas de amortiguamiento y la introducción de animales que cuenten con un proceso de inspección y tratamiento en PVI o corrales autorizados en la zona afectada.
AFECTADA	<ul style="list-style-type: none"> • Se permite la movilización de animales provenientes de zonas libres y de amortiguamiento. • Se instalan corrales autorizados para la inspección y tratamiento animales con destino a la zona de amortiguamiento.





ZONA	MEDIDAS ZOOSANITARIAS ANTE LA DETECCIÓN DE GUSANERAS
LIBRE	<ul style="list-style-type: none"> Suspensión del estatus y recuperación después de un periodo de 90 días sin miasis por GBG y con las medidas de control de la movilización y vigilancia epidemiológica operando. Tratamiento de gusaneras y vigilancia epidemiológica focal y perifocal, para evitar el establecimiento de la mosca del GBG y su diseminación hacia la zona libre.
AMORTIGUAMIENTO NORTE	<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento de gusaneras y vigilancia epidemiológica focal y perifocal, para evitar el establecimiento de la mosca del GBG y su diseminación hacia la zona libre.
AMORTIGUAMIENTO SUR	
AFECTADA	<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento de gusaneras y vigilancia epidemiológica focal y perifocal, para evitar el establecimiento de la mosca del GBG y su diseminación hacia la zona libre.

Falta un elemento vital para el control y erradicación del GBG



Impacto Económico y Social

Pérdidas económicas directas

Antes de su erradicación, las pérdidas anuales para la ganadería mexicana se estimaban en más de 400 millones de dólares, considerando mortalidad animal, reducción en producción de carne y leche, y costos de tratamientos preventivos.

Consecuencias para la salud animal

La infestación por gusano barrenador causa sufrimiento severo, debilitamiento progresivo y muerte en el ganado. Un solo caso no tratado puede ser letal en 7-10 días debido a toxemia, infecciones secundarias y deterioro sistémico.

Riesgo para la salud humana

Aunque menos frecuentes, los casos en humanos representaban un problema de salud pública, especialmente en comunidades rurales con acceso limitado a servicios médicos. Se documentaron casos graves en personas con heridas abiertas o condiciones preexistentes.

El impacto socioeconómico se extendía más allá de las cifras, afectando la seguridad alimentaria, el comercio internacional y el desarrollo rural en regiones enteras del país.



Técnica del Insecto Estéril (TIE)

- La Técnica del Insecto Estéril, desarrollada por el entomólogo estadounidense Edward F. Knipling, se basa en un principio simple pero revolucionario:
 - **Los machos esterilizados compiten con los machos silvestres por el apareamiento con las hembras, pero no producen descendencia viable.**



Dado que las hembras del gusano barrenador **se aparean una sola vez en su vida**, cada apareamiento con un macho estéril representa una reducción directa en la siguiente generación de la plaga.

Para que la técnica sea efectiva, se requiere liberar un número suficiente de machos estériles para superar a la población silvestre, idealmente en una proporción de al menos 10:1 (estériles:silvestres).

Planta Productora de Moscas Estériles en Chiapas

Ubicación estratégica

La planta fue construida en Chiapa de Corzo, Chiapas, ubicación seleccionada por su posición estratégica cerca de la frontera con Guatemala, facilitando la creación de una barrera sanitaria para prevenir la reintroducción desde Centroamérica.

Colaboración internacional

El diseño y equipamiento contó con la participación de expertos de Estados Unidos, México y Panamá, donde ya existía experiencia en instalaciones similares. La inversión inicial superó los 40 millones de dólares de la época.



Capacidad productiva

En su momento de máxima actividad, la planta llegó a producir más de 500 millones de pupas de moscas estériles semanalmente, convirtiéndose en la instalación de control biológico más grande del mundo.



Proceso de Producción en la Planta



Todo el proceso productivo seguía estrictos protocolos de bioseguridad para evitar escapes accidentales y garantizar la calidad genética de la colonia. Se mantenían líneas genéticas diversas para asegurar la competitividad de los machos estériles frente a las poblaciones silvestres.

Dispersión y Liberación de Moscas

Tecnología aeronáutica especializada

Se utilizaron aviones equipados con sistemas automatizados de dispersión, que permitían liberar las moscas estériles a altitudes y velocidades específicas para maximizar su supervivencia y distribución.

Cada ruta de vuelo era cuidadosamente planificada utilizando datos de vigilancia entomológica y epidemiológica para concentrar los esfuerzos en las zonas de mayor prevalencia.



El objetivo fundamental era mantener una proporción mínima de 10 machos estériles por cada hembra silvestre en todas

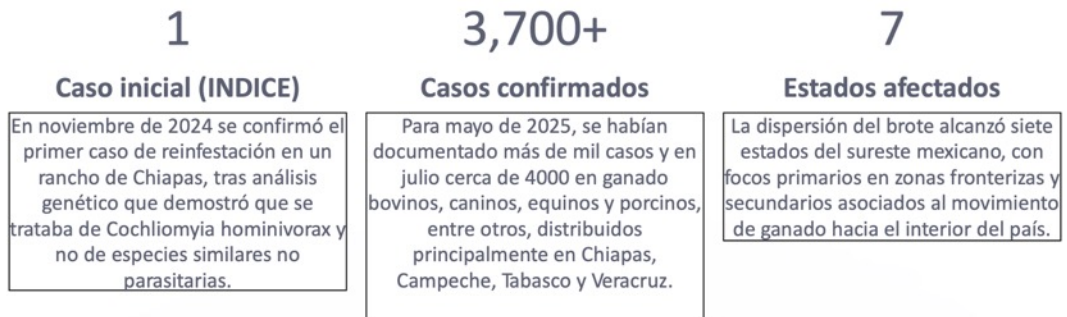


Resultados de las Campañas Originales



El éxito de esta campaña representó uno de los mayores logros en la historia de la sanidad animal mexicana, con beneficios económicos estimados en más de 1,000 millones de dólares en las primeras dos décadas tras la erradicación.

Reintroducción y Brote 2024-2025



Las investigaciones epidemiológicas señalaron como origen probable una reintroducción desde Guatemala, favorecida por condiciones climáticas extremas asociadas a huracanes que propiciaron el movimiento irregular de ganado y modificaron los patrones de dispersión de la mosca.



Nuevos Desafíos Internacionales



Impacto comercial inmediato

En diciembre de 2024, Estados Unidos implementó un cierre temporal a las importaciones de ganado vivo desde México, afectando a más de 1.2 millones de becerros que anualmente cruzan la frontera y representan un valor superior a los 800 millones de dólares.

Tensiones diplomáticas

La situación generó fricciones entre los servicios veterinarios de ambos países, con desacuerdos sobre la magnitud del problema y las medidas necesarias para restablecer el comercio.

Preocupación regional

Centroamérica y el Caribe expresaron alarma ante el riesgo de que el problema se expandiera hacia sus territorios, amenazando décadas de avances en programas regionales de erradicación.

Operativo Actual: Liberación de Moscas (2024-2025)



Moscas estériles liberadas

Entre enero y mayo de 2025, se han liberado más de 885 millones de moscas estériles en las zonas afectadas del sursureste mexicano, cubriendo un área aproximada de 55,000 km².



Vuelos semanales

El programa opera 24 vuelos semanales desde bases en Tuxtla Gutiérrez y Campeche, utilizando seis aeronaves equipadas con sistemas de dispersión de última generación.



Dependencia externa

Actualmente todas las moscas estériles utilizadas son importadas de la planta de Pacora, Panamá, mientras, se construye una nueva en México.



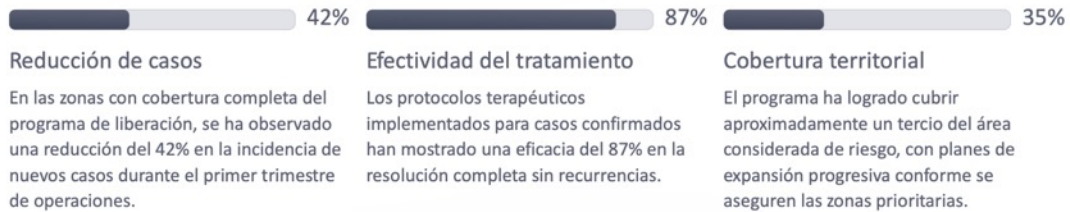
Proyecto de construcción de nueva Planta de Mosca Estéril en México durante 2025-2026



Planificación estratégica

- ✓ En México, se está construyendo una nueva planta en Metapa de Domínguez, Chiapas, para producir moscas estériles.
- ✓ La planta, es una inversión conjunta de 51 millones de dólares entre México y Estados Unidos
- ✓ Producirá 100 millones de moscas estériles por semana una vez finalizada en el primer semestre de 2026.
- ✓ Es una transformación de la antigua Planta de Cría y Esterilización de Mosca del Mediterráneo
- ✓ Su objetivo principal es fortalecer la estrategia de control y erradicación del gusano barrenador en México

Resultados Preliminares de la Nueva Campaña



SENASICA y organismos internacionales realizan evaluaciones continuas mediante inspecciones de campo, trapeo entomológico y análisis genético de especímenes capturados para medir el progreso del programa y realizar ajustes tácticos cuando sea necesario.



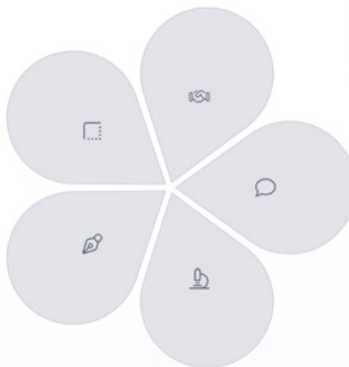
Retos Futuros y Necesidad de Cooperación Regional

Fronteras sanitarias

Fortalecimiento de los controles en puntos de ingreso formales e informales, especialmente en la frontera sur con Guatemala y Belice, mediante tecnología de vigilancia y mayor presencia de personal capacitado.

Participación comunitaria

Fortalecimiento de los programas de educación sanitaria para productores y comunidades rurales, fomentando la detección temprana y el reporte inmediato de casos sospechosos.



Cooperación centroamericana

Ampliación de los acuerdos de cooperación técnica y financiera con los países de Centroamérica para extender la barrera sanitaria hacia el sur, idealmente hasta Panamá-Colombia donde existe la barrera permanente.

Adaptación climática

Desarrollo de modelos predictivos que consideren los efectos del cambio climático en la distribución potencial del gusano barrenador, anticipando nuevas rutas de dispersión y áreas de riesgo emergente.

Innovación científica

Inversión sostenida en investigación aplicada sobre métodos complementarios de control, mejoramiento de las técnicas de producción masiva y desarrollo de herramientas diagnósticas más sensibles y específicas.

Conclusión: El Futuro de la Erradicación en México

La ciencia como base

El éxito futuro dependerá de la aplicación rigurosa del método científico en la dinámica poblacional del GBG y los factores de riesgo ecológicos, movilización, animales susceptibles y expuestos, así como dispersión de mosca estéril en zonas focales y perifocales, entre otros.

Cooperación internacional

La naturaleza ecológica transfronteriza del problema exige mantener y fortalecer los mecanismos de colaboración entre países, compartiendo recursos, información y responsabilidades en un marco de beneficio mutuo.

Prioridad nacional

La erradicación del gusano barrenador debe mantenerse como una prioridad en la agenda de sanidad animal, con asignación estable de recursos y continuidad en las políticas públicas independientemente de cambios administrativos.



Perspectivas a corto, mediano y largo plazo

- ✓ México tiene la oportunidad de repetir el éxito histórico de 1991
- ✓ Demostrar nuevamente su capacidad para enfrentar desafíos sanitarios complejos, mediante la combinación de ciencia y tecnología, cooperación internacional y compromiso nacional.
- ✓ La meta de volver a declarar al país libre de esta devastadora plaga es alcanzable y representaría un triunfo fundamental para la ganadería y la salud pública de México.

Conclusiones

El gusano barrenador del ganado es erradicable, pero:

- ✓ Los costos y el tiempo requerido para que México erradique nuevamente al gusano barrenador son impredecibles
- ✓ Dependerá de la magnitud de extensión de esta epidemia
- ✓ Requiere recursos económicos, infraestructura especializada y personal capacitado
- ✓ Es necesario el establecimiento estratégico y adecuado de medidas contraepidémicas conforme a los factores de riesgo identificados
- ✓ El objetivo debe ser contener y controlar en zonas afectadas mientras se previene su diseminación hacia el centro y norte del país



Con estrategias adecuadas y recursos suficientes, México puede volver a ser un país libre de esta plaga



Gracias por su atención!





CÓMO PRODUCIR LECHONES EN CANTIDAD Y CALIDAD A PARTIR DEL MANEJO DE LA CERDA MODERNA

Eduardo Reale de Oliveira

Cómo producir lechones en cantidad y calidad a partir del manejo de la cerda moderna

Eduardo Raele



Acercamiento al tema

¿Es mejor tener menos lechones pero mejores o más lechones que necesitan ayuda al destete?

1. Eficiencia económica
2. Eficiencia en la relación Hembra x destetado
3. Eficiencia en la relación destetado x peso
4. Eficiencia para la vida reproductiva y productiva



MONITOR DE PERFORMANCE FOLHADOS

Granja: 0000 - FOLH-II

Gerado em 18-set-24 (19-350)

Análise de desempenho reprodutivo entre 19-241 e 19-345



	Informações da Desmama																Total	Média
	19-241 para 19-247	19-248 para 19-254	19-255 para 19-261	19-262 para 19-268	19-269 para 19-275	19-276 para 19-282	19-283 para 19-289	19-290 para 19-296	19-297 para 19-303	19-304 para 19-310	19-311 para 19-317	19-318 para 19-324	19-325 para 19-331	19-332 para 19-338	19-339 para 19-345			
Porcas Desm Completa	101	59	83	90	77	101	87	96	88	86	71	117	45	126	84	1311	87	
(como % do total)	7,7%	4,3%	6,3%	6,9%	5,9%	7,7%	6,8%	7,3%	6,7%	6,6%	5,8%	8,9%	3,4%	9,6%	6,4%			
Mães de Leite Desmamadas	2	1	6	1	3	3	4	1	4	3	3	3	3	4	5	46	3	
Porcas Desmama 0	13	6	7	8	4	7	6	9	4	5	6	3	6	9	9	102	7	
Leitegadas Desmamadas	89	56	77	90	73	98	84	88	87	86	67	117	44	123	81	1260	84	
Mãe de Leite Informada	1	3	1	8	0	4	3	1	3	5	2	3	5	6	6	51	3	
Desmamados (de Desm Parc)	1379	893	1255	1449	1154	1544	1336	1404	1396	1375	1039	1877	706	2016	1304	20127	1342	
Desmamados Abaixo Padrão (como % de Leitões Desm)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
Desmamados/Leitegada (- Leitões de Desm Parc)	15,5	15,9	16,3	16,1	15,8	15,8	15,9	16,0	16,0	16,0	15,5	16,0	16,0	16,4	16,1	16,0	16,0	
Média Desm/Porca (- Leitões de Desm Parc)	13,7	15,1	15,1	16,1	15,0	15,3	15,4	14,6	15,9	16,0	14,6	16,0	15,7	16,0	15,5	15,4	15,4	
Idade Média dos Leitões	21,7	20,6	20,4	21,4	20,7	22,1	20,6	21,4	23,2	22,6	22,5	23,1	21,4	23,2	22,5		22,0	
Peso Desmama Leitegada	88,45	87,34	88,55	87,02	86,03	82,78	86,36	88,41	86,90	92,50	88,58	87,51	85,51	86,88	85,20	87,19	87,19	
Peso Desmama Ajustada	89,30	90,05	91,22	89,12	89,14	82,09	89,81	89,27	82,08	89,46	88,59	84,80	86,75	87,95	92,54	87,94	87,94	
Peso Médio Desmamado	5,71	5,48	5,43	5,47	5,44	5,25	5,43	5,54	5,42	5,79	5,80	5,59	5,33	5,69	5,88	5,56	5,56	
Período de Lactação	20,4	19,5	21,0	20,4	20,5	21,5	21,0	20,3	23,6	22,7	21,8	23,4	21,1	22,9	22,1		21,6	
Desmamados/Porca/Ano	41,0	26,7	37,5	43,3	34,3	45,6	39,4	41,3	41,2	40,8	30,9	56,1	21,2	61,0	39,4		40,0	
Idade M na Desmama (Parto)	3,1	3,4	3,4	3,0	2,9	3,3	2,5	2,9	3,1	2,5	2,9	3,2	2,9	3,0	3,1		3,0	
Idade Média na Desmama (Ciclo)	3,1	3,4	3,4	3,0	2,9	3,3	2,5	2,9	3,1	2,5	2,9	3,2	2,9	3,0	3,1		3,0	





Estos cambios

300 cerdas menos
+/- U\$ 100.000/año

Menos trabajo en maternidad
10 personas (2019) para 5 personas (2023)

Menos coste con ATB para cerdas y lechones

Más eficiencia para los lechones



Y se... Cambio estructural 2023



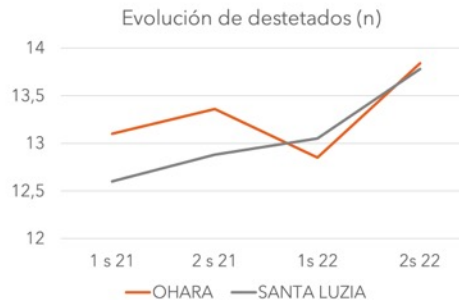
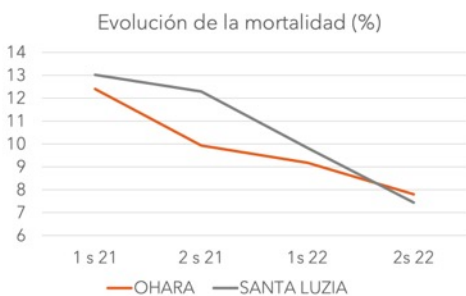
2300 CERDAS
- 6% NODRIZAS
14,8 DESTETADOS/CERDA
15,7 DESTETADOS/CAMADA
93 KG CAMADA (23 DÍAS)
38,1 DESTETADOS/AÑO
4.413 KG/HEMBRA (120 KG)
10,143 MIL TON DE CARNE



Ganancias por granja (1000 cerdas)

1. Coste de los lechones	2. Reducción de hembras	3. Aumento de lechones
Ganancia/Hembra R\$ 12,74	Ganancia/Hembra R\$ 53,44	Ganancia/Hembra R\$ 134,33
Ganancia total R\$ 12.739,91	Ganancia total R\$ 53.435,71	Ganancia total R\$ 134.328,14

Otro ejemplo: Granja Radil (4.000)





Diferencia: 2021- 2022

	Diferencia Ohara (1 sem 21 - 2 sem 22)	Diferencia Santa Luzia (1 sem 21 - 2 sem 22)	TOTAL
TOTAL DE SALIDAS DE HEMBRAS	98	74	+ 172
MORTALIDAD EN MATERNIDAD	-1535	-682	- 2217
DESTETADO (lechones)	2016	1035	+ 3051
PESO DE CAMADA (kg) ajustado 23 días	13,00	5,41	+ 18,41

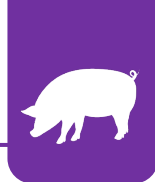
+ 3.051 lechones





EFICIENCIA DESTETE X PESO

**Importante:
cómo se desarrolla la camada**



La primera cosa: ¡romper el paradigma!

TETAS vs. LECHONES

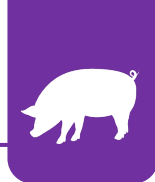
Galpón	Mortalidad	Destetados por camada	Peso ajustado 23 días	Peso camada 23 días	GPD
8	3,66	16,31	5,676	92,566	0,245
8	3,62	15,87	5,763	91,447	0,251
8	3,44	16,06	5,950	95,550	0,259
8	4,67	16,41	5,728	93,993	0,249
Promedio	3,80	16,15	5,781	93,35	0,251

Lechones por cerda (al pie)

Lechones	Peso unif (kg)	CV (%)	Peso ind (kg)	CV (%)	Peso camada (kg)	GPD final (kg)	Unif (n)	Destetados (n)	Muertes (%)
Até 15	1,97	17,93	6,32	12,57	93,88	0,25	14,89	14,85	0,32
16	1,71	19,19	5,68	16,03	89,48	0,22	16,00	15,77	1,45
> 17	1,29	22,90	4,74	19,93	77,98	0,19	17,51	16,45	6,08

Más de 17 lechones

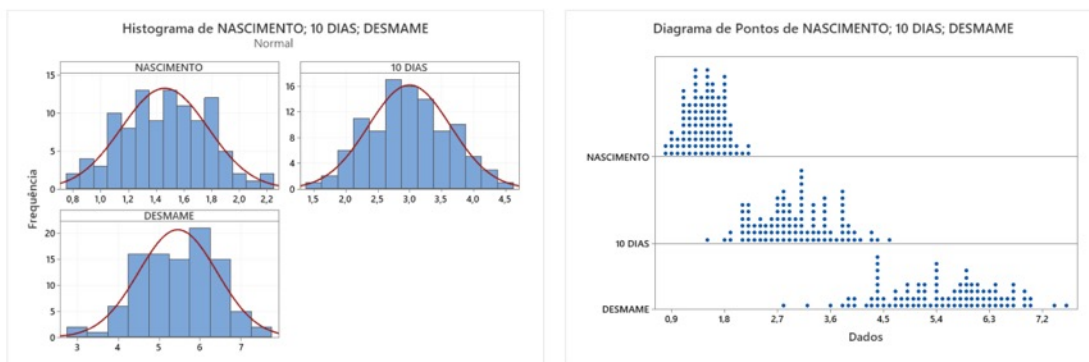
Peso (kg)	Peso ind (kg)	CV (%)	Peso camada (kg)	GPD final (kg)	Unif (n)	Destetados (n)	Muertes (%)
<1	3,94	18,74	66,52	0,16	18,25	16,88	7,53
Hasta 1,25	4,54	16,12	73,41	0,18	17,44	16,19	7,17
1,25 - 1,50	4,61	15,31	75,92	0,18	17,39	16,46	5,31
> 1,5	5,88	11,75	97,00	0,22	17,20	16,50	4,07



Calidad del lechón destetado - Concepto de aprovechamiento máximo de la cerda moderna

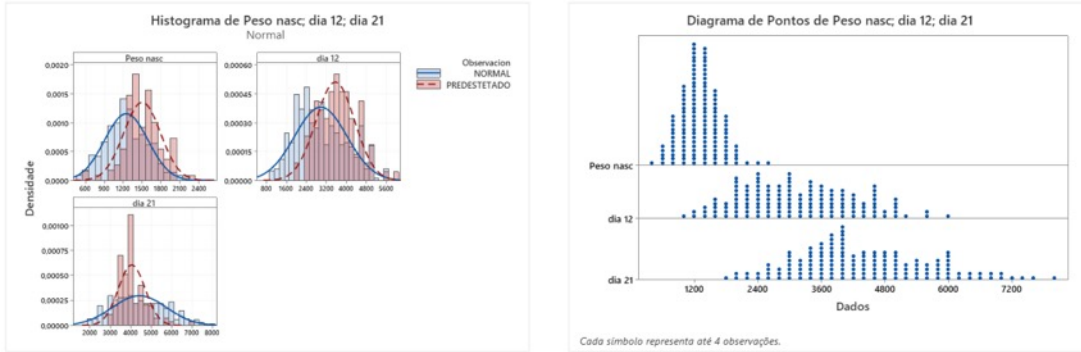
Eficiencia en productividad vs.
viabilidad de los lechones al destete

EFICIENCIA DESTETE X PESO (FOLHADOS)





EFICIENCIA DESTETE X PESO (GRANJA DESTETE PRECOZ)



Desmamados (Ant Leitegada)											
	Montas	Taxa	Média	Taxa	Taxa	Média	Média	Média	Percent		
	Total	pOF	Fêmea	Taxa	Taxa	Média	Média	Média	over		
	Coberturas	Cobertura	Idade (Parto)	Partição	Concepção	Nascvivo	Natimorto	Total Nasc	Média Desm	125 days	
0	547	2.6	6.6%	3.2	85.4%	85.4%	14.0	1.0	15.7	9.8	100.0%
10	70	2.5	5.7%	4.3	87.1%	87.1%	14.9	1.1	16.8	11.5	100.0%
11	347	2.6	3.5%	3.9	92.5%	92.5%	14.4	1.3	16.4	11.7	100.0%
12	1800	2.6	3.1%	3.9	93.3%	93.3%	14.4	1.1	16.2	12.5	100.0%
Total	2768	2.6	3.9%	3.8	91.5%	91.5%	14.4	1.1	16.2	11.9	100.0%
Desvio padrão		0.58		2.10		3.52	147	3.88	6.51		

Desmamados (Ant Leitegada)											
	Montas	Taxa	Média	Taxa	Taxa	Média	Média	Média	Percent		
	Total	pOF	Fêmea	Taxa	Taxa	Média	Média	Média	over		
	Coberturas	Cobertura	Idade (Parto)	Partição	Concepção	Nascvivo	Natimorto	Total Nasc	Média Desm	125 days	
13	4486	2.6	3.4%	3.5	93.2%	93.2%	14.7	1.0	16.4	13.5	100.0%
14	5643	2.6	3.8%	3.0	93.0%	93.0%	15.0	0.9	16.6	14.2	100.0%
15	960	2.6	4.0%	2.7	93.4%	93.4%	14.8	0.9	16.3	14.6	100.0%
Total	11089	2.6	3.7%	3.1	93.1%	93.1%	14.9	1.0	16.5	13.9	100.0%
Desvio padrão		0.61		1.90		3.43	137	3.78	5.74		

Desmamados (Ant Leitegada)											
	Montas	Taxa	Média	Taxa	Taxa	Média	Média	Média	Percent		
	Total	pOF	Fêmea	Taxa	Taxa	Média	Média	Média	over		
	Coberturas	Cobertura	Idade (Parto)	Partição	Concepção	Nascvivo	Natimorto	Total Nasc	Média Desm	125 days	
16	115	2.5	7.0%	2.7	90.4%	90.4%	15.3	0.8	16.7	13.8	100.0%
17	54	2.7	1.9%	4.4	96.3%	96.3%	14.3	1.1	16.0	11.2	100.0%
18	57	2.7	1.8%	3.8	94.7%	94.7%	14.2	1.3	16.1	12.2	100.0%
19	53	2.7	1.9%	4.7	96.2%	96.2%	14.2	1.2	16.1	12.9	100.0%
Total	303	2.6	3.6%	3.6	93.7%	93.7%	14.6	1.1	16.3	12.5	100.0%
Desvio padrão		0.91		2.21		3.36	156	3.72	6.38		

EFICIENCIA PARA LA VIDA REPRODUCTIVA

2019





	Montas			Média		Taxa	Taxa	Média	Média	Média	Média	Percent
	Total	por	Taxa	Fêmea	Idade							
	Coberturas	Cobertura	Retorno ao	(Parto)	Idade	Parição	Concepção	Nascvivo	Natimorto	Total	Média	over
0	210	2.5	4.3%	3.1	87.1%	87.1%	15.4	1.4	17.6	9.2	99.5%	
13	40	2.5	0.0%	3.6	92.5%	92.5%	16.2	1.6	18.6	14.4	100.0%	
14	291	2.5	2.1%	3.5	92.4%	92.4%	16.3	1.3	18.4	13.6	99.0%	
Total	548	2.5	2.7%	3.4	90.5%	90.5%	15.9	1.4	18.1	11.9	99.3%	
Desvio padrão		0.55		1.57			3.41	1.42	3.80	7.75		

	Montas			Média		Taxa	Taxa	Média	Média	Média	Média	Percent
	Total	por	Taxa	Fêmea	Idade							
	Coberturas	Cobertura	Retorno ao	(Parto)	Idade	Parição	Concepção	Nascvivo	Natimorto	Total	Média	over
15	1828	2.6	1.4%	3.5	94.2%	94.2%	16.1	1.2	18.0	13.7	99.5%	
16	2822	2.5	1.5%	2.8	94.1%	94.2%	16.0	1.0	17.7	14.9	99.5%	
Total	4650	2.5	1.5%	3.1	94.2%	94.2%	16.1	1.0	17.8	14.4	99.5%	
Desvio padrão		0.58		1.61			3.51	1.51	3.91	6.14		

	Montas			Média		Taxa	Taxa	Média	Média	Média	Média	Percent
	Total	por	Taxa	Fêmea	Idade							
	Coberturas	Cobertura	Retorno ao	(Parto)	Idade	Parição	Concepção	Nascvivo	Natimorto	Total	Média	over
17	485	2.4	0.6%	2.2	96.3%	96.3%	16.1	0.9	17.7	15.6	99.2%	
18	91	2.5	3.3%	1.8	95.0%	95.0%	15.7	0.7	17.0	16.2	100.0%	
19	76	2.4	1.3%	1.8	97.4%	97.4%	16.5	0.8	18.0	16.5	100.0%	
20	70	2.4	1.4%	2.0	95.7%	95.7%	16.2	0.8	17.7	16.3	100.0%	
Total	734	2.4	1.1%	2.1	96.3%	96.3%	16.1	0.9	17.6	15.9	99.5%	
Desvio padrão		0.56		1.28			3.64	1.23	4.02	5.47		



La calidad del lechón depende de:

- La adecuada preparación de la hembra
- Formación del aparato mamario

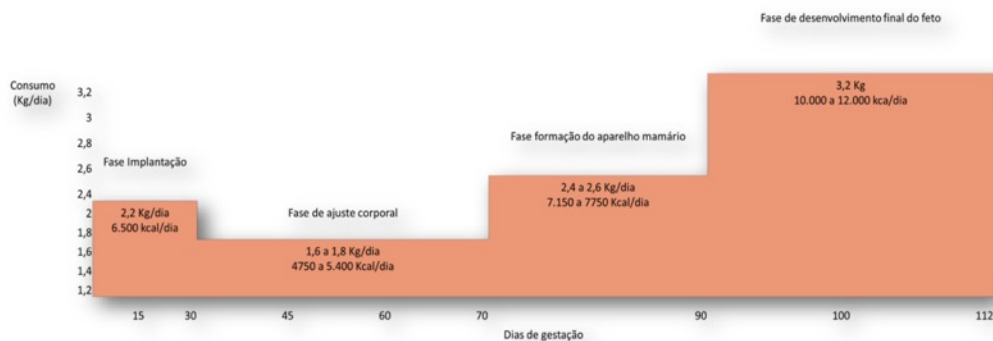


Preparación de la marrana



Formación del aparato mamario

Fisiología de la gestación





La evolución de la producción de leche en la vaca lechera



La evolución de la producción de leche en la **hembra porcina**

2000 - 11,0 nacidos

2024 - 20,0 nacidos

¿La hembra evolucionó?

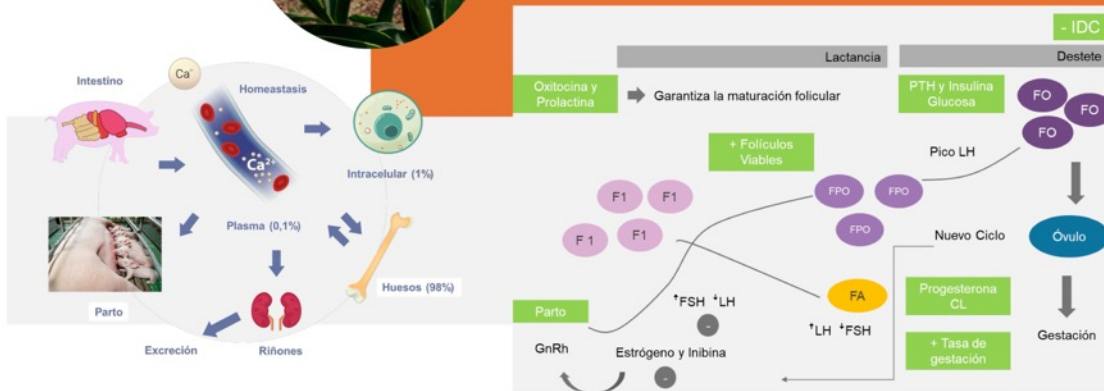




MANEJO DEL CALOSTRO ¿CÓMO GARANTIZAR LA INGESTA NECESARIA?



¿Y quién puede ayudarnos?





Acción de la vitamina activa para el parto



Resultados – Metanálisis (Brasil)

Parámetros	1,25 (OH) D3	Control	P valor
Tiempo parto*	4:07	5:21	0,002
Nacidos muertos (%)*	5,75	7,52	0,004
Calostro (g)*	322	272	0,042
Peso al destete (kg)	6,30	6,06	0,049
Peso camada (kg)	80,87	77,15	0,117
Nacidos vivos en el siguiente parto	17,15	16,04	0,041



Importante para la calidad del lechón: estímulo de la hembra

1. Estimular al máximo a la hembra los primeros días
2. Incrementar el número de lechones al pie de la hembra
3. No te fijas sólo en el número de tetas, pero también para la condición de lechones y hembras: **lechones amamantando, aparato mamario con leche, hembra comiendo**



¿Cuántos lechones poner?

Hembras multíparas:

Aumenta tus destetados

Marranas: uno o dos lechones más (para lechones normales); hasta 5 lechones más (para lechones pequeños)



¿POR QUÉ?

De aquí para adelante, ¿Cuáles son los procesos para mantener el estímulo?

Salud de la hembra

Consumo de agua

Consumo de alimento

Cantidad de lechones con la hembra

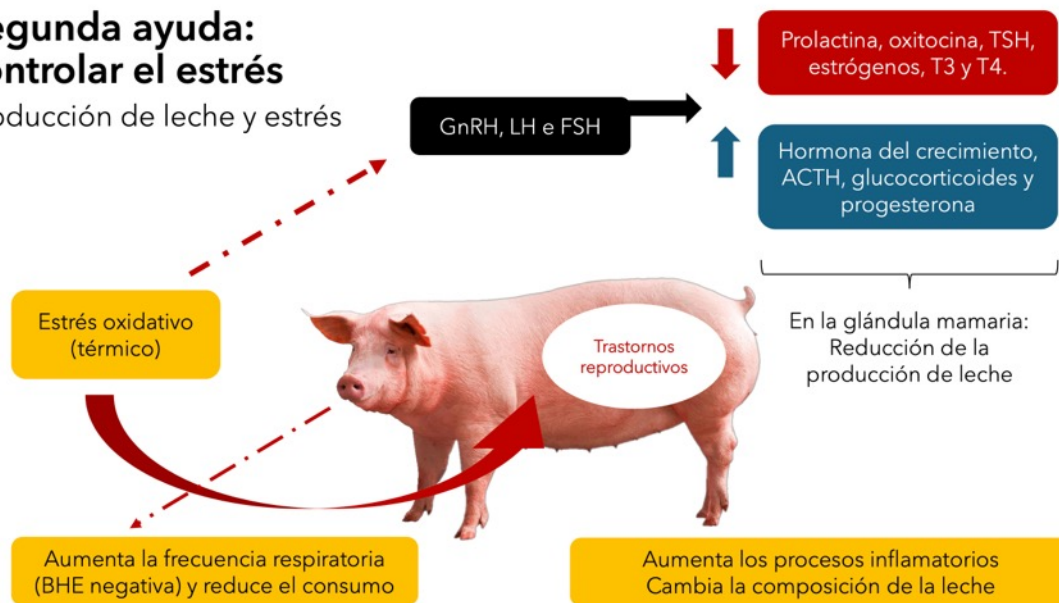
Ambiente





Segunda ayuda: controlar el estrés

Producción de leche y estrés



Segunda ayuda: controlar el estrés

Ejemplo Minas Gerais (Alto Parnaíba)

Fuente: ASTAP, 2019

Galpón	Muertes %	Destetados por camada	Peso 23 días	Peso camada 23 días
6	5,45	13,40	6,410	85,89
1	5,10	13,29	6,279	83,45
5	5,51	13,42	6,082	81,62
2	6,25	13,31	5,884	78,32
3	5,85	13,41	5,790	77,64
4	5,75	13,27	5,810	77,10
TOTAL	5,652	13,35	6,042	80,67

Climatizado
No climatizado

Uso de **Complejo Antioxidante natural** en cerdas lactantes (Maestría, BR)

Desempeño en lactancia	Grupos		EEM	Valor de P
	Control	Teste		
GPD a los 7 días, kg/día	0,194	0,218	0,007	0,061
Mortalidad los 7 días, %	6,87	4,02	0,67	0,198
Lechones destetados, n	11,90	12,23	0,11	0,128
Peso de los lechones al destete, kg	5,932	6,156	0,76	0,192
Peso de la camada al destete, kg	70,59	75,29	1,10	0,042
GPD al destete, kg/día	0,213	0,225	0,003	0,039
Mortalidad hasta el destete, %	9,16	5,34	0,75	0,011
Producción de leche, kg/día	10,40	11,54	0,19	0,003

Performancia Reemplazos

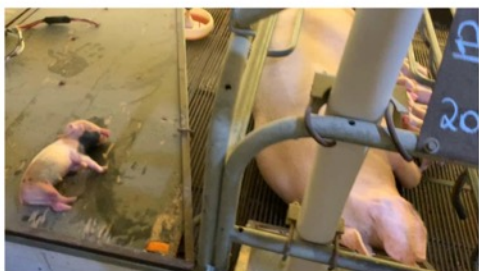
Grupos	Control	Teste
Nacidos totales al 2° parto	13,2	14,5
Nacidos vivos al 2° parto	12,4	13,5



Maternidad:

Entonces,
¿qué manejo hacemos?

¡Sencillo, pero bien hecho!





Tercera ayuda: Se tienes más lechones, ¡sustituto lácteo!

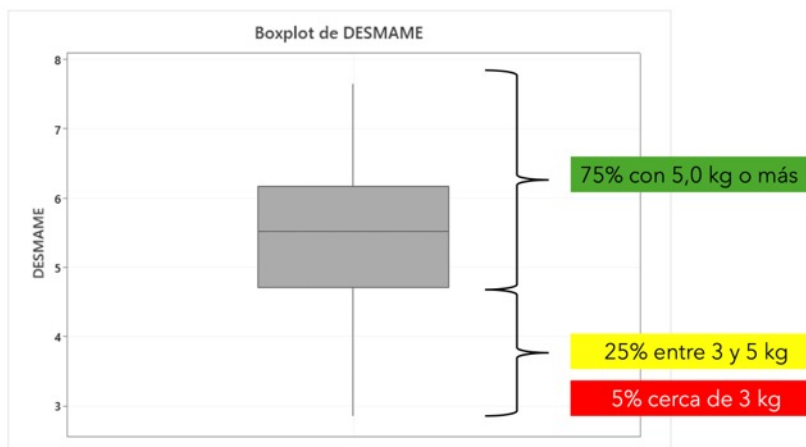
Tratamiento	Uniformización (n)	Destete (n)	Peso destete(kg)	DE	Mín	Máx
Control	14,46	14,042	6,951	0,863	4,968	8,879
Sustituto	14,42	14,375	6,973	0,772	5,076	8,846

Sólo hembras con más de 15 lechones al inicio

Tratamiento	Uniformización (n)	Destete (n)	Peso destete (kg)	DE	Mín	Máx
Control	15,2	14,5	7,735	1,248	5,865	9,873
Sustituto	15,4	15,1	8,578	0,978	6,92	10,077



Calidad del lechón al destete



¿Qué hacer con este lechón?



Qué hacer con los lechones ligeros (5%)

¿Retención en la sala de maternidad?

¿Eliminar?

¿Qué hacemos?

Miramos la hembra

Manejo diferenciado de este animal en la guardería

Estimulación de la inmunidad y el crecimiento

Desarrollo de lechones ligeros con la hembra

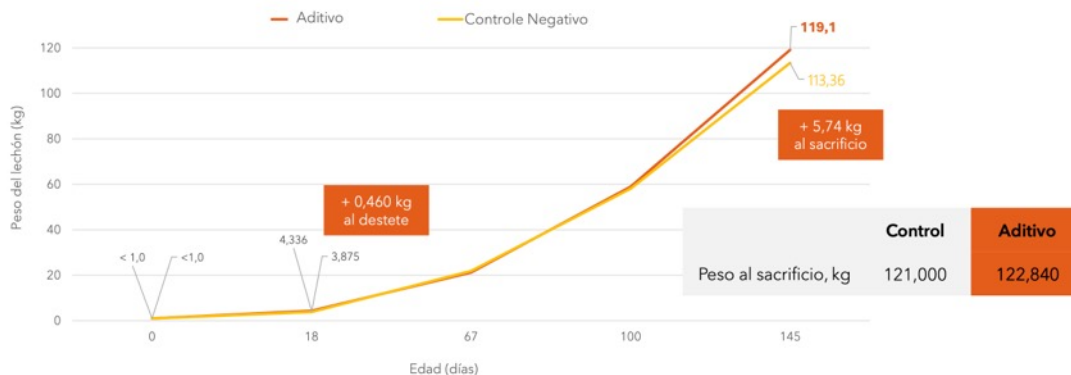
Desempeño de lechones < 1,0 kg

	Control	Aditivo estimulante del IGF	Diferencia
Lechones nacidos, n	92,000 ^B	63,000 ^A	- 29,000
Peso ao nacimiento, kg	0,833	0,840	+ 0,007
Peso lechón a los 3 días, kg	1,156	1,221	+ 0,065
Lechones muertos o removidos hasta los 18 días, %	11,000	5,000	- 54,545
Peso lechón a los 18 días, kg	3,875 ^B	4,336 ^A	+ 0,461

Promedios seguidos de letras diferentes en una misma línea difieren entre sí mediante la prueba de Tukey al 5%.



Reflejos sobre la vida productiva de los lechones ligeros



¿Y se no agarramo la oportunidad en Maternidad?

Aún hay solución



LOTE -		169		
DESMAMA		180		
NASCIMENTO		159		
PRE=1		180		
PRE=2		188		
INICIAL =1		195		
INICIAL = 2		208		
DATE	ENTRADA	SALIDA	MARCA	M-01
199	199			
VACINA	CIRCOVAC			
VACINA	HYOGEN			

BABY		169		
LOTE -		169		
desmama		180		
NASCIMENTO		159		
PRE=1		180		
PRE=2		191		
INICIAL =1		199		
INICIAL = 2		213		
DATE	ENTRADA	SALIDA	MARCA	M-01
199	199			
VACINA	CIRCOVAC			
VACINA	HYOGEN			

Manejo
diferenciado
de la
alimentación
en guardería

Lechón ligero:

¡Una oportunidad (y no un problema) para más cantidad de animales al final!

Evolución en guardería: 30 g de GPD

Evolución en crecimiento y finalización: 80 g de GPD

Evolución en salud (menos antibiótico y menos mortalidad)



¡MUCHAS GRACIAS!

Eduardo.raele@nuproxa.ch







LA EDICIÓN GENÉTICA: HERRAMIENTA TRANSFORMATIVA PARA COMBATIR GRANDES RETOS DE SALUD

Dra. Lucina Galina Pantoja

La aplicación de la edición genética esa en su infancia, pero ya está demostrando ser una tecnología revolucionaria y transformativa para el tratamiento en humanos, y la producción de proteína animal y plantas.

La científica americana Jennifer Doudna y la francesa Emmanuel Charpentier ganaron el premio Nobel de química en 2020. Ellas propusieron que el uso del CRISPR-Cas9 en 2012. CRIPR-Cas9 es un mecanismo que controla ataques de virus en bacterias, y Doudna y Charpentier propusieron que ese mecanismo pudiera ser programado para editar genomas y mejorar la salud en otras especies. El CRISPR-Cas9 prácticamente funciona como tijeras biológicas que permiten editar el genoma para beneficiar al organismo huésped.

El nombre de CRISPR se deriva de las siglas en ingles que aluden a repeticiones palindrómicas cortas en el genoma, agrupadas y regularmente inter espaciadas. La enzima Cas9 tiene la función de desenrollar y cortar el genoma deseado (Figura 1A), Cas9 puede ser dirigida al gene deseado por medio del TRACR RNA (Figura 1B) usando una guía que combina ambos elementos para llegar a la secuencia blanco o CRISPR RNA (Figura 1C). Cas9 fue descubierta en la bacteria *S. pyogenes* y ahora entendemos que CRISPR Cas9 es un mecanismo para que las bacterias destruyan a virus que las han colonizado en el pasado. En otras palabras, funciona como un sistema inmune bacteriano.

Aplicaciones del CRISPR-Cas9

Humanos

Tim Andrews, de 67 años, es una persona diabética que estaba controlada desde los 90s pero que últimamente descubrió que tenía falla renal terminal y que necesitaba usar diálisis. Él tuvo un trasplante de riñón en enero del 2025. El riñón que se usó se originó de un cerdo genéticamente editado. Aunque varias personas han recibido trasplantes de cerdos, hoy en día Tim es la única persona viva.

Figura 1. Componentes de la tecnología CRIPR-Cas9.

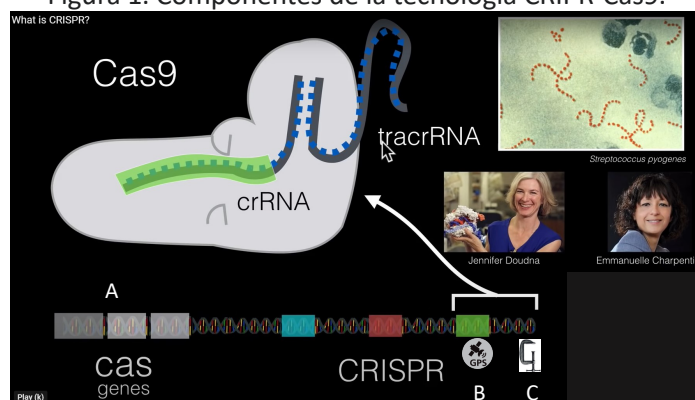


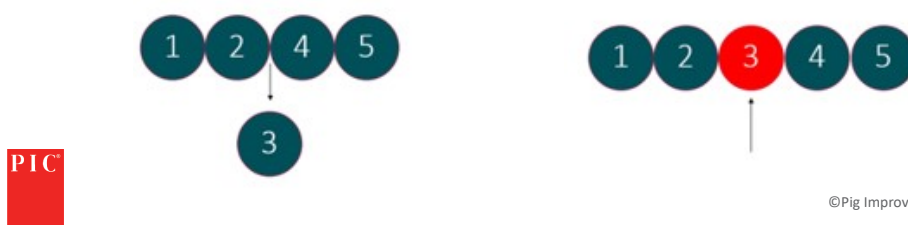


Figura 2. Diferencia entre edición genética y los organismos genéticamente modificados.

Las ediciones genéticas NO son organismos genéticamente modificados

Edición genética de PRRS
una proporción de una proteína fue removida del genoma; no ADN foráneo fue insertado

Organismos genéticamente modificados
ADN de otro organismo es introducido para modificar el genoma



Cerca de 100,000 personas esperan órganos donadores cada año, pero desafortunadamente muchos no los obtendrán pues no hay suficientes donadores humanos viables. El primer trasplante en los Estados Unidos fue creado por Revivacor y tenía 10 ediciones genéticas para remover zonas antigénicas que hacen que el cuerpo humano los rechace. Los riñones de cerdo genéticamente editados más reciente fueron creado por eGenesis y tenían 60 genes editados para inactivar virus y mejorar la compatibilidad entre especies.

Plantas

También en los Estados Unidos, una compañía llamada Pairwise empezó a vender ensaladas creadas con tecnología CRISPR-Cas9. Bayer tiene una licencia para su uso. La tecnología se uso en hojas de la planta de mostaza para eliminar el sabor amargo. Las hojas de mostaza y la col rizada tienen un alto valor nutritivo con fibra y antioxidantes, pero tienen un sabor amargo. Esta compañía está trabajando con otras plantas y vegetales genéticamente editados como moras y cerezas sin semilla o para garantizar su dulzura. (pairwise.com).

Cerdos

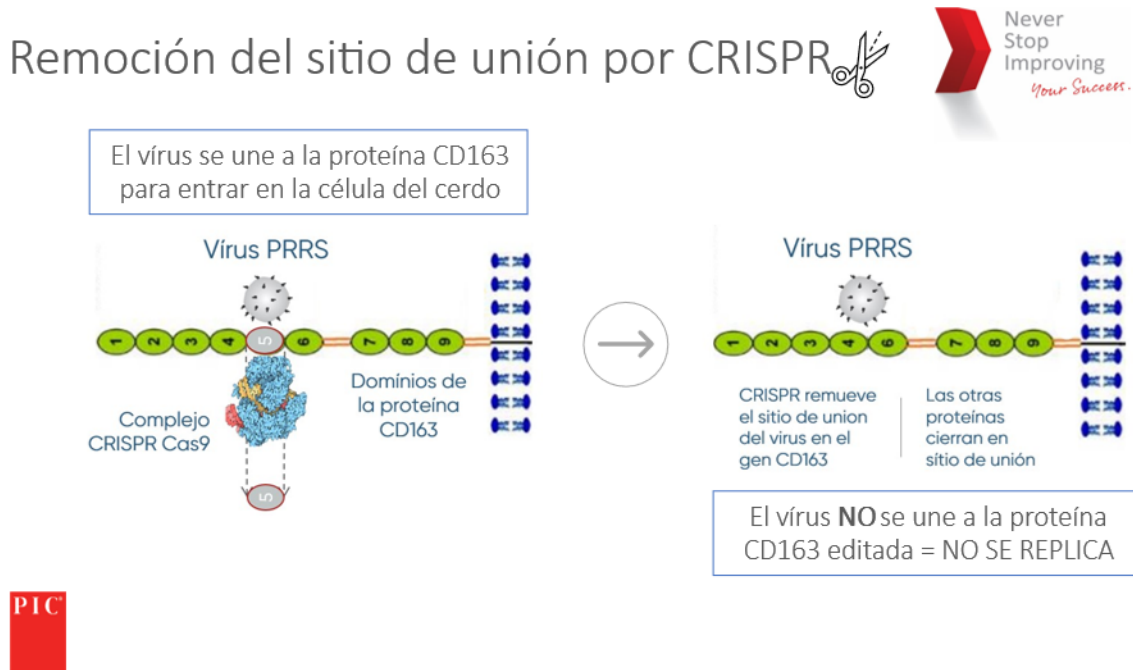
En el área de salud animal, la compañía de genética porcina, PIC y su compañía madre Genus, tienen una licencia para usar cerdo editado resistente al virus del PRRS creados en la Universidad de Missouri y el Instituto Roslin en Escocia. El PRRSV causa cada año \$1.2 billones de dólares de pérdidas en producción en los Estados Unidos², aumenta el uso de antibióticos 3.8 veces², e incrementa la mortalidad en cerdos antes del destete (granjas negativas 15%, epidémicas 24% y endémicas 17%).

La expresión del dominio 5 (codificada por el exón 7) del CD163 expresado en monocitos y macrófagos, causa la susceptibilidad al PRRSV. Usando CRISPR-Cas9 el exón 7 fue removido, confiriendo resistencia al PRRSV¹ (Figura 3). Es importante entender que las compañías genéticas han mejorado la genética de animales de producción de carne como vacas, cerdos y pollos por décadas usando la selección y cruza de animales superiores, y estas mejoras incluyen cambios naturales en los genomas. Esos cambios incluyen deleciones o inserciones en el genoma de la misma que existen en la naturaleza. Por ejemplo, hay cerdos que son naturalmente resistentes a la enfermedad



del edema causada por *E. coli* F18 y otros que son susceptibles pues tienen una versión diferente. Los cambios en el genoma ocurren constantemente y eso ha ocurrido por cientos de años.

Figura 3. Como se creó la edición genética para la resistencia al PRRSV.



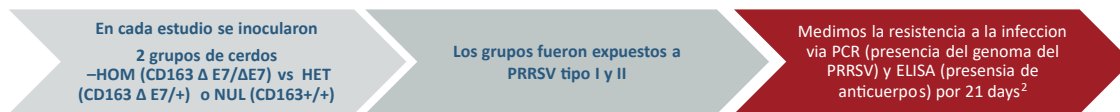
La tecnología para crear cerdos resistentes al PRRSV via edición genética ya tiene aceptación o aprobación en Colombia, Brasil, República Dominicana y recientemente, desde abril del 2025, en los Estados Unidos. Los cerdos homocigóticos (CD163 Δ E7/ Δ E7) heredan la delección de ambos padres y son resistentes a la enfermedad. Los cerdos nulos (tipo salvaje) heredan versiones sin delección de ambos padres y son susceptibles al PRRSV (CD163 +/+). Los cerdos heterocigotos heredan una versión con la delección de un progenitor y una versión intacta del otro (CD163 Δ E7/+) pero son susceptibles al PRRSV pues el gene se hereda de manera recesiva.

Usando un modelo de infección de lechones genéticamente modificados homocigóticos, destetados a los 21 días e infectados con diversas cepas de PRRSV que incluyeron más del 90% de los linajes, sublinajes y cepas vacunales comunes en los Estados Unidos se pudo demostrar resistencia a los virus que circulan hoy en día en la población (Figura 4)^{4,5}.

Figure 4. Cepas del PRRSV evaluadas en estudios de inoculación con cerdos de diferentes genotipos.



La edicion genetica confiere resistencia a PRRSV



Los cerdos editados genéticamente demostraron Resistencia al los linajes del PRRSV que circulan actualmente en los EU



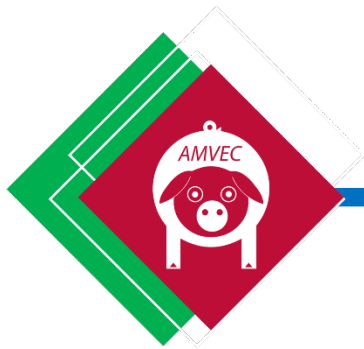
Tipo de PRRSV	Linaje Cepa	Editado	Non-editado
I	SD13-15	No infeccion	Infeccion
I	SD01-08	No infeccion	Infeccion
II	L1C-144	No infeccion	Infeccion
II	L1H-184	No infeccion	Infeccion
II	L1A-174	No infeccion	Infeccion
II	L1E-142	No infeccion	Infeccion
II	L8-NVSL97	No infeccion	Infeccion
II	L5-252	No infeccion	Infeccion
II	L1- vacuna	No infeccion	Infeccion

En conclusión, la edición genética es una herramienta transformativa de aplicaciones en muchas especies incluyendo xenotrasplantes en humanos, vegetales y granos con alto valor nutritivo, y carne de animales más resistentes a enfermedades. La reciente aprobación de la tecnología para editar cerdos resistentes al PRRSV en varios países puede abrir las puertas a la comercialización y uso más extenso de esta tecnología para combatir los problemas para los cuales las terapias, vacunas y tratamiento de hoy en día, no ofrecen resultados satisfactorios. Esta tecnología nos permite afrontar los problemas que afligen a los cerdos por causa de enfermedad, muerte, pérdidas económicas para los productores, competitividad a nivel global, seguridad alimenticia para el gobierno y disponibilidad para el consumidor mexicano.

Referencias

- ¹Osemeke et al, Congreso IPVS Leipzig, Germany 2024
- ²Machado et al, Preventive Vet Medicine, 2024
- ³Burkard et al., Journal Virology, 2019
- ⁴Nesbitt et al., Frontiers of Genome Editing, 2024
- ⁵Galina et al., Memorias del congreso AASV 2025





Trabajos libres

LVII Congreso Nacional AMVEC 2025

Susana Elisa Mendoza Elvira

22 al 25 de julio de 2025 - WTC Veracruz





Administración y socioeconómicas

ELABORACION DE GUÍA DIGITAL DEL PROCESO ADMINISTRATIVO PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN GRANJAS PORCÍCOLAS DE MÉXICO

Sandoval N*, López-Meza AG.

Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

Correo electrónico: nidiasandoval249@gmail.com

Introducción

El certificado en Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) es un documento que constata que la Unidad de Producción Porcina (UPP) cumple con la normativa vigente y la aplicación de BPP; garantiza la inocuidad de los alimentos, la sanidad y bienestar animal esto favorece al productor dando plusvalía a sus animales y productivamente lo posicionan en el mercado nacional e internacional. El objetivo de esta guía es orientar a los MVZ y productores en el proceso de certificación; se busca explicar de forma amigable el proceso de certificación mediante el uso de diagramas, cuadros y códigos QR que faciliten el paso a paso de dicho procedimiento. La certificación en BPP es el distintivo nacional que ayudará a fortalecer el acceso de productos pecuarios al mercado en beneficio de los productores y consumidores mexicanos. Hasta 2023, en México sólo 813 granjas estaban certificadas y sólo 17 eran exportadoras^{1,3}.

Materiales y métodos

Se efectuó la búsqueda de documentos legales como manuales, oficios y formatos en los que se basa el proceso de certificación, que tienen como sustento la Ley Federal de Sanidad Animal, el Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Granjas Porcícolas y entidades como SENASICA y organismos de certificación^{1,2,3}.

Resultados y discusión

Se elaboró una guía con enfoque didáctico, diseño práctico y visual para el proceso de Certificación en BPP (Figura 1) disponible en versión digital con acceso mediante QR. Se realizó una breve descripción de las BPP y de las ventajas que representa la certificación; así mismo, un glosario de términos técnicos. Se hace énfasis en los requisitos y se explica de forma secuencial el proceso (Figura 2) así como emisión del dictamen y las características del certificado; todo lo anterior se detalla mediante el uso de diagramas, cuadros y códigos QR que facilita la comprensión del proceso especialmente a pequeños y medianos productores.

Conclusiones

La elaboración de la guía facilita la comprensión del proceso mediante la descripción detallada del paso a paso. El acceso rápido mediante el uso de QR (Figura 3). permite que su uso sea práctico desde cualquier dispositivo favoreciendo la incorporación y certificación de Unidades de Producción Porcina en las BPP.

Figura 1. Guía Digital del Proceso Administrativo para obtener la certificación en Buenas Prácticas Pecuarias en Granjas Porcícolas de México.



Figura 2. Diagrama de la solicitud del servicio y la revisión.



Figura 3. Código QR que proporciona acceso a la Guía digital.



Referencias bibliográficas

¹SENASICA (2024). Procedimiento para obtener la certificación en BPP.

²Ley Federal de Sanidad Animal, [L.F.S.A], Diario Oficial de la Federación [D.O.F],07 de julio de 2012, (México).

³ACSAA. Certificación en Buenas Prácticas [internet] México: 2023.

Palabras clave Certificado, organismo certificador, buenas prácticas pecuarias.





Bienestar animal y gestión ambiental

NIVEL DE CONOCIMIENTOS EN BIENESTAR ANIMAL (CERDOS), DURANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DE MVZ

Munguía B*, Herradora MA, Martínez RG, Ramírez G, López AG.

Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

breen123.26@gmail.com

Introducción.

El MVZ debe brindar confianza respecto al cuidado de los animales, asumiendo que procurará el BA.

Por tanto, es necesaria la formación de MVZ's que cuenten con los conocimientos del tema¹ para que promueva el BA en los sistemas productivos. El objetivo del trabajo fue evaluar el nivel de conocimientos sobre BA adquiridos durante la carrera de MVZ, en la FMVZ – UNAM.

Material y Métodos.

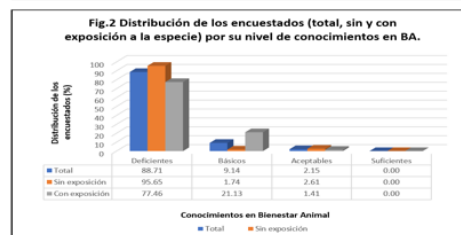
Se desarrolló un cuestionario² para comparar el nivel de conocimientos de BA entre dos tipos de estudiantes, que contó con cuatro categorías: género (G), exposición previa a la especie (EPE), identidad cultural (IC) y especie objetivo profesional (EO); 11 reactivos de opción múltiple, con una valoración numérica de 0-100; y tres niveles de conocimientos: Deficientes, Básicos y Aceptables (D,B,A). El cuestionario se aplicó a una población estudiantil que estuvo conformada por 71 estudiantes con EPE y 115 sin EPE. Para su análisis los datos fueron categorizados en G (Masculino, Femenino, Otro); IC (Rural, Urbana); y EO (para Consumo humano, Otro); a través de pruebas de X² y con ello establecer diferencia entre las frecuencias, para el nivel de conocimientos. Para el análisis de la valoración numérica se emplearon la prueba "t" y ANOVA; el análisis se efectuó con el programa SAS 2002 JMP³.

Resultados y Discusión.

El análisis descriptivo mostró que solo 4/11 reactivos se respondieron acertadamente por arriba del 65% del Total de la población y el nivel de conocimientos se distribuyó porcentualmente en D=88.71, B=9.14 y A=2.15; mientras que, en la población sin y con EPE fue: D=95.65, B=1.74, A=2.61 y D=77.46, B=21.13, A=1.41, respectivamente (Fig. 1 y 2). Respecto a las categorías y la valoración numérica, solo la EPE mostró diferencia (P<0.05) entre las poblaciones. Independientemente de ello, en ninguna de las categorías se observó un nivel A superior al 60% o un valor numérico por arriba de 60 (Cuadros 1 y 2). Por lo tanto, se debe considerar la inclusión y dominio del BA a través de cursos⁴ y como lo señalan otros autores, conocer la percepción de los alumnos antes y después de haberlos tomado, dando pauta con ello a más investigaciones⁵.

Conclusión.

Los estudiantes de MVZ de la FMVZ-UNAM, independientemente de haber cursado asignaturas en Medicina y Zootecnia de cerdos, y que participaron en este ejercicio, muestran un nivel deficiente de conocimientos en BA.



Cuadros 1 y 2. Distribución (%) por nivel de conocimientos y evaluación numérica por categoría.

Población encuestada	EXPOSICIÓN PREVIA A LA ESPECIE						GÉNERO								
	SIN* (n=115; 61.83%)			CON* (n=71; 38.17%)			MASCULINO (n=54; 29.03%)		FEMENINO (n=128; 68.82%)		OTRO (n=4; 2.15%)				
Nivel de conocimientos	D*	B*	A	D*	B*	A	D	B	A	D	B	A	D	B	A
n=	110	2	3	55	15	1	46	8	0	115	9	4	4	0	0
(%)	95.65	1.74	2.61	77.46	21.13	1.41	85.19	14.81	0.00	89.84	7.03	3.13	100	0.00	0.00
Evaluación numérica	\bar{X} = 37.63 b (EE= 1.1988)			\bar{X} = 48.66 a (EE= 1.5257)			\bar{X} = 42.76 a (EE= 1.8846)			\bar{X} = 41.83 a (EE= 1.2241)			\bar{X} = 29.55 a (EE= 6.9245)		

(*) Diferencia entre categorías y nivel de conocimientos (P<0.05). * Distintas literales por categoría indican diferencia (P<0.5)

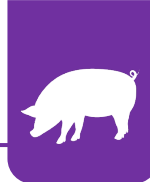
Población encuestada	IDENTIDAD CULTURAL						PREFERENCIA POR DEDICARSE A UNA ESPECIE DE CONSUMO								
	URBANA (n=133; %)			RURAL (n=53; %)			SI (n=116; 62.37%)			NO (n=70; 37.63%)					
Nivel de conocimientos	D	B	A	D	B	A	D	B	A	D	B	A	D	B	A
n=	118	13	2	47	4	2	99	14	3	66	3	1			
(%)	88.72	9.77	1.5	88.68	7.55	3.77	85.34	12.07	2.59	94.29	4.29	1.43			
Evaluación numérica	\bar{X} = 41.97 a (EE= 1.2085)			\bar{X} = 41.51 a (EE= 1.9144)			\bar{X} = 43.10 a (EE= 1.2852)			\bar{X} = 39.74 a (EE= 1.6544)					

Bibliografía.

- Mota Rojas, et al., (2018). Revista Internacional de Ciencias y Medicina Veterinaria, 12(4), 45-60.
- Trueta R. (2009). "Proyectos ganaderos teoría y práctica" El Manual Moderno. México DF: 102-107
- SAS (2002). JMP. Statistical Discovery Software, (ver. 4.0.2); Cary, NC, USA.
- Aluja, A. (2011). Veterinaria México, 42(3), 227-235.
- Mijares, S. et al., (2021). Transl. Anim. Sci. doi: [10.1093/tas/txab222](https://doi.org/10.1093/tas/txab222)

Palabras clave: Bienestar Animal, educación, competencias, análisis





LA PERCEPCION DEL CONSUMIDOR SOBRE LA SOSTENIBILIDAD Y EL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN DE CERDO EN 2024

Pérez-Pineda J^{1*}, Hernández E², García G³, Vargas-Bello E⁴

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM

² Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM

³ Departamento de Aves, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM

⁴Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua

*elein_ht@comunidad.unam.mx

Introducción

El incremento sostenido de la población mundial ha impulsado una creciente demanda de alimentos de origen animal, favoreciendo la adopción de sistemas de producción intensificada¹. En este escenario, la sostenibilidad y el bienestar animal se erigen como pilares para garantizar procesos productivos responsables, eficientes y respetuosos con el medio ambiente². La industria cárnica, en particular la de cerdo, ha experimentado transformaciones que integran mejoras en la eficiencia y en el trato ético de los animales². La presente investigación se orienta a analizar la percepción del consumidor mexicano sobre el etiquetado de sostenibilidad y bienestar animal en la carne de cerdo, destacando la importancia de una comunicación clara que respalde prácticas productivas sustentables³.

Material y métodos

La presente investigación evaluó las percepciones y hábitos de consumo de carne de cerdo en México, con un diseño transversal y encuestas distribuidas digitalmente entre los meses de julio y octubre 2024. Se utilizó un muestreo aleatorizado en fases (piloto, diseño final). Se recolectaron 544 encuestas de consumidores mayores de edad, se analiza una submuestra de los responsables de la compra cerdo mediante depuración, codificación y análisis estadístico, aplicando técnicas univariadas, bivariadas y multivariadas para segmentar consumidores y evaluar su disposición a pagar por atributos de sostenibilidad y bienestar animal.

Resultados y discusión

Los resultados evidenciaron un perfil demográfico equilibrado, con un 52.89% de mujeres y mayor representación de adultos (+40 años) y altos niveles educativos. La mayoría adquiere carne fresca en carnicerías y mantiene consumo cárnico moderado. El análisis de correspondencias múltiples y clustering permitió identificar segmentos diferenciados, destacando un grupo mayoritario con alta disposición a pagar por certificaciones de sostenibilidad y bienestar animal. Los modelos de regresión mostraron que el nivel educativo y la percepción de maltrato son factores predictivos significativos de la disposición a pagar. Las correlaciones sugirieron que la atención a la lectura de etiquetas refuerza la valoración de estos atributos. En conjunto, los hallazgos destacan la relevancia de la transparencia, la trazabilidad y el compromiso ético en la producción, lo que respalda las estrategias comunicacionales dirigidas a promover productos cárnicos sostenibles⁴.

Disposición de compra de carne de cerdo con sellos de Cuidado Ambiental(MA) y Bienestar Animal (BA)

	Media ^a	DE ^b	% Baja disposición ^c	% Alta disposición ^d
MA	4.39	0.976	6.38	88.2
BA	4.48	0.897	5.17	90.00

a. Puntuación media en una escala de 1 = Nada dispuesto, 2 = Poco dispuesto, 3 = Ni dispuesto/ Ni indispuerto, 4 = Algo dispuesto y 5 = Totalmente dispuesto. b. Los números corresponden a la desviación estándar de la puntuación en la escala de cinco puntos. c. Los números representan el porcentaje de encuestados “Nada” o “Poco dispuestos” a pagar por certificados o sellos que avalen “Cuidado al medio ambiente” o “Bienestar animal”. d. Los números representan el porcentaje de encuestados “Algo dispuestos” o “Totalmente dispuestos” a pagar por certificados o sellos que avalen “Cuidado al medio ambiente” o “Bienestar animal”.

Conclusiones

Los consumidores mostraron alta disposición a pagar, alcanzando medias de 4.39 ± 0.98 (medio ambiente) y 4.48 ± 0.90 (bienestar animal). La educación (coef. 0.233, $p=0.002$) y la percepción de maltrato (coef. 0.299, $p=0.020$) influyeron significativamente, respaldando estrategias comunicativas que promuevan transparencia y sostenibilidad.

Referencias bibliográficas

¹ Alonso ME (2020), Animals. MDPI AG, Vol. 10.

² Ruggerio CA (2021), Elsevier B.V. Vol. 786.

³ Henchion M (2021), Proceedings of the nutrition Society 80(2):252-263.

⁴ Miranda-de la Lama G (2109) Journal of Applied Animal Welfare Science. 2;22(1):13–25.





Palabras clave: Certificación, Ambiente, Disposición.





TEMPERATURAS DE LA PIEL EN CERDAS F1 (YORK X LANDRACE) A DOS ÉPOCAS DEL AÑO BAJO UN CLIMA TROPICAL

Alarcón C¹, García CA², Prado OF¹, García AC¹, Hernández JA^{1*}.

¹Universidad de Colima. ²Universidad de Guanajuato.

Correspondencia con autor: jhernandez2@ucol.mx

Las medidas de tendencia central para las temperaturas de las diferentes partes

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2022, la proteína porcina fue la más producida en el mundo. Ese mismo año, México ocupó el 8º lugar en producción y consumo. No obstante, se tiene un déficit del 41 % a nivel nacional. En los últimos años se ha registrado un incremento entre la población, el ingreso per cápita y el consumo de esta carne en nuestro país, con crecimiento sostenido hasta, en poco más del 1% anual. Favoreciendo la emisión de gases de efecto invernadero que conducen al calentamiento global y cambio climático. Por lo tanto, la productividad de los cerdos suele verse disminuida a causa de factores como la baja o nula disponibilidad de los granos e insumos agrícolas, la existencia de momentos críticos de calor durante el tiempo de estudio, pero no indica las épocas o los momentos en particular en los que se podría inducir alguna estrategia de enfriamiento. Los efectos de interacción (época * tiempo) se muestran en el Cuadro 2. Notablemente, en cada época las horas PM indican mayores ($P < 0.05$) temperaturas que AM. Lo anterior coincide con el efecto en las temperaturas del techo y agua. Interesante, la región del lomo puede liberar mayor carga de calor durante las horas AM, pero a su vez puede recibir mayor calor durante las horas PM con respecto al resto de las temperaturas de la piel, de hecho, durante el invierno y verano se observó una diferencia ($P < 0.05$) entre las horas AM-PM de Coahuila, Colima y tuvo una duración de 90 días, 35 días para cada época de estudio. Luego, 100 cerdas multiparas F₁ (York x Landrace) vacías fueron asignadas a una de dos épocas de año: i) cerdas en invierno ($n = 50$); y ii) cerdas en verano ($n = 50$). Las temperaturas de la piel fueron registradas tres veces por semana, dos veces al día (AM-PM) con el uso de un termómetro con infrarrojo en forma de pistola (63; Fluke Corporation; Everett, WA, USA). La temperatura ambiental (TA) y humedad relativa (HR) fueron registradas diariamente cada 15 minutos de una estación meteorológica de la CONAGUA ubicada en Coahuila, Colima. Con ambas variables se calculó el ITH (índice de temperatura humedad), como indicador de EC con la siguiente fórmula³: $ITH = 0.81 TA + HR (TA - 14.4) + 46.4$. Finalmente, se obtuvieron medidas de tendencia central para todas las temperaturas de la piel y fueron analizadas estadísticamente bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x2 (época*tiempo del día).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en Unidad de Producción Porcina ubicada en Coahuila, Colima y tuvo una duración de 90 días, 35 días para cada época de estudio. Luego, 100 cerdas multiparas F₁ (York x Landrace) vacías fueron asignadas a una de dos épocas de año: i) cerdas en invierno ($n = 50$); y ii) cerdas en verano ($n = 50$). Las temperaturas de la piel fueron registradas tres veces por semana, dos veces al día (AM-PM) con el uso de un termómetro con infrarrojo en forma de pistola (63; Fluke Corporation; Everett, WA, USA). La temperatura ambiental (TA) y humedad relativa (HR) fueron registradas diariamente cada 15 minutos de una estación meteorológica de la CONAGUA ubicada en Coahuila, Colima. Con ambas variables se calculó el ITH (índice de temperatura humedad), como indicador de EC con la siguiente fórmula³: $ITH = 0.81 TA + HR (TA - 14.4) + 46.4$. Finalmente, se obtuvieron medidas de tendencia central para todas las temperaturas de la piel y fueron analizadas estadísticamente bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x2 (época*tiempo del día).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El promedio de ITH máximo observado en I y V fue de 80 y 85 respectivamente (Figura 1). El ITH mínimo en I estuvo por debajo de las 72 U, mientras que, en V por arriba en al menos 1 U. De hecho, un ITH < 71 U no indica EC, de 72 a 79 U es EC leve, de 80 a 90 U es EC moderado, >90 U es EC severo⁴. Lo anterior, indica que los animales presentaron EC moderado en ambas épocas del año, con los correspondientes efectos negativos en el desempeño reproductivo y productivo.

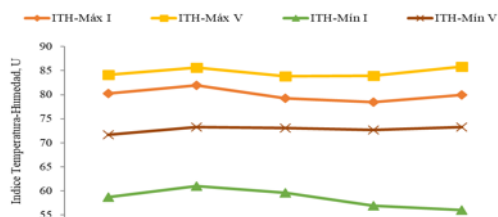


Figura 1. Índice de temperatura-humedad (ITH), máximos y mínimos durante los días de duración del estudio. V=verano e I= invierno, MÁX=máximo y MIN=mínimo.

Cuadro 1. Medidas de tendencia central para respuestas fisiológicas durante el tiempo de estudio.

	N	Media	D.E.	Máximo	Mínimo
Temperaturas de la piel, °C					
Cabeza	300	33.91	2.16	38.40	26.60
Cuello	300	34.11	2.34	38.20	22.80
Lomo	300	33.65	2.98	39.80	22.40

de la piel, tal como se muestran en el Cuadro 1. El promedio de los valores máximos fue de 38.6 °C, es decir 4.8 °C más que la media general. Esto indica que existieron momentos críticos de calor durante el tiempo de estudio, pero no indica las épocas o los momentos en particular en los que se podría inducir alguna estrategia de enfriamiento.

Los efectos de interacción (época * tiempo) se muestran en el Cuadro 2. Notablemente, en cada época las horas PM indican mayores ($P < 0.05$) temperaturas que AM. Lo anterior coincide con el efecto en las temperaturas del techo y agua. Interesante, la región del lomo puede liberar mayor carga de calor durante las horas AM, pero a su vez puede recibir mayor calor durante las horas PM con respecto al resto de las temperaturas de la piel, de hecho, durante el invierno y verano se observó una diferencia ($P < 0.05$) entre las horas AM-PM de Coahuila, Colima y tuvo una duración de 90 días, 35 días para cada época de estudio. Luego, 100 cerdas multiparas F₁ (York x Landrace) vacías fueron asignadas a una de dos épocas de año: i) cerdas en invierno ($n = 50$); y ii) cerdas en verano ($n = 50$). Las temperaturas de la piel fueron registradas tres veces por semana, dos veces al día (AM-PM) con el uso de un termómetro con infrarrojo en forma de pistola (63; Fluke Corporation; Everett, WA, USA). La temperatura ambiental (TA) y humedad relativa (HR) fueron registradas diariamente cada 15 minutos de una estación meteorológica de la CONAGUA ubicada en Coahuila, Colima. Con ambas variables se calculó el ITH (índice de temperatura humedad), como indicador de EC con la siguiente fórmula³: $ITH = 0.81 TA + HR (TA - 14.4) + 46.4$. Finalmente, se obtuvieron medidas de tendencia central para todas las temperaturas de la piel y fueron analizadas estadísticamente bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2x2 (época*tiempo del día).

Cuadro 2. Efectos de interacción sobre temperaturas de la piel de cerdas multiparas, techo y agua en corrales de estudio.

	Invierno			Verano		
	AM	PM	Valor-P	AM	PM	Valor-P
Temperaturas, °C						
Cabeza	31.5	34.8	0.2425 <0.0001	33.6	35.8	0.2425 <0.0001
Cuello	31.6	35.1	0.2900 <0.0001	34.0	35.6	0.2900 <0.0001
Lomo	30.1	35.5	0.3262 <0.0001	33.5	35.7	0.3262 <0.0001
Techo	23.5	45.7	1.9286 <0.0001	30.0	37.8	1.9286 0.0002
Agua	24.0	31.6	0.6374 <0.0001	28.2	30.0	0.6374 0.0062

AM=día; PM=tarde.

CONCLUSIÓN

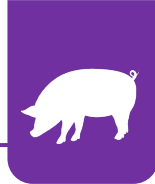
Los animales de estudio presentaron EC de moderado. Las temperaturas de la piel se incrementaron durante las horas de la tarde en ambas épocas. Proporcionar enfriamiento en cerdas puede ayudar a mitigar EC en cerdas.

REFERENCIAS

- Ross, J., Hale, B., Seibert, J., Romoser, M., Adur, M., Keating, A., and Baumgard, L. U. (2017). Physiological mechanisms through which heat stress compromises reproduction in pigs. *Mol Reprod Dev*, 84(9), 934-945.
- Cervantes, M., Cota, M., Arce, N., Castillo, G., Avelar, E., Espinoza, S., and Morales, A. (2016). Effect of heat stress on performance and expression of selected amino acid and glucose transporters, HSP90, leptin and ghrelin in growing pigs. *J. Therm. Biol.*, 59, 69-76.
- Hahn, G. J. (1999). Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *J. Anim. Sci.*, 77(suppl_2), 10-20.
- Armstrong, D. J. (1994). Heat stress interaction with shade and cooling. *J. Anim. Sci.*, 77 (7), 2044-2050.

PALABRAS CLAVE: Porcinos, multiparas, estrés calórico, respuestas ambientales, respuestas fisiológicas, temperaturas de la piel.





Diagnóstico y casos clínicos

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DEL ORF2 DEL CIRCOVIRUS PORCINE3 (PCV3) CIRCULANTE EN GRANJAS DE TRASPATIO DEL CENTRO DE MÉXICO

Govea M^{1*}, Marín E¹, Segura R², González F³, García L¹, Vargas A¹.

FES-Cuautitlán, UNAM, ¹Departamento de ciencias biológicas, ²Unidad de Investigación FMVZ-UNAM, ³Laboratorio A:

Patología molecular veterinaria

*mvzandreagovea@gmail.com

INTRODUCCIÓN:

En las producciones de traspatio la cría natural, el comercio incontrolado y el estado de salud desconocido de los animales residentes son preocupaciones adicionales a discutir con respecto a la amenaza de propagación de enfermedades⁽¹⁾, el manejo zoonosanitario para este rubro es prácticamente nulo. Los agentes asociados a los trastornos reproductivos en cerdas son los principales que generan grandes pérdidas económicas en la producción porcina, el *Circovirus porcine3* (PCV3) en los últimos años se ha considerado como uno de los principales agentes causales de enfermedad sistémica y reproductiva⁽²⁾. Aunque el PCV3 se identificó en 2016 en EUA., estudios retrospectivos han sugerido que el PCV3 puede haberse originado en 1966 o incluso antes, por lo que se ha pensado que el PCV3 puede ser un virus antiguo que evolucionó a partir de los murciélagos y luego se adaptó gradualmente a los cerdos y otros animales⁽³⁾. La presencia de PCV3 en México ha sido poco explorada, ya que la información disponible se origina mayoritariamente de estudios en granjas comerciales. En consecuencia, este estudio enfatiza la necesidad de realizar una caracterización molecular detallada del PCV3 para determinar, en función de la región geográfica, el genotipo que circula en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS:

De las muestras utilizadas en un trabajo previo (Vargas-Ruiz et al., 2025)⁽⁴⁾ se seleccionó una muestra positiva a PCV3 proveniente de una granja de traspatio del Estado de México (1-1 EM), la cual se utilizó como templado para estandarizar la técnica de PCR para la amplificación de la región genética ORF2 del PCV3. A esta muestra se le realizó la purificación de ADN a partir del gel de agarosa para su posterior recuperación y secuenciación Model 3100; Applied Biosystems, Foster, California, EUA) en el Instituto de Fisiología Celular (UNAM). La secuencia fue sometida a la búsqueda en la base de datos de BLAST (NCBI). El ensamblaje, alineamiento y análisis de la secuencia se hizo mediante el software BioEdit (BioEdit v7.0.9.0) y MEGAX. Para los alineamientos se utilizó el algoritmo clustalW y se construyeron árboles filogenéticos (basados en secuencias completas del ORF2 del PCV3 de distintos países (Genbank)) utilizando el algoritmo de Maximun Parsimony (modelo de p-distancia, 1000 bootstraps). La predicción de los epítopes dominantes se realizó utilizando el programa Antibody Epitope Prediction

(IEDB Analysis Resource) con el método de predicción de determinantes antigénicos en proteínas (Kolaskar and Tongaonkar). Para el modelo 3D de la proteína se utilizó el programa Swiss-Model (<https://swissmodel.expasy.org/>). El modelo fue editado y visualizado utilizando PyMOL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Se lograron amplificar productos del tamaño esperado (647 pb) positivos al diagnóstico de PCV3 en diversas regiones del centro de México. El análisis bioinformático de las secuencias seleccionadas arrojó en el árbol filogenético 2 clados evidentes y bien definidos los cuales también se subdividieron en 2 subclados cada uno, sugiriendo así sus acrónimos como PCV3a-1, PCV3a-2, PCV3b-1 y PCV3b-2, por otro lado, mediante la predicción de aminoácidos se logró observar el cambio de aa en las posiciones 24, 27, 77 y 150 lo que hace muy evidente la diferencia entre clados y subclados sobre todo entre PCV3b-1 y PCV3b-2, los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con la literatura más reciente sobre caracterización molecular de PCV3 en otros países. El análisis de predicción de epítopes dominantes permitió identificar al menos 2 epítopes conservados en los 4 subclados y junto al modelo de proteína 3D se identificó su sitio de reconocimiento. Estos resultados son preliminares ya que se probarán en otras muestras de la región central del país.

CONCLUSIONES:

Se ha detectado la presencia del PCV3 en muestras obtenidas en granjas de traspatio de la región central del país. En base a los análisis bioinformáticos a los que se sometió la secuencia seleccionada fue clasificada como PCV3a-2 y presentó una alta homología con secuencias mexicanas agrupadas en su mismo clado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Milićević V, et al., 2023. MDPI, 13(21), 3409.
2. Eddicks M, et al., 2023. Microorganisms, 11 (7), 1675.
3. Ouyang T, et al., 2019. ELSEVIER journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases, 73, 227–233.
4. Vargas-Ruiz, et al., 2025. Agro Productividad.

PALABRAS CLAVES

Circovirus porcine3, Traspatio, Filogenia





PERFIL EPIDEMIOLÓGICO Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE *STREPTOCOCCUS SUIS* EN LAS PRINCIPALES PROVINCIAS PRODUCTORAS DE CERDOS EN BRASIL

Otoni L., Bennemann P.*, Babadopulos P., Pereira R., Diniz A.

Departamento de diagnóstico – SAN Vet / SAN Group Biotech – Belo Horizonte, MG / Brasil

Correspondencia con autor: *paulo.bennemann@san-group.com

INTRODUCCIÓN

Streptococcus suis es un agente muy importante en la industria porcina que puede causar pérdidas de producción significativas. Afecta a animales jóvenes durante la fase de crianza, pudiendo presentarse también en las fases de maternidad, crecimiento y finalización². Asimismo, es un agente con potencial zoonótico, lo que aumenta la necesidad de control. El objetivo de este estudio fue evaluar el comportamiento epidemiológico de *S. suis* a través de datos de aislamiento, tipificación y perfil de resistencia antimicrobiana de muestras de cerdos de las principales provincias productoras de cerdos en Brasil (Paraná, Minas Gerais y Santa Catarina) responsables por 61,6% de la producción total del país, recibidas en el laboratorio SAN Vet de octubre de 2023 a febrero de 2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó la base de datos interna del laboratorio de diagnóstico SAN Vet para seleccionar los casos en los que se obtuvo aislamiento, tipificación y antibiograma de *S. suis*. Las muestras recibidas fueron procesadas para aislamiento microbiológico con confirmación por MALDI-TOF, antibiograma y posteriormente enviadas en tarjeta FTA (Anicard) y sometidas a pruebas de PCR para serotipificación en SAN Group Alemania (Anicon/Kylt).

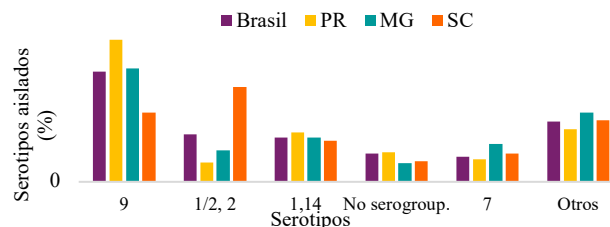
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período evaluado se aislaron 494 *S. suis* de muestras biológicas de cerdos. De estos, 68% fueron clasificados como patógenos debido al sitio de aislamiento y 32% fueron clasificados como oportunistas porque fueron aislados del pulmón² (Tab. 1).

Tabla 1: Distribución de aislamientos de *Streptococcus suis* por clasificación de agente y sitio de aislamiento.

Clasificación agente	Sitio de aislamiento	n
Patógeno (n = 336)	Articulación	110
	SNC	170
	Corazón	56
Oportunista (n = 158)	Pulmón	158

Estudios hechos en 2005 demostraron que los serotipos más frecuentes fueron el 2 (38,2%), el 14 (9,1%) y el 9 (6,4%)³. En contraste, Resende et al¹ observaron en datos de 2018 y 2019 que los serotipos más frecuentes fueron el 1 (17,1%), el 2 (13,6%) y el 9 (13,6%), respectivamente, demostrando que hubo un cambio en el patrón de prevalencia¹. En nuestro estudio observamos que hubo un aumento del serotipo 9 (35%), una estabilidad de 2 con relación al estudio de 2020 (15%) y una reducción de muestras no serogrupables (9%). Sin embargo, al

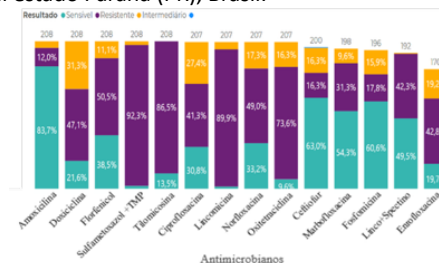


analizar los estados, encontramos que, en Paraná, el serotipo 9 fue responsable del 45% de los aislamientos (gráfico 1).

Gráfico 1: Frecuencia de serotipos (SV) de *Streptococcus suis* aislados en las principales provincias productoras de cerdos en Brasil: Paraná (PR), Minas Gerais (MG) y Santa Catarina (SC).

Respecto al perfil de sensibilidad, el *S. suis* de Paraná mostró alta sensibilidad al grupo de betalactámicos y resistente a quinolonas, tetraciclinas y lincosaminas (Gráfico 2).

Gráfico 2: Perfil de sensibilidad antimicrobiana de *Streptococcus suis* en el estado Paraná (PR), Brasil.



CONCLUSIÓN

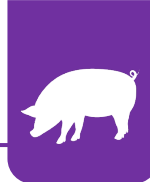
En los últimos años se ha observado un aumento de la prevalencia de *Streptococcus suis* serotipo 9. Sabiendo que la protección cruzada de serotipos es mínima o inexistente, se justifica la necesidad de un diagnóstico de laboratorio continuo y sistemático para caracterizar los serotipos circulantes, ya que es esencial para sustentar las mejores estrategias de prevención y control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Resende, T.P. et al. Serotypes and pathotypes of *Streptococcus suis* isolates from 2018 and 2019 in Brazil; in IPVS;2020;407
- Estrada et al. 2019. J Clin Microbiol 57(9): e00377-19. Characterization of neurologic disease-associated *Streptococcus suis* strains within the United States swine herd and use of diagnostic tools
- Costa et al. Serotyping and evaluation of the virulence in mice of *Streptococcus suis* strains isolated from diseased pigs. Rev. Inst. Med. Trop.;2005; 47(2):113-115.

PALABRAS CLAVE: serotipo 9, meningitis, prevención





DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE ENFERMEDADES ENTÉRICAS PORCINAS: MÁS ALLÁ DE PED

García A*, Herrera A, Carranza A, Flores S, Torres A, Lara H, Sarfati D, Lozano B

Laboratorio Avi- Mex, S.A. de C.V.

andrea.garcia@avimex.com.mx

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades gastrointestinales representan un desafío significativo para la porcicultura, impactando la producción y rentabilidad en todas las etapas de vida del cerdo. La Diarrea Epidémica Porcina (PED) destaca como una causa principal de mortalidad en lechones, con pérdidas económicas sustanciales. Además, infecciones virales comunes con rotavirus y coronavirus, junto con infecciones bacterianas, contribuyen a la alta morbilidad y mortalidad en las granjas porcinas. Estas patologías, que afectan tanto el intestino delgado como el grueso, resultan en diarrea, malabsorción y deshidratación, debido a la pérdida de integridad epitelial exacerbada por la atrofia epitelial asociada a rotavirus y coronavirus.

OBJETIVO

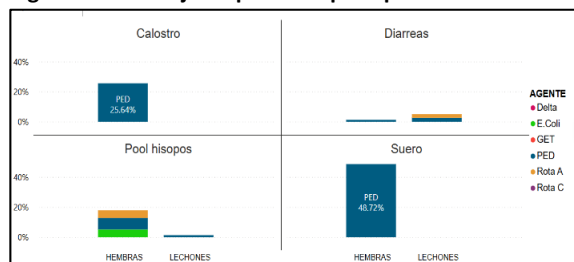
Este trabajo analiza los resultados de laboratorio clínico para integrar diagnósticos diferenciales de enfermedades entéricas (colibacilosis, salmonelosis, PED, GET, Deltacoronavirus, Rotavirus A/C) en unidades de producción porcina (UPP) del centro de México (2023-2025).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron y analizaron muestras de heces, hisopos rectales, calostro y suero de tres granjas porcinas con signología entérica para realizar el diagnóstico diferencial de PED, GET, Deltacoronavirus, Rotavirus A/C y patógenos bacterianos, como *Salmonella* spp. y *E. coli*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Imagen 1: Porcentaje de positivos por tipo de muestra UPP1.



UPP1: En Hembras se detectó 48% de sueros positivos por prueba de ELISA-PED, 7.69% de positividad por PCR-PED, así como un 5.3% de positividad a PCR-Rotavirus A. Las muestras de diarreas tomadas de lechones mostraron positividad del 2.56% tanto para Rotavirus A como a PED. (Imagen 1)

UPP2: En mayo 2024 predominó *E. coli* (49.66% de positividad), seguido de Rotavirus C (9.55% de positividad) y Deltacoronavirus con cargas genéticas de hasta 10^{12} y CT de 17.29 a 20.59 (5.06% de positividad), en noviembre 2024 se observó el 2.25% de casos positivos a PED, en hisopos rectales, con cargas genéticas de 10^7 y CT = 23.17.

Imagen 2. Relación de casos positivos por agente en lechones (PROD) y hembras (REPRO) de la UPP3



UPP3: Para marzo 2023 hubo alta positividad a PED en hembras, 73% en ELISA y 26% de positividad en PCR en lechones. En octubre 2023 se presentó un brote de Rotavirus A y C (67% en hembras, 34% en lechones), con CT de entre 27.5 a 35.02. Para noviembre y diciembre 2024, se diagnosticaron casos de *Salmonella* spp y PED (4% en cerdos de 12 semanas) y alta positividad a PED en hembras (97.44%) y rotavirus C en muestras de diarreas de lechones (14%), con CT = 31.19. (Imagen 2)

CONCLUSIONES

La variabilidad en la frecuencia de patógenos entéricos entre las UPPs y época del año subraya la influencia de factores locales como bioseguridad, manejo, higiene e inmunidad. PED, *E. coli* y Rotavirus fueron patógenos predominantes, pero es crucial reconocer que PED no es el único agente causal de enfermedades entéricas y diarrea. La observación clínica y la correcta recolección de muestras, con apoyo del laboratorio, es fundamental para un diagnóstico integral, permitiendo realizar diagnósticos diferenciales ante otros patógenos como Rotavirus y Deltacoronavirus. La seropositividad a PED es más alta en hembras adultas, probablemente por ser portadoras o mayor exposición, mientras que los lechones también enfrentan un alto riesgo de infección por Rotavirus, PED y *E. coli*, resaltando la necesidad e importancia de un buen programa de bioseguridad. La variabilidad temporal de los brotes exige vigilancia continua y respuesta rápida. El diagnóstico preciso mediante ELISA y PCR, junto con una óptima colección de muestras, es crucial para ayudar a planear la mejor estrategia para controlar la diseminación e impacto de las enfermedades, considerando la interacción entre patógenos y la posibilidad de coinfecciones.

PALABRAS CLAVE

PED, gastroenteritis, Diagnóstico clínico, Rotavirus, Coronavirus.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zimmerman J, *et al.*, 2019, Diseases of swine, 11th ed.
- Marchand, Lynn, "Porcine Epidemic Diarrhea Virus Impact on a Benchmark Farm.





EXPOSICIÓN AL VIRUS DE LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA SIN EXCRECIÓN DEL MISMO PARA LA ADAPTACIÓN DE HEMBRAS DE REEMPLAZO.

Gonzalez MAR^{1*}, Hernández SA¹,

¹ Cargill Animal Nutrition and Health-Latam North.

Correspondencia con autor: Raúl González Martínez, raul_gonzalez@cargill.com

Palabras clave: Diarrea Epidémica Porcina, DEP, Feedback.

Introducción. El virus de la diarrea epidémica porcina (DEP) está ampliamente difundido a nivel mundial y se caracteriza por la presentación de diarreas profusas que pueden llevar a la muerte del cerdo principalmente al lechón lactante y la mortalidad puede alcanzar hasta el 100%. Como parte del control de la enfermedad se utiliza el Feedback (administración de una mezcla de intestinos o diarreas infectadas a hembras gestantes) o bien el uso de vacunas, las cuales no son tan eficientes para el control del problema y esto debido a que la vacuna dentro de sus indicaciones de etiqueta refiere “no vacunar animales que no hayan sido expuestos al virus de DEP”. Por tal razón, el objetivo de este trabajo es exponer a las hembras primerizas al virus de la DEP, sin que haya excreción y se mejore en consecuencia la respuesta inmune a las vacunas.

Materiales y métodos. El trabajo se realizó en una granja comercial de ciclo completo ubicada en el centro de México, con antecedentes clínicos, diagnósticos y productivos del virus de DEP con un impacto principal en la mortalidad de lechones predestete. El promedio de la mortalidad en la maternidad de lechones alcanzó un 30% y un bajo peso (4kg promedio) de animales al destete (22 días promedio) en el 2023. Para el control de la enfermedad, las hembras del hato son vacunadas vs el virus de la DEP a la 5ta y 2da semanas antes del parto (Vacuna inactivada a virus completo), sin importar si son primerizas o multíparas, sin embargo, dos años consecutivos previos a este trabajo se han presentado brotes de DEP a pesar de haber recibido feedback (Diarreas) y vacuna vs DEP. Se ha identificado a las primerizas como el segmento de la población donde empiezan los brotes. Con la finalidad de exponer a las hembras primerizas previamente a la vacunación vs DEP (acorde a la etiqueta de uso) se utilizó una muestra congelada de diarrea del brote de DEP del 2023 y se procedió a cuantificar por qPCR obteniéndose un CT=13.93 o 1.39E+09, con esta cuantificación se generó una dilución madre con 1 mL de diarrea y 4 mL de solución salina fisiológica (SSF) para un total de 5mL. Después de esta mezcla madre se tomaron 0.5 mL y se mezclaron con 4.5 de SSF (obteniéndose una dilución 1:10), después esta mezcla 1:10 se tomaron 0.5 mL y se mezclaron con 4.5 mL de SSF (1:100), después de esta mezcla de 1:100 se tomaron 0.5 mL y se mezclaron con 4.5 mL de SSF (1:1000), después de esta mezcla se tomaron 0.5 mL y se mezclaron con 4.5 mL de SSF (1:10000) y todas las diluciones realizadas fueron cuantificadas por qPCR vs DEP. A partir de los resultados obtenidos con la qPCR se decidió que la dilución 1:10 y 1:100 se utilizarían para inocular a 4 cerdas primerizas. Por lo que a 2 cerdas primerizas se les inoculó la dilución 1:10 con el siguiente protocolo: De la diarrea congelada a concentración 1.39E+09 se tomaron 2 mL y se mezclaron con 18

mL de SSF (Total 20 mL equivalente a una dilución 1:10) y con esta mezcla 1:10 se les administró individualmente a las dos cerdas por vía oral. Para la dilución 1:100 se inocularon a otras dos cerdas primerizas por vía oral de la siguiente manera: A partir de la dilución 1:10 (previamente preparada) se tomaron 2mL de la misma y se adicionaron 18 mL de SSF (Total 20 mL obteniéndose una dilución 1:100), la cual fue administrada individualmente a las cerdas ya mencionadas. Después de la inoculación de las 4 cerdas, se muestrearon todas vía hisopado rectal a las 48 y 72 horas posinoculación (pi) para medir la excreción del virus de la DEP a través de la prueba de qPCR y con base en los resultados obtenidos se inocularon a todas las hembras primerizas del lote (46 cerdas) con una dilución 1:10 vía oral y a los 15 días pi se procedió a obtener sueros sanguíneos de todas las hembras primerizas del lote inoculado para conocer si había una respuesta de anticuerpos al virus de DEP a través de la prueba de ELISA.

Resultados y discusión.

Cuadro 1. Resultados de qPCR DEP por dilución

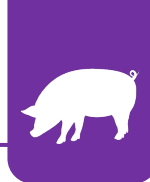
Dilución	Resultado
Madre	1.39E+09
1:10	1.97E+04
1:100	1.86E+04
1:1000	Negativo
1:10000	Negativo

Después de inocularse dos primerizas con la dilución 1:10 y dos primerizas con la dilución 1:100 se procedió a tomar hisopos rectales a las 48 y 72 horas pi y el resultado fue negativo para todas las cerdas inoculadas, por lo que se comprobó que no hay excreción del virus DEP, se decidió exponer a todas las hembras primerizas del lote (46 cerdas) con la dilución 1:10 y a los 15 días después de realizar la prueba de ELISA a las 46 cerdas del lote se encontró que 47.82% de cerdas positivas y 52.17% de cerdas negativas.

En conclusión: Las hembras primerizas fueron expuestas a una dilución 1:10 y a través de la prueba de PCR y se evidenció que no hay excreción al virus DEP; también con la prueba de ELISA se comprobó que hubo una respuesta de anticuerpos de los animales expuestos al virus de DEP.

Bibliografía 1.- Zimmerman JJ 2017. Disease of Swine. 10 edición. P514 (PED).





Reproducción

MOVILIDAD PROGRESIVA (STR) Y VIABILIDAD CON DIFERENTES CRIOPROTECTORES EN VERRACOS BAJO CONDICIONES DE TRÓPICO

Navarrete RW^{1*}, Estrada PE², Ulloa AR³, Gómez VJC², Ponce CJL⁴

¹Maestría en Ciencias de la Producción Animal, Universidad Autónoma de Guerrero

²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Guerrero

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

⁴Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Universidad Autónoma de Guerrero

Correo electrónico: 12500842@uagro.mx

Introducción

Los crioprotectores como el glicerol y la trehalosa favorecen la excreción de agua fuera de la célula, a fin de disminuir la formación de cristales de hielo². La miel de abeja como fuente energética la cual tiene efecto sobre el gasto energético a nivel glucolítico durante la criopreservación del espermatozoide porcino¹.

Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en el laboratorio de reproducción porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en Tierra Caliente de Guerrero. Se evaluaron 10 eyaculados provenientes de 3 verracos híbridos entre 30 a 36 meses de edad, se colectaron a intervalos de 7 días por la técnica de mano enguantada y solo se utilizó la fracción rica. Se tomaron muestras semen de 40 mL (30×10⁶ espermatozoides/mL)². Se formaron cinco tratamientos; T1: 6 % Glicerol, Lactosa 280 mM (testigo), T2: 3 % Glicerol y trehalosa 50 mM; T3: 3 % Glicerol y trehalosa 100 mM; T4: 1.5 % Glicerol y trehalosa 100 mM; y T5: 1.5 % Glicerol y trehalosa 50 mM. Se adiciono fijo el 0.25 % de miel de abeja deshidratada en los tratamientos. Se utilizaron 500×10⁶ espermatozoides en pajillas de 0.5 mL, la criopreservación se llevó a cabo de acuerdo a la técnica descrita por Estrada². Se descongelaron dos pajillas por tratamiento a 38 °C por agitación durante 20 s y se diluyeron con el extensor de media conservación 1:3 (v/v). Las variables seminales evaluadas fueron movilidad progresiva (STR) con el sistema móvil CASA (iSperm) y la integridad de la membrana plasmática (viabilidad) mediante los fluorocromos Hoechst (33342)/ IP en microscopia de epifluorescencia (Nikon, Eclipse E200MV R). Los datos se sometieron a un análisis de ANOVA y las medias se compararon por el Test de student.

Resultados y discusión

La movilidad progresiva (STR) no se mostró diferencias entre tratamientos (Cuadro 1). El porcentaje de integridad de la

membrana plasmática (viabilidad) para los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5 (Cuadro 1), se observó diferencias significativas (P<0.05) de los tratamientos 1 y 2 comparados con el 3, 4 y 5. Es decir el tratamiento 2 con el 3 % de glicerol, trehalosa 50 mM obtuvo un efecto parecido de protección del espermatozoide durante la criopreservación que el testigo, de acuerdo con Jhamb³ han reportaron que la viabilidad espermática fue mejor con 50 mM de trehalosa, en concordancia también Balogun¹ al utilizar 0.25 % de miel de abeja.

Cuadro 1. Adición de diferentes crioprotectores sobre la viabilidad y movilidad progresiva (STR) del espermatozoide porcino (media, error a la media).

Variable	Tx 1 (testigo)	Tx 2	Tx 3	Tx 4	Tx 5
Viabilidad (%)	56.40±0.54 ^b	55.50±0.58 ^b	54.30±0.51 ^a	53.50±0.37 ^a	52.50±0.47 ^a
STR (%)	47.80±7.45 ^a	50.60±5.98 ^a	53.30±6.33 ^a	46.80±8.31 ^a	42.30±5.26 ^a

Literales diferentes entre tratamientos hay diferencias significativas P< 0.05

Conclusiones

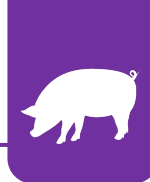
Las diferentes combinaciones de crioprotectores fueron efectivos al mantener la movilidad progresiva y viabilidad. Sin embargo, en el caso de la viabilidad fue mejor para el tratamiento con 3 % de glicerol y trehalosa 50 mM, por lo que pueden ser utilizados en los programas de inseminación artificial bajo condiciones de trópico.

Referencias bibliográficas

- Balogun et al. 2023. *Journal of Animal Science*, (101), 1-12.
- Estrada et al. 2014. *Andrology*, (2), 88- 99.
- Jhamb et al. 2021. *Int.J.Microbiol.App.Sci*, 10(1), 1342-1350.

Palabras clave: Glicerol, espermatozoide, criopreservación.





CARACTERIZACIÓN DEL CRECIMIENTO Y LA CANAL DEL CERDO PELON MEXICANO BAJO UNA DIETA CONVENCIONAL

Ramírez-Oregel JC¹, Cano-Buendía JA¹, Gutiérrez-Pérez O¹, Reveles-Felix S¹, González-Lozano M^{1*}

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México

Correspondencia con autor: migueglozano@fmvz.unam.mx

INTRODUCCIÓN

Se estima que de la población total de cerdos en México de razas locales oscila entre 25% a 35%, las cuales no están bien definidas ni caracterizadas. Estas constituyen una fuente de proteína para las zonas rurales. Dado que las fuentes de alimentación son variables, el propósito de este trabajo consistió en caracterizar el desempeño productivo y valoraciones en la canal de cerdos pelón mexicano (CPM).

MATERIALES Y METODOS

Cerdos Pelón Mexicano (7) fue monitoreado su desarrollo desde el nacimiento hasta la obtención de la canal. También se le dio seguimiento a la acumulación de la grasa dorsal y profundidad del lomo con ayuda de imágenes por ultrasonido. Al final fueron obtenidos los datos de mediciones zoométricas para caracterizar a las canales del cerdo pelón mexicano. El tiempo de alimentación fue similar al proporcionado a cerdos de engorda convencionales y la obtención de la canal fue a la edad de 166 días.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó una búsqueda bibliográfica para poder comparar los resultados obtenidos tanto de parámetros productivos como de las características de la canal, sin embargo, no existen datos que describan a esta raza. Se reporta tiempos de finalización de 166 días con 87 a 99 kg¹ ó 103 días y alrededor de 50 kg de peso². Vemos necesario caracterizar los animales a evaluar dependiendo de su ubicación geográfica y características del alimento proporcionado.

Cuadro 1. Desempeño de CPM a una dieta convencional para cerdos de engorda

	Peso	DE	GP	GDP	CDP	CA
Nacimiento	1.169	0.358	-	-	-	-
Destete	6.927	0.829	5.758	0.165	-	-
Pre-iniciador	13.821	2.085	6.894	0.287	0.167	0.582
Iniciador	22.314	2.831	8.493	0.354	1.094	3.093
Crecimiento	33.186	3.204	10.871	0.375	1.581	4.217
Desarrollo	46.321	4.100	13.136	0.505	2.183	4.321
Finalizador	58.857	4.589	12.536	0.448	2.873	6.417

GP: Ganancia de peso; GDP: Ganancia Diaria Promedio; CDP: Consumo Diario Promedio

Cuadro 2. Seguimiento de espesor de grasa dorsal y profundidad de lomo en CPM con una dieta convencional.

Valores en mm	Lomo izquierdo		Lomo derecho	
	Grasa	Lomo	Grasa	Lomo
Destete	5.819	13.456	5.897	12.963
Pre-iniciador	6.194	16.604	6.074	17.870
Iniciador	6.883	21.087	6.866	20.167
Crecimiento	10.650	28.381	11.069	27.966
Desarrollo	16.494	29.757	16.346	30.179
Finalizador	21.414	29.860	20.474	30.031

Cuadro 3. Características de la canal en CPM con una dieta convencional.

	Promedio	DE
Peso Vivo	57.50	5.39
Peso Canal	40.74	3.61
Rendimiento	70.92	2.54
Largo Dorso	93.57	3.10
Perímetro Torácico	90.57	3.54
Perímetro Abdominal	92.93	4.99
Largo de Canal	77.57	2.30
Grasa Dorsal	36.43	4.28

Aunque la edad a rastro es similar al primer estudio, el peso y rendimientos difieren notablemente con lo reportado en este trabajo: 59%¹ y 66%² respectivamente. Esta variabilidad de la raza se apoya también en lo mencionado por el sistema de información sobre la diversidad de los animales domésticos (DAD-IS) en donde se tienen registrados en México: Cerdo coscate, Cuino, Pata de Mula y Pelón³ y subtipos dentro de las mismas variedades que deben ser caracterizados.

CONCLUSIONES

El cerdo pelón mexicano ha existido en nuestro país desde el siglo XVII y no existen datos científicos en la caracterización de su desempeño de crecimiento ante una dieta comercial. Creemos que este es el primer análisis científico reportado para caracterizar el crecimiento del CPM.

REFERENCIAS

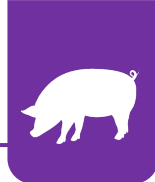
¹Colin-Alvarez, et al. 2024. Trop. Subtro. Agro. 27.

²Cauch *et al.* 2022 J. Anim. Plant Sci., 32 (3).

³FAO, 2018

Palabras Clave: Rendimiento, Grasa Dorsal, Crecimiento.





HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD ESPERMÁTICA DE VERRACOS

Ríos D^{1*}, Cárdenas D¹, Utrera F¹, Cruz J¹, Huerta R², Becerril L³, Vázquez J⁴, Morales C¹.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ²Granja Porcina SUPERGEN, Quecholac, Puebla. ³Centro Genético Porcino “La Concepción”, Jiquipilco, Estado de México, ⁴Centro Universitario de Temascaltepec, UAEMEX, Estado de México.

Correspondencia con autor: leticia.moralesev@correo.buap.mx

Introducción:

El análisis espermático asistido por computadora (CASA) y las evaluaciones con sondas fluorescentes por microscopía de fluorescencia (MF) son herramientas para evaluar la cinemática y funcionalidad espermática a considerar en las evaluaciones de la fertilidad de sementales potencialmente fértiles (Chu FH *et al.*, 2025). El proceso de fertilización es un evento muy complejo que contempla de primera instancia la evaluación de la movilidad espermática dado que es la principal característica para el transporte y la consecuente unión con el óvulo. La movilidad se ha evaluado mediante el análisis subjetivo por microscopía de campo claro o por el CASA para el conteo de los múltiples patrones de movimiento que presenta el espermatozoide (Jung *et al.*, 2015). Además, se han desarrollado diversas tecnologías para determinar la funcionalidad de la célula espermática que determinan la viabilidad por presencia de enzimas que metabolizan reacciones enzimáticas en células viables (Zrimsek *et al.*, 2006). El objetivo del presente estudio fue seleccionar subpoblaciones de espermatozoides mediante Swim-Up modificado, para evaluar la funcionalidad espermática a través de la aplicación de herramientas biotecnológicas.

Material y Métodos:

Se evaluaron dosis comerciales provenientes de una Granja de Cerdos ubicada en Jiquipilco, Estado de México, de los cuales 18 eyaculados de las razas Duroc, York-Landrace y Pietrain alemán fueron llevadas a el laboratorio del Centro Genético Porcino “La Concepción” ubicada en Jiquipilco, Estado de México, para el procesamiento con la técnica de Swim-Up modificado (mSU) el cual consiste en colocar a los espermatozoides en un medio HTF modificado con Dextran, Sacarosa y BSA[®] (Sigma, St. Louis, Mo, USA) el cual se centrifugo 3 minutos a 300 rpm. Se procedió a trabajar con los espermatozoides de la muestra no procesada (Espermatozoides sin mSU) y la procesada (Espermatozoides con mSU), la evaluación de la movilidad progresiva (MOVm) fue realizada por microscopía de campo claro (microscopio VELAB, 10X) y también se valoró la movilidad progresiva por el i sperm[®] que es un sistema de análisis asistido por computadora modificado (mCASA), a una temperatura de 37°C. Para la valoración se incubaron ambas muestras con Rezasurin/Sytox, el primero es un agente que se metaboliza solo en células viables y el SYTOX que se une al ADN en células muertas (LIVE/DEAD Cell Viability Assay Kit[®]) (Invitrogen Molecular Probes) realizada por microscopía de fluorescencia. El análisis estadístico se realizó mediante T de Student (media±ee) considerando la diferencia significativa de $P \leq 0.05$.

Resultados y Discusión:

La movilidad progresiva (MOVm) en muestras sin SU con un valor de 18.32 ± 4.21 aumentó significativamente después del mSU

(31.97 ± 4.67). Sin embargo, aunque la movilidad total (MOVmCASA) evaluada por el método objetivo (i sperm[®]) no aumentó significativamente post mSU (40.29 ± 3.03) se observó un aumento mayor comparado con el método de microscopía de campo claro (36.51 ± 3.98), lo que resalta la importancia de considerar el análisis con mCASA, como lo descrito por Valverde *et al.* (2020). La viabilidad espermática es un atributo clave de la funcionalidad de la célula espermática. En este estudio, se observó que es significativamente mayor al seleccionar los espermatozoides (16.09 ± 3.61 vs 25.88 ± 4.13), aunque también se identificó una subpoblación menor con daño en la membrana (11.01 ± 2.69 vs 11.48 ± 2.88) pero con actividad mitocondrial, esencial para el transporte del espermatozoide (Jung *et al.*, 2015). Además, se encontró una correlación negativa entre la movilidad total evaluada con el mCASA (60.48 ± 3.77) y la viabilidad de resazurin (25.88 ± 4.13), que concuerda con lo reportado por Zrimsek *et al.* (2006), indicando que no hubo actividad enzimática relacionada con la movilidad (Correlación de Spearman).

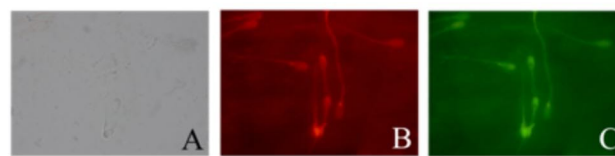


Figura 1: Imágenes a 1000X, tomadas con microscopía de campo claro y de fluorescencia. A) Espermatozoides en campo claro; B) Espermatozoides teñidos con Rezasurin; C) Espermatozoides teñidos con SYTOX.

Conclusión:

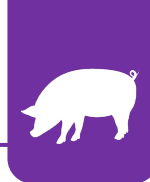
En esta investigación, se observó un aumento de espermatozoides seleccionados con la técnica de mSU, demostrando que generan movimiento espermático por glucólisis y no por deshidrogenasas mitocondriales, lo que reduce su viabilidad. La evaluación con mCASA resulta útil para mejorar la calidad de los eyaculados en las Técnicas de Reproducción Asistida.

Palabras Clave: Fertilización, mCASA, Subpoblaciones.

Referencias bibliográficas:

- Chu, F. H., Chen, Y. H., Kang, T. C., Chen, L. R., & Lin, H. H. (2025). *Animal reproduction*, 22(1).
- Jung, M., Rüdiger, K., & Schulze, M. (2015). *Reproduction in domestic animals. Zuchthygiene*, 50 Suppl 2, 20–24.
- Valverde, A., Barquero, V., & Soler, C. (2020). *Journal of Animal and Feed Sciences*, 29(3), 189–198.
- Zrimsek, P., Kosec, M., Kunc, J., & Mrkun, J. (2006). *Asian Journal of Andrology*, 8(3), 343–348.





EFFECTO DEL TIEMPO DE ALMACENAMIENTO EN LAS DOSIS SEMINALES DE CERDOS CRIOLLOS

Valencia-Mauricio J.L.*¹, De Loera-Ortega Y.G.², Medina-González C.R.¹, Guevara-González, J.A.², García-Contreras A.¹

¹UAM- Xochimilco, CDMX, México. ²UNAM, FES-Cuautitlán, Edo. de México, México.

Correspondencia: jalvm0514@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Existe poca evidencia sobre las características espermáticas de los cerdos criollos y los efectos de su almacenamiento en refrigeración, de manera general se sabe que las células espermáticas durante su almacenamiento a 17°C atraviesan por una disminución en su viabilidad, debido a su proceso natural de envejecimiento celular, generando cambios en características como motilidad, morfología, integridad acrosomal, y viabilidad espermática. Por ello, el objetivo fue determinar el efecto del tiempo de almacenamiento en las características espermáticas de cerdos criollos *Ts'ūdi Xirgo*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 28 eyaculados de 4 verracos de la raza *Ts'ūdi Xirgo*, con una edad promedio de 22 meses, de una producción de baja densidad del estado de Hidalgo. Las colectas se realizaron una vez por semana, utilizando la técnica de la mano enguantada. La primera evaluación se realizó en semen fresco (T0), y posteriormente se realizó una dilución 1:2 con diluyente (Acromax) para su almacenamiento a 16°C por 72 horas. Se establecieron 3 tiempos de evaluación 24h (T1), 48h (T2) y 72h (T3) postcolecta, para el análisis de la motilidad total, progresiva y cinética espermática se utilizó el sistema CASA portátil AndroScope®, y para la evaluación de la morfología normal, e integridad acrosomal se realizó un conteo de 200 espermatozoides por eyaculado siguiendo la clasificación de Iglesias *et al.*, 2021. Los resultados se analizaron con un ANOVA de una vía con probabilidad de $p < 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó que no existieron diferencias ($p > 0.05$) en las características evaluadas en ninguno de los tiempos (T1, T2 y T3) de almacenamiento. Estos resultados difieren con lo observado en cerdos comerciales por Szymanowicz *et al.*, (2019), quienes reportaron una disminución significativa en la motilidad espermática y morfología normal espermática, cuando el tiempo de almacenamiento aumentaba, siendo más evidente después de las 48 y 72 h postcolecta. En el caso de razas criollas, no se han reportado estudios sobre el efecto de almacenamiento en fresco en la calidad de los espermatozoides, no obstante, en cerdo ibérico, se han observado diferencias con respecto a la motilidad espermática durante el almacenamiento (Martín-Hidalgo *et al.*, 2013). De acuerdo con Haugan *et al.* (2005), las dosis seminales

después de 12 a 24 horas pueden atravesar por procesos naturales de degradación, que conducen a pérdidas en calidad y con ello de fertilidad, reflejadas principalmente en el tamaño de la camada. En razas criollas porcinas, poco se ha estudiado las características reproductivas del verraco, lo cual resulta indispensable para establecer programas reproductivos que favorezcan la conservación de las razas criollas implementado biotecnologías reproductivas.

Cuadro 1. Efecto del tiempo de almacenamiento en características seminales

Características	T0	T1	T2	T3
Motilidad total%	71.66 ± 3.21	66.29 ± 1.72	65.59 ± 2.75	62.21 ± 2.55
Motilidad progresiva %	64.01 ± 3.82	58.95 ± 1.96	57.81 ± 2.91	55.92 ± 2.55
Morfología normal %	91.47 ± 1.31	90.78 ± 1.48	89.76 ± 1.62	89.70 ± 1.85
Integridad acrosomal %	91.17 ± 0.55	91.98 ± 0.41	91.35 ± 1.85	90.86 ± 0.48

Los valores son la media ± error estándar de la media (n=28). $p > 0.05$
T0, recién obtenida; T1, 24 horas postcolecta; T2, 48h postcolecta; T3, 72 horas postcolecta.

CONCLUSIONES

El tiempo de almacenamiento de las dosis seminales a 24, 48 y 72 horas no generó un efecto significativo en la motilidad del eyaculado de los verracos criollos *Ts'ūdi Xirgo*. No obstante, es importante realizar más evaluaciones que permitan entender y caracterizar el comportamiento de las células espermáticas de estas razas porcinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Haugan T., Reksen O., Gröhn Y. T., Gaustad A. H., Hofmo P. O. (2005). *Theriogenology*, 64(4), 891–901.
- Iglesias-Reyes A., Segura M.J., Guevara J.A., Juárez M.L., Gutiérrez O., García-Contreras A.C., De Loera Y.G. (2021). Universidad Autónoma Metropolitana. México
- Martín-Hidalgo D., Barón F. J., Robina A., Bragado M. J., Llera A. H., García-Marín L. J., Gil M. C. (2013). *Animal reproduction science*, 139(1-4), 109–114.
- Szymanowicz J., Schwarz T., Murawski M., Małopolska M., Oszczęda Z., Tuz R., Nowicki J., Bartlewski P.M. (2019). *Animal reproduction*, 16(4), 864–870.





Educación

¿QUÉ IMPULSA A LOS ESTUDIANTES A CONSIDERAR TRABAJAR CON CERDOS?

Olvera O^{1*}, Reveles-Félix S², López-Meza AG¹, González-Lozano M².

¹Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

²Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina. FMVZ - UNAM.

oolverac@hotmail.com

Introducción

La escasez de veterinarios dedicados a especies para consumo contrasta con la creciente demanda de estos en producción porcina.¹ La percepción negativa de los estudiantes hacia esta área podría estar influida por su formación previa, conocimientos limitados y escasa exposición a prácticas y sistemas productivos reales.² El objetivo de este estudio fue identificar variables que puedan influenciar la disposición de los estudiantes para trabajar con la especie porcina.

Materiales y métodos

Fue aplicada una encuesta a 572 estudiantes de nuevo ingreso a la carrera de medicina veterinaria y zootecnia (FMVZ-UNAM) durante septiembre de 2024; incluyó secciones sobre antecedentes, conocimientos y actitudes hacia la producción porcina. Se realizó un análisis de regresión logística binaria para identificar variables asociados a la disposición de los estudiantes para trabajar con cerdos (No dispuestos o Dispuestos); se incluyeron las siguientes variables: *frecuencia de interacción con cerdos* (FIC; medida ordinalmente como Nunca [1], Raramente [2], Ocasionalmente [3], Frecuentemente [4], Muy frecuentemente [5]); *desempeño al finalizar la carrera* (MVZ; medido nominalmente como especies para consumo [EC], fauna silvestre [FS] o pequeñas especies [PE]); y *disposición para visitar una granja porcina* (VG; medida ordinalmente como No dispuesto [1], Poco dispuesto [2], Dispuesto [3], Muy dispuesto [4]). Se elaboró un análisis de correspondencias múltiples para graficar sus relaciones. Se estableció una significancia de 0.05 (IBM SPSS® 27).

Resultados y discusión

Se observó que sólo una mayor FIC, querer ser MVZ de EC y una mayor VG incrementaban las probabilidades de tener disposición para trabajar con cerdos en la vida profesional (Cuadro 1). Se apreció una proximidad querer ser MVZ de EC y mayor interacción con cerdos; mientras MVZ de PE o FS se asoció con la nula interacción con la especie porcina (Figura 1). Existe una correlación entre las preferencias de los estudiantes con los factores ambientales del aprendizaje a los cuales han sido expuestos, y los cambios en dichas preferencias se basan en las experiencias generadas durante su formación; la evaluación del contexto donde se va preparando el alumno puede intervenir en sus decisiones a lo largo del tiempo.³

Conclusiones

Hasta donde se tiene conocimiento, este es el primer trabajo en México en sugerir que la disposición de los estudiantes para

trabajar con cerdos en su vida profesional está influenciada por su experiencia previa con la especie, su interés en las especies para consumo y su apertura a visitar granjas porcinas. Fomentar una mayor interacción temprana de los estudiantes con la porcicultura podría incentivar el interés profesional en este campo.

Cuadro 1. Modelo de regresión logística para la probabilidad de disposición de los estudiantes para trabajar con cerdos.

Variable	B±EE	P value	OR (IC 95%)
Intercepto	-7.99±1.02	<0.001	
FIC	0.43±0.16	0.007	1.7 (1.0-3.1)
MVZ		<0.001	
FS	0.57±0.28	0.042	1.8 (1.0-3.1)
EC	1.40±0.28	<0.001	4.1 (2.4-7.0)
PE*			
VG	1.71±0.22	<0.001	5.5 (3.6-8.4)

B: beta o coeficiente de la regresión; EE: error estándar; OR: Odds ratio; IC: intervalo de confianza. *Categoría de referencia.

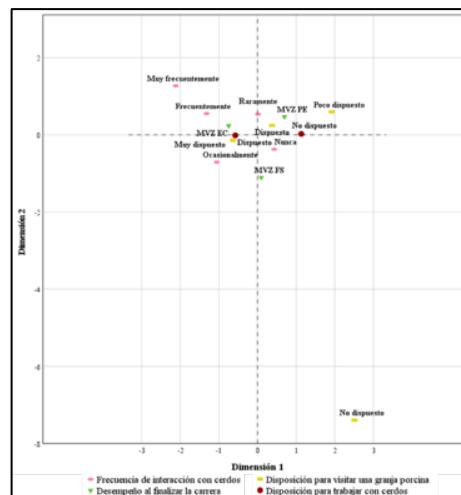


Figura 2. Solución bidimensional del ACM para las variables FIC, MVZ y VG.

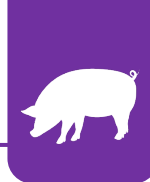
Referencias bibliográficas

- Abuelo A, Mann S. 2023. J Dairy Sci. 106:3043–3050.
- Vandresen B, Hötzel MJ. 2021. Appl Anim Behav Sci. 236: 105254.
- Vanhoutrout G, et al. 2013. Stud Educational Ev. 39(2), 97–102.

Palabras clave

Educación, porcinos, estudiantes.





RELACIÓN ENTRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA PRODUCCIÓN PORCINA EN MÉXICO: UN ANÁLISIS DE CUATRO DÉCADAS (1980-2021)

Nava J*, Olvera O.

Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

jnav@unam.mx

Introducción

La demanda global de proteína animal requerirá aumentar 25% la producción porcícola para 2050, con importantes implicaciones ambientales.¹ La industria porcina genera 4.5-6.1 kg CO₂eq por kg de carne, representando 6-8% de emisiones pecuarias globales.² Además, el sector enfrenta un alto consumo hídrico (4,500-6,000 L/kg) y produce residuos con elevadas concentraciones de nitrógeno y fósforo.³ México produce 1.3 millones de toneladas anuales en granjas de diversas escalas afectadas por estos desafíos.⁴ El objetivo de este trabajo fue analizar la relación bidireccional entre dos variables climáticas y la producción porcina en México, para entender cómo el cambio climático afecta la productividad y cómo el modelo productivo contribuye a este fenómeno, buscando estrategias que fortalezcan la resiliencia del sector.

Materiales y métodos

Se recopilaron datos de temperatura promedio anual (TP; °C) y precipitación anual (PA; mm) a nivel nacional publicados por la Climate Research Unit, mientras que la información de producción de cerdo en pie (PC; ton) se obtuvo del SIAP. El estudio abarcó 41 años (AÑ), los tres conjuntos de datos correspondieron al periodo de 1980 a 2021. Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la asociación entre las variables, considerando significativos los resultados con $P \leq 0.05$. El análisis se realizó con el software IBM SPSS® 27.

Resultados y discusión

Los resultados del análisis se resumen en el cuadro 1, donde se muestran los coeficientes de correlación y su significancia estadística. Se identificó una correlación positiva entre AÑ y TP, y AÑ con PC, confirmando la tendencia de calentamiento global, que impacta en las condiciones de producción porcina en el país. La PA no estuvo correlacionada con ninguna de las variables analizadas, sugiriendo la independencia de la porcicultura industrial respecto a condiciones climáticas tradicionales.

Cuadro 2. Correlaciones entre el año, temperatura promedio, precipitación anual y producción de cerdo en pie (1980-2021).

Variables	Valor P	r
AÑ vs TP	<0.01	0.85
AÑ vs PA	0.51	0.10
AÑ vs PC	<0.01	0.41
TP vs PA	0.48	-0.11
TP vs PC	0.01	0.39
PA vs PC	0.13	0.24

r = coeficiente de correlación de Pearson.

La figura 1 muestra una relación positiva significativa entre PC y TP, con valores $r = 0.39$ y $P = 0.01$. Esta correlación sugiere un fenómeno bidireccional: por un lado, el incremento en la producción porcina coincide con el aumento de la temperatura promedio, posiblemente debido a la emisión de gases de efecto invernadero del sector ganadero junto con otras actividades humanas; por otro lado, el crecimiento paralelo de la PC frente al aumento de TP evidencia la capacidad de adaptación que ha desarrollado el sector porcícola mediante la implementación de sistemas intensivos de producción. Para lograr la sostenibilidad a largo plazo, el sector porcícola mexicano debe implementar estrategias que reduzcan su huella ambiental, como la adopción de tecnologías de mitigación de emisiones, sistemas de tratamiento de residuos y prácticas que optimicen el uso de recursos hídricos, y así responder al creciente desafío de aumentar la producción de proteína animal mientras se minimizan los impactos ambientales negativos.

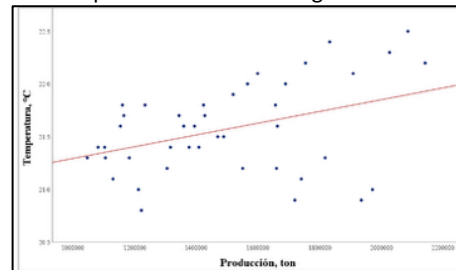


Figura 3. Relación entre PC y TP en México (1980-2021).

Conclusiones

Este estudio evidencia un ciclo de retroalimentación donde: (1) la producción porcina contribuye, junto a otras actividades antropogénicas, la elevación de la temperatura global; y (2), el sector ha demostrado capacidad adaptativa ante condiciones cambiantes, independizándose de factores ambientales tradicionales como la precipitación.

Referencias bibliográficas

- Beyli ME, et al. 2012. FAO.
- IPCC. 2022. IPCC Sixth Assessment Report.
- Steinfeld H, et al. 2006. FAO.
- FIRA. 2024. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial.

Palabras clave

Huella ambiental, calentamiento global, sostenibilidad





Inocuidad alimentaria

IDENTIFICACIÓN DE *Trichinella spiralis* EN CARNE DE CERDO COMERCIALIZADA EN LOCALIDADES DE LA ZONA NORTE DE VERACRUZ

Martínez-Zarate B*., Jácome-Sosa E., Sánchez-Montes DS., Pérez-Brígido C., Reyes-Córdova D.

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias,
Región Poza Rica-Tuxpan

Correspondencia con autor: beatrizmartinez16919@gmail.com

Palabras clave: inocuidad, carne, nematodo

INTRODUCCIÓN

La carne de cerdo es la segunda proteína animal más consumida a nivel nacional. Hoy en día, la producción porcina se realiza bajo altos estándares de inocuidad; sin embargo, la producción de traspatio sigue siendo una fuente de ingresos importante en algunas comunidades. Desafortunadamente, este tipo de producción conlleva riesgos sanitarios y las parasitosis son un tema de preocupación. *Trichinella spiralis* es el agente causante de triquinelosis, una zoonosis de origen alimentario ligada con la producción porcina (Arrese *et al.*, 2014). Esta enfermedad se transmite de modo accidental al hombre por ingestión de carne o productos cárnicos crudos o insuficientemente cocinados, procedentes de animales infectados (Chávez *et al.*, 2006).

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio epidemiológico transversal a conveniencia en comunidades de tres municipios (Tuxpan, Cerro Azul y Tepetzintla) de la zona norte de Veracruz, en el periodo septiembre 2024 a marzo 2025. Se adquirieron 100 muestras (250 g) de músculos intercostales, lumbares y psoas (pierna) de cerdo, en establecimientos comerciales formales e informales. Se tomaron 5 g de cada muestra para procesarlas en pools (25 g total) con la técnica de digestión artificial (modificada de Castro *et al.*, 2016), con el objeto de liberar las larvas que pudieran hallarse en el tejido muscular. El sedimento se visualiza en estereoscopio para realizar la cuantificación de larvas del parásito (Castro *et al.*, 2016).

RESULTADOS y DISCUSIÓN

En la presente investigación, no se encontró presencia de larvas de *T. spiralis* en el 100% de las muestras analizadas, esto a pesar de las deficiencias identificadas en las prácticas de manejo y bioseguridad en las unidades de producción. El resultado podría estar relacionado con la ausencia de contacto de los cerdos con los hospedadores del parásito (roedores, animales salvajes, vectores, etc.). Se conoce que el riesgo de contagio de este tipo de parasitosis aumenta con el consumo frecuente de carne de cerdo. En USA se estimó una tasa de infección del 1.8% para población de 44 años o menos y de 4.8% para el grupo de 45 años o más (Zimmerman, 1975). El presente proyecto, marca una pauta para el desarrollo de investigaciones epidemiológicas más exhaustivas en la región norte de Veracruz, donde hasta la fecha, no se tienen datos de triquinelosis en cerdos. Así también, se

debe investigar su presencia en animales silvestres y sinantrópicos con los que está en contacto el ser humano.



Figura 1. Municipios muestreados de la zona norte del estado de Veracruz (Google earth).

Municipio	Supermercado	Carnicería local	Mercado temporal	Total
Tuxpan	6	8	13	27
Tepetzintla	0	1	11	12
Cerro Azul	1	3	5	9
				48

Tabla 1. Establecimientos muestreados por municipio

Municipio	Lomo	Pierna	Costilla	Total
Tuxpan	22	11	0	33
Tepetzintla	19	10	4	33
Cerro Azul	24	9	1	34
				100

Tabla 2. Numero de muestras obtenidas por municipio

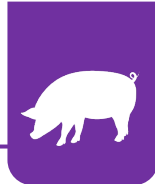
CONCLUSIONES

La evaluación sugiere que, durante el periodo de muestreo, no existieron condiciones propicias para la propagación del parásito y que el manejo, aunque es deficiente, ha reducido el riesgo de contagio en los animales. Las pequeñas producciones porcinas con fallas en el control sanitario e infraestructura inadecuada tienen mayor riesgo de exposición y aumenta el riesgo de transmisión de patógenos de importancia en salud pública.

REFERENCIAS

Arrese H., G., Ramos DD., Casas AE., Guevara FJ. (2014). Búsqueda de *Trichinella spiralis* en cerdos de crianza no tecnificada en zonas periurbanas de lima, Perú. *Revista de Inv. Veterinarias Perú*, pp. 444-448.
Chávez G., EG, Saldívar E., S., Muñoz E., JJ. (2006). Triquinelosis una zoonosis vigente. *REDVET*, pp. 1-19.
Castro FJ, Muñoz FJ. (2016). *Zoonosis alimentarias Investigación de trichina en carne*. Recuperado de: www.madrid.org.
Zimmermann, J.W. (1975). Trichinosis. In: *Diseases transmitted from animals to men*, 6th. ed.; ch. C. Thomas, Springfield, 111., pp 545-559





HACIA UN SISTEMA NACIONAL DE TRAZABILIDAD PORCINA: AVANCES EN EL DISEÑO DE UNA PROPUESTA ESTRATÉGICA

Zaldivar-Gomez A.^{1*}, Campuzano-Hernández R.¹, Sánchez-Cardenas N.², Tovar-Rochlin A.², Espinosa-Vázquez J.I.², Sánchez-Salas M.A.³, Figueroa-Martínez L.G.³, Ayala-Espinosa J.L.¹, Montenegro-Ernst D.¹

¹Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Oficina en México

²Organización de Porcicultores Mexicanos (OPORMEX)

³Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)

* alejandrog43@gmail.com

Introducción:

La trazabilidad es un componente importante para garantizar la calidad sanitaria de los productos, la respuesta oportuna ante emergencias zoonosológicas y la apertura de mercados internacionales. Resulta prioritario avanzar hacia la construcción de un sistema nacional de trazabilidad porcina que integre de manera efectiva la información generada a lo largo de la cadena productiva. Este trabajo presenta los primeros avances en el diseño de una estrategia que impulse la homologación de los sistemas de trazabilidad porcina, tanto públicos como privados.

Materiales y métodos:

La propuesta de estrategia se desarrolló mediante un enfoque de análisis cualitativo y planificación participativa y prospectiva, haciendo uso de herramientas reconocidas en la formulación de políticas públicas. El proceso metodológico se estructuró en dos etapas complementarias. Primero, un grupo de expertos y actores clave utilizó el Árbol de Problemas para identificar tanto los obstáculos como las posibles soluciones. A continuación, mediante la técnica de *Power Mapping*, se identificaron los actores clave que intervienen en la trazabilidad porcina y su nivel de influencia. A partir de ese diagnóstico inicial, se aplicó el enfoque de la Teoría del Cambio para mapear los insumos, las actividades, los productos e impactos esperados, así como los supuestos que vinculan cada eslabón hasta lograr el cambio deseado en el sistema de trazabilidad. En la segunda etapa se recurrió a la metodología del Marco Lógico para convertir la visión generada en un plan de acción detallado y trazar rutas estratégicas para la construcción de un marco de trazabilidad porcina en México.

Resultados y discusión:

Los resultados del proceso de diagnóstico, basado en una metodología cualitativa, revelaron tres desafíos principales. En primer lugar, la fragmentación de los sistemas informáticos impide la consolidación de datos homogéneos a lo largo de la cadena productiva. En segundo lugar, la falta de un marco regulatorio que estandarice las prácticas de trazabilidad y la homologación de la información. Por último, la falta de articulación entre los actores públicos y privados limita la coordinación de esfuerzos y retrasa la implementación de soluciones conjuntas. Estos obstáculos configuran un panorama en el que la integración de un único sistema de trazabilidad requiere tanto el fortalecimiento de la infraestructura técnica como el establecimiento de mecanismos de gobernanza colaborativa. Como resultado de la aplicación del marco

conceptual de la Teoría del Cambio, se reconocieron varias oportunidades para potenciar el valor estratégico de la trazabilidad porcina. En el ámbito privado, ya operan plataformas digitales de gestión de datos y existe personal con formación especializada; estos recursos pueden ampliarse y homologarse para su escalamiento a nivel nacional. Además, la disposición institucional para elevar la trazabilidad a una política pública prioritaria abre la puerta a financiamiento, reglamentación y apoyo técnico permanente. En conjunto, estas condiciones favorecen la generación de valor agregado en la producción porcina y refuerzan la protección sanitaria al facilitar una detección temprana de brotes, un rastreo eficaz y una respuesta coordinada ante emergencias zoonosológicas.

La propuesta resultante se estructuró en torno a tres componentes estratégicos. El primero busca armonizar las prácticas de trazabilidad mediante la definición de lineamientos técnicos adaptados a las condiciones de producción del país. El segundo se enfoca en impulsar políticas de innovación tecnológica e institucional que promuevan la adopción de tecnología en la trazabilidad. El tercero establece el desarrollo de mecanismos para la integración progresiva de la información en un sistema único de trazabilidad nacional.

Conclusiones:

En conjunto, este trabajo establece las bases para alcanzar un sistema nacional de trazabilidad porcina capaz de afrontar tanto los retos sanitarios como las exigencias del mercado. Las actividades propuestas buscan promover la integración efectiva de la información a lo largo de la cadena de valor porcina, añadir valor agregado a los productos y reforzar la protección sanitaria. Con ello, se busca que México avance hacia un sistema de trazabilidad porcina sostenible, confiable y alineado con las mejores prácticas internacionales.

Referencias bibliográficas:

1. FAO. 2017. Food traceability guidance. Rome.
2. Charlebois et al. 2014. Comparison of Global Food Traceability Regulations and Requirements. *Comp Rev Food Sci Food Saf.* 13:1104–1123.
3. ISO. (2007). ISO 22005:2007. Trazabilidad en la cadena de alimentos para alimentación humana y animal — Principios generales y requisitos básicos para el diseño e implementación del sistema. Ginebra: Organización Internacional de Normalización.

Palabras clave: trazabilidad porcina, integración de sistemas, política pública





Transformación de subproductos porcícolas

APLICACIÓN DE NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS CON ROSA MOSQUETA EN EL MARINADO DE CARNE DE CERDO A DIFERENTES TEMPERATURAS Y pH

Ulloa A¹, Ojeda S.A¹., Zambrano M.L.*¹

¹Laboratorio de Procesos de Transformación y Tecnologías Emergentes de Alimentos, Universidad Nacional Autónoma de México, FES-Cuautitlán, Estado de México, CP, 54714, México.

Correspondencia con autor: luz.zambrano@unam.mx

INTRODUCCIÓN

La carne es susceptible a procesos de oxidación de lípidos en la carne, para reducirlo se emplean diferentes métodos de conservación como el marinado, en el cual se utilizan diferentes ingredientes preferentemente de origen natural con el fin de mejorar sus características fisicoquímicas y aumentar su vida útil¹. Por ejemplo, el aceite de rosa mosqueta, obtenido de la semilla del pseudo fruto llamado *Rosa canina* L. (de la familia Rosáceae)², es un potente antioxidante que puede aplicarse en alimentos, y para mejorar su infiltración en el tejido de la carne, se pueden emplear las nanopartículas poliméricas como sistemas de liberación controlada. Al incorporar estos sistemas nanoestructurados, es fundamental determinar la velocidad de liberación del compuesto activo desde la matriz polimérica, así como el mecanismo mediante el cual se libera, con el fin de comprender cómo ocurre dicho proceso³. Por lo tanto, en este estudio se busca evaluar el efecto de la temperatura y pH en la liberación de nanopartículas poliméricas de zeína-goma arábiga con rosa mosqueta en el marinado de carne de cerdo con el fin de conocer su velocidad y mecanismo de liberación.

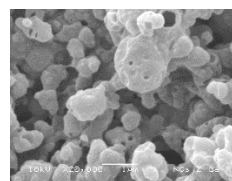
MATERIALES Y MÉTODOS

Las nanopartículas poliméricas de zeína-goma arábiga con rosa mosqueta (NPRM) se obtuvieron por el método de nanoprecipitación. Se utilizó un Zetasizer Nano ZS90 (Malvern Ltd., Enigma Business Park, Grovewood Road, UK) para su caracterización obteniendo el tamaño de partícula, el índice de polidispersidad y el potencial zeta, para la eficiencia de encapsulación se determinó a una $\lambda = 250$ nm y la capacidad antioxidante (DPPH) a una $\lambda = 517$ nm expresado μM equivalentes de Trolox, en ambos casos utilizando un espectrofotómetro UV-Vis Genesys 10S (Thermo Scientific, Waltham, Massachusetts, USA). La caracterización morfológica fue en un microscopio electrónico de barrido JSM 5600 LV-SEM[®] LV, JEOL, Japón. Las cinéticas de liberación, se realizaron en celdas de Franz, colocando la carne de cerdo con espesor de 2.5 ± 0.2 mm y con un área expuesta a difusión de 3.14 cm². En la parte receptora una solución surfactante (Tritón al 3%-Propilenglicol al 1%), ajustada a pH 6.5 y 4.0 a 35°C, 25 °C y 4 °C, y en la parte donadora se colocaron las NPRM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las NPRM presentaron un tamaño de partícula de 423 ± 4.1 nm, índice de polidispersidad de 0.126 ± 0.02 , potencial zeta de -20.1 ± 0.4 mV, una eficiencia de encapsulación de $75.84 \pm 3.1\%$ y una actividad antioxidante de 1052 ± 4.2 mM Equivalentes de Trolox,

mientras que en la micrografía se observó una estructura esférica.



La mayor cantidad liberada de ros mosqueta fue a pH de 4 a 25 °C con 217.44 ± 7 mg. Favoreciendo el marinado en medio ácido (pH = 4), liberando hasta un 63 % más del compuesto activo con respecto al pH de 6.5. Mientras que, con la temperatura de 4 °C, se tuvo una menor cantidad liberada, lo cual puede permitir tener una mejor infiltración del compuesto activo. En los modelos matemáticos empleados, predomina un comportamiento de cinética de orden 0, lo que significa que el incremento o reducción de la concentración no acelera ni ralentiza la difusión⁴. Con respecto al mecanismo de liberación, el modelo de Korsmeyer y Peppas indica que, en la mayoría de las cinéticas realizadas, el valor de “n” se encuentra de $0.5 < “n” < 1$ indicando un mecanismo de transporte no Fickiano (Anómalo) y el tipo de liberación es dependiente del tiempo⁵.

CONCLUSIONES

Las NPRM funcionaron de manera efectiva a pH ácido y la temperatura a 4 °C controló mejor la liberación de la rosa mosqueta. Predominando el modelo matemático de orden cero.

REFERENCIAS

1. Amaral, A. B., Solva, M. V. Da, & Lannes, S. C. D. S. (2018). Lipid oxidation in meat: Mechanisms and protective factors - a review. *Food Science and Technology (Brazil)*, 38, 1–15. <https://doi.org/10.1590/fst.32518>
2. Çorapçı, B. “The Effect of Rosehip Seed Oil Nanoemulsion on Some Physical, Chemical, and Microbiological Properties of Sea Bass Fillets Stored at $4 \pm 1^\circ\text{C}$ ”. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 31, 7, 672–685, 2022. <https://doi.org/10.1080/10498850.2022.2094207>
3. McClements, D. J. (2015). Background and Context. In D. J. McClements (Ed.), *Nanoparticle-and Microparticle-Based Delivery Systems. Encapsulation, Protection and Release of Active Compounds* (pp. 1–35). CRC Press
4. Malekjani, N., & Jafari, M. S. (2020). Release modeling of nanoencapsulated food ingredients by empirical and semiempirical models. In M. S. Jafari (Ed.), *RELEASE AND BIOAVAILABILITY OF NANOENCAPSULATED FOOD INGREDIENTS* (Vol. 5, pp. 211–246). Academic Press.





Nutrición

EFFECTOS DEL ÁCIDO SULFÚDRICO EN LA INCIDENCIA DE LA DIARREA EN POST DESTETE : PROPUESTA DE UNA ALTERNATIVA INNOVADORA PARA SU CONTROL

A Piñón*

arturop@al-chemia.com
Al-Chemia GV

Introducción: A diferencia del amplio conocimiento del metabolismo de aminoácidos azufrados (Met, Cis) y de las vitaminas B1y B8 en cerdos, los efectos deletéreos asociados con el azufre (S) han recibido poca atención. Dietas a base de maíz y pasta de soja pueden contener de 100 a 3,500 ppm de S pero, si se incluyen en la formulación ingredientes como DDGS, proteína de intestino porcino y minerales en forma de sulfato, el contenido de S en el alimento puede oscilar entre 3,000 y 10,000 ppm. Según el NRC (2005), los niveles máximos tolerables de S en las dietas para cerdos son 4,000 ppm pero se han reportado efectos nocivos atribuidos a un bajo consumo de alimento con niveles de azufre superiores a 3,000 ppm. Bajo las condiciones anaeróbicas en el intestino grueso, bacterias de los géneros *Escherichia*, *Clostridium*, *Lawsonia* son capaces de utilizar el S como donador - aceptor terminal de electrones para producción de energía. El ácido sulfhídrico (H₂S) es el producto final de esta vía metabólica, gas altamente pro-inflamatorio para la mucosa intestinal que inhibe la enzima citocromo oxidasa (esencial para la respiración mitocondrial) y que impide la oxidación del butirato en los colonocitos, limitando el aporte energético e induciendo permeabilidad intestinal con efectos negativos sobre el rendimiento productivo de los cerdos. Trabue *et al* (2019), reportaron que cada aumento del 0.1 % en el S de la dieta para cerdas incrementó en un 10% la exportación de MS, N y S en el estiércol, en un 8% las emisiones de H₂S y el olor en 2%.

Material y Métodos: Se realizaron dos pruebas (1 y 2) bajo condiciones controladas (C.E.I.E.P.P. UNAM, Jilotepec) y una más (3) en condiciones de alto desafío nutricional y sanitario (Teoloyucan) con el objetivo de validar la eficacia de una estrategia innovadora (complejo mineral + ácido orgánico) para controlar la incidencia de diarrea en porcinos.

Prueba 1: 150 lechones destetados a 21 días de edad (P.V. 6.8±1.6 kg) fueron repartidos en 2 grupos (COL y EXP) de 75 animales cada uno y alimentados bajo un programa de 3 fases (21 a 34, 35 a 42 y 43 a 50 días) con un alimento comercial medicado con 400 ppm de Amoxicilina y 80 ppm de Colistina. La Colistina fue remplazada por 300 g/ ton (Fase 1), 180 g/ ton (Fase 2) y 0 g/ ton (Fase 3) del complejo mineral (Al-Chemia GV) en el alimento del grupo EXP. Cada lechón fue pesado a 21, 35, 43 y 50 días. Se calcularon las GMD, CMD, ICA para cada fase y la frecuencia de Episodios Diarreicos (ED) a lo largo de la prueba (ED = presencia de al menos un nuevo caso de diarrea en cada corraleta al día).

Prueba 2: 171 lechones destetados a 21 días de edad (P.V. 6.3±1.4 kg) fueron repartidos en 3 grupos (COL, CAR y EXP) de 57 animales cada uno y alimentados en un programa de 3 fases (idénticas a la Prueba 1) con un alimento comercial medicado con 400 ppm de Amoxicilina y 80 ppm de Colistina (COL) o 55 ppm de Carbadox (CAR). La Colistina y el Carbadox fueron remplazados por 300, 150 y 0 g/ ton (Fases 1, 2 y 3, respectivamente) del mismo complejo mineral en el alimento del grupo EXP. Los parámetros medidos y calculados fueron los mismos que para la Prueba 1.

Prueba 3: Granja comercial con capacidad de 1,200 cerdos separados por etapas de crecimiento. Los lechones provenían de diversas granjas del

Estado de Michoacán. La alimentación en la granja estuvo compuesta por 70% de vísceras de pollo sancochadas y un núcleo en forma de harina (30%). Antes de la suplementación, en todas las corraletas se observaban heces acuosas y amarillentas. Todos los cerdos presentes en la granja recibieron 300 g/ ton del mismo complejo mineral en el núcleo. Diariamente se determinó el aspecto y consistencia de las heces. En las Pruebas 1 y 2 los datos brutos fueron analizados por una ANOVA considerando el Tratamiento como variable independiente. La frecuencia de diarrea se analizó por medio de una tabla de contingencia Chi-cuadrada a 1 o 2 gdl.

Resultados: **Prueba 1:** La evolución de peso vivo fue muy similar entre los dos grupos de lechones. No se observaron diferencias significativas en los parámetros de rendimiento en cada fase (p>0.05). Para la totalidad del periodo de observación, los cerdos del grupo EXP presentaron una ventaja numérica en GMD (+21g), CMD (-9g) e ICA (-0.08 puntos) a los del grupo COL. Se registraron 15 ED en el grupo COL y 6 en el grupo EXP sobre un total de 420 ED en cada grupo (X² = 3.120; X² de referencia 3.841 a 1 gdl).

Prueba 2: En la Fase 1, los lechones del grupo EXP presentaron los mejores (p>0.5) GMD (145.3±43 g), CMD (126.7±40g) e ICA (0.906±0.3 g/g) partiendo del PV inicial más bajo pero esta ventaja se perdió en Fase 2. Los cerdos del grupo CAR tuvieron la mejor GMD (505.8±86 g; p=0.044) en Fase 2 y, en Fase 3, los del grupo COL (576.4±88 g; p=0.028). No hubo diferencia significativa en el PV final (p=0.689) entre los grupos experimentales. Se registraron respectivamente 0, 3 y 6 ED en los grupos COL, CAR y EXP sobre un total de 330 ED en cada grupo (X² = 4.78; X² de referencia 5.99 a 2 gdl).

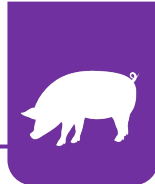
Prueba 3: Al quinto día de suplementación, las heces de todos los cerdos adquirieron un aspecto firme y un color oscuro. Se reportó un menor número de antibioterapias individuales y un gran ahorro de agua usada para la limpieza de las corraletas.

Conclusiones: La Prueba 1 permitió validar el remplazo de la Colistina por el complejo mineral sin deterioro del rendimiento de los lechones. En la Prueba 2, el menor desempeño de los lechones del grupo EXP a partir de la Fase 2 sugiere un nivel de suplementación insuficiente por lo que, para esta fase, la dosis mínima eficaz es de 180 g/ ton. Las 3 pruebas demuestran la eficiencia del complejo mineral en la prevención de la diarrea en postdestete (comparable con las Colistina y Carbadox) y en el control de otros trastornos digestivos relacionados con disbiosis y/o inflamación intestinal.

Referencias bibliográficas: NRC. (2025). Mineral Tolerance for Animals. National Academic Press.
Trabue S.L., Kerr B.J., Scoggin K.D. 2019. Science of The Total Environment. Vol. 687, pp 800-807.

Palabras Clave: azufre, inflamación, microbiota





IMPACTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE BIOACTIVOS DE LEVADURA DURANTE LA GESTACIÓN Y LA LACTANCIA SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO DE CERDAS Y LECHONES

Aryeri S. Bardales Castellanos¹, A.F. Bolivar Sierra¹, R. Patterson², J.Y. Perez Palencia^{1,2*}, and C.L. Levesque¹

¹South Dakota State University, Brookings, SD; ²CBS Bio Platforms Inc, Calgary, AB, Canada

*jperezpalencia@canadianbio.com

Introducción: Los bioactivos de levadura (BAL), como los β -glucanos, manano-oligosacáridos y otros compuestos funcionales, son el producto de la hidrólisis de la pared celular de la levadura mediante un tratamiento enzimático que aumenta la solubilidad y biodisponibilidad de estos compuestos para mayor eficacia al mejorar la salud y el desempeño animal¹. Específicamente, BAL han sido asociados con la modulación del sistema inmune y con la mejoría de salud intestinal, por lo que podrían ser incluidos en la dieta de cerdas para promover la salud y el desempeño de su prole². Este estudio investigó el efecto de la suplementación de BAL durante la gestación y lactancia sobre el desempeño de cerdas y lechones hasta el destete.

Materiales y métodos: Sesenta y tres cerdas multíparas (PIC Camborough 1050; Paridad 1 a 5) en 3 grupos de partos fueron utilizadas en un diseño de bloques completo al azar y se asignaron a uno de los dos tratamientos experimentales: dieta control (CON, sin suplementación) y dieta control suplementada con 0.1% de BAL (Maxi-Nutrio, CBS Bio Platforms Inc) desde la inseminación hasta el final de la lactancia (destete de 21 días). Las cerdas fueron asignadas a los tratamientos con base en el peso corporal al d0 y la paridad quedando distribuidas de la siguiente forma: CON [32 cerdas, 190.2 kg, paridad 1(7), 2(6), 3(4), 4(8), 5(7)] y BAL [31 cerdas, 194.8 kg, paridad 1(6), 2(6), 3(5), 4(8), 5(6)]. Las variables evaluadas incluyeron peso corporal de la cerda (d0 y d112 de gestación, d2 posparto y al destete), consumo de alimento, características de la camada al nacimiento (número de lechones totales, vivos, etc.), desempeño de los lechones (peso d1 y al destete, ganancia diaria de peso), mortalidad pre-destete, concentración de hemoglobina sangre de cerdas (d112 de gestación y al destete) y lechones (al nacimiento y al destete), y concentración de inmunoglobulina A (IgA) en calostro (colectado durante las primeras 12h del inicio del parto) y leche (colectada al d15 de lactación) y en el suero sanguíneo de cerdas y lechones. Se evaluó la normalidad de los datos y posteriormente se analizaron utilizando el procedimiento PROC TTEST de SAS considerando los tratamientos como efecto principal, el grupo de partos como bloque y la cerda y su camada como unidad experimental.

Resultados y discusión: El peso corporal de la cerda, el consumo de alimento y las características de la camada al nacimiento no fueron influenciados por los tratamientos. Las cerdas suplementadas con 0,1% BAL tuvieron 0,88 menos lechones muertos ($P < 0.05$) en comparación con las cerdas CON. No se observaron diferencias en el número de lechones destetados entre los grupos. La suplementación de BAL no mostró efectos significativos en la concentración sanguínea de hemoglobina de

la cerda, sin embargo, los lechones provenientes de cerdas suplementadas tendieron a tener mayor concentración de hemoglobina en sangre al nacimiento ($P = 0,09$), en comparación con los lechones CON (10,2 frente a $9,8 \pm 0,21$ g/L). El inmunocrito calostro tendió a ser mayor en las cerdas suplementadas en comparación con las cerdas CON ($P = 0,07$; $0,8$ frente a $0,6 \pm 0,07$). No se observaron diferencias en la proporción relativa del peso al nacimiento de los lechones; bajo ($< 1,2$ kg), promedio (1,2-1,65 kg) y pesado ($> 1,65$ kg). Sin embargo, la distribución del peso corporal al destete (bajo < 5 kg, promedio 5-6,4 kg y pesado $> 6,4$ kg) indicó una mayor proporción de lechones con peso corporal promedio y pesado en las camadas de cerdas suplementadas (43,8, 48,4 y 7,8 % en CON frente a 40,9, 50,4 y 8,7 % en BAL para peso al destete bajo, promedio y pesado, respectivamente). Esto se reflejó en un peso al destete numéricamente mayor para los lechones provenientes de cerdas suplementadas (5.1 vs. 5.6 kg). Los lechones de cerdas suplementadas tendieron a presentar mayor concentración sérica de IgA al destete ($P = 0,07$) (1,42 frente a 1,55 $\mu\text{g/mL}$ en CON y BAL, respectivamente).

Colectivamente, los datos obtenidos indican que los beneficios de la suplementación de BAL en la dieta de cerdas pueden ser evidenciados en su prole y están relacionados con el fortalecimiento del sistema inmune para maximizar sobrevivencia y desempeño. Esto puede ser particularmente importante para los lechones de menor peso en la camada, que han aumentado su ocurrencia en las actuales cerdas con alta prolificidad³.

Conclusiones: La suplementación de BAL al 0.1% en la dieta las cerdas durante gestación y lactancia mejoró los indicadores de resiliencia de los lechones lactantes, basados en el nivel de hemoglobina al nacimiento, el inmunocrito calostro y las concentraciones de IgA al destete, lo que incrementó la capacidad de destetar más lechones de peso promedio y pesado.

Referencias bibliográficas: 1) Patterson, R., Rogiewicz, A., Kiarie, E.G., Slominski, B.A., 2023. Yeast derivatives as a source of bioactive components in animal nutrition: A brief review. *Frontiers in Veterinary Sciences*. 9,1067383; 2) Kim, S. W., & Duarte, M. E., 2024. *Saccharomyces yeast postbiotics supplemented in feeds for sows and growing pigs for its impact on growth performance of offspring and growing pigs in commercial farm environments*. *Animal bioscience*, 37(8), 1463–1473; 3) Quesnel H, Brossard L, Valancogne A, Quiniou N., 2008. Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. *Animal*. 2-12, 1842-1849.

Palabras claves: aditivos, β -glucanos, respuesta inmune.





EFFECTO DEL USO DE FRUCTANOS DE AGAVE VARIEDAD ESPADÍN, SOBRE EXPRESIÓN DE INTERLEUCINAS PRO Y ANTIINFLAMATORIAS, HALLAZGOS HEMATOLÓGICOS Y DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN DIETAS PARA CERDOS DE DESTETE.

Domínguez APD^{1*}, Fernández LC², López VG³, Castro DMC⁴, Mendoza CC⁴, Ortega AD,⁴ Cortéz SJM¹

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina. ² laboratorio de Errores Innatos del Metabolismo y Tamiz, Instituto Nacional de Pediatría, ³Laboratorio de Biomoléculas y Salud Infantil, Instituto Nacional de Pediatría, ⁴ Layan Biotic Solutions.

E-mail: manuelcortez@fmvz.unam.mx

Introducción.

El desarrollo y la subsecuente estabilidad de los microorganismos intestinales son esenciales para las funciones dietéticas, fisiológicas e inmunológicas normales de los cerdos. La búsqueda de alternativas en la alimentación animal ha dado pie a la investigación de aditivos que ayuden a mitigar los efectos del síndrome post-destete. Estudios previos con fructanos de agave demostraron que su adición en la dieta mejora el consumo. Sin embargo, su inclusión puede estar asociada con actividades antagónicas contra bacterias dañinas modulando con ello el balance del microbioma intestinal, sus efectos digestivos, y la inmunidad del hospedero. Por otro lado, la producción de células sanguíneas está determinada por factores de crecimiento, interacciones celulares y citocinas, siendo estas últimas reguladoras de la respuesta inmune e inflamatoria.

Material y métodos

El presente estudio se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina de la FMVZ – UNAM. Se utilizaron 150 lechones híbridos (Yorkshire/Landrace x Pietrain/Berkshire) de 21 ± 2 días de vida con un peso promedio de 6.54 Kg ± 0.18 Kg, divididos al azar por peso a cinco tratamientos de 30 animales y estos a su vez en corraletas de cinco animales cada una. Se ofreció un alimento isoproteico e isoenergético formulado de acuerdo con el NRC 2012., al cual se le añadieron fructanos de agave variedad espadín a diferentes niveles; A sin fructanos, B 0.05%, C 0.10%, D 0.020% y E 0.025%. Al finalizar el estudio se tomaron muestras de sangre a fin de conocer los hallazgos hematológicos y cuantificar interleucinas. Los parámetros productivos se evaluaron por un análisis de varianza para un diseño al azar y la diferencia entre medias por una prueba de Tukey. Para la presencia de diarreas se utilizó una prueba de independencia, mediante la prueba de Ji-cuadrada de Pearson. La distribución normal de los datos provenientes del análisis de expresión de las biomoléculas mencionadas y vinculadas con la respuesta inmune se determinó mediante la prueba de Shapiro-Wilk con 0.05 de significancia. Para ello, se utilizó el programa estadístico GraphPad Prism™ (versión 10.0.2)

Resultados Y discusión

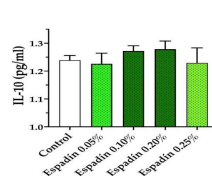
El uso de fructanos de agave variedad espadín no generó significancia (P>0.05), sobre parámetros productivos

concordando con García-Curbelo et al. 2018 y Sánchez et al., 2015.

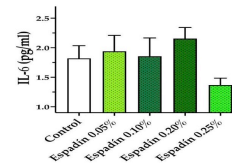
Cuadro 1. Efecto del uso de fructanos de agave espadín en cerdos de destete.

	A	B	C	D	E
Peso inicial	6.56	6.56	6.54	6.52	6.54
Peso final	17.83	17.35	17.63	17.58	17.82
Consumo alimento	16.51	16.04	16.02	16.46	16.34
% Mortalidad	0	0	3.22	0	0

La presencia de diarreas solo fue un día mayor en el testigo concordando con Eugenuisz, et.al 2014. La expresión de interleucina pro y antiinflamatorias, siguió una tendencia a la baja conforme incrementaba el nivel de inclusión de fructanos al igual a lo que comenta Zhao W, et.al 2019 quienes al adicionar fructooligosacáridos de cadena corta tuvieron concentraciones séricas más bajas de IL-1β, IL-6 y TNF-α.



Gráfica 2. Efecto del uso de fructanos de Agave Espadín variedad Angustifolia sobre interleucina 10 (IL 10) en suero de cerdos de destete.



Gráfica 3. Efecto del uso de fructanos de Agave Espadín variedad Angustifolia sobre interleucina 6 (IL 6) en suero de cerdos de destete.

Finalmente, en hallazgos hematológicos se encontró significancia en sólidos totales y CGMH al igual a lo reportado por García Curbelo et.al 2018

Tabla 4. Efecto de la inclusión de fructanos de agave sobre Hemograma de cerdos de destete.

Análisis	% de inclusión de Fructanos de agave espadín				
	0.00	0.05	0.10	0.20	0.25
Hematocrito (L/L)	0.39	0.40	0.41	0.39	0.39
Hemoglobina (g/L)	123.33	133.50	126.80	122.80	121.50
Eritrocitos (x10 ¹² /L)	7.87	8.50	8.38	8.02	7.83
VGM (fL)	49.83	47.50	49.40	48.80	49.83
CGMH (g/l)	315.67 a	331.25 b	306.2 ac	312.8 ad	310.5 acd
Sólidos totales (g/L)	55.67 a	52 ac	58 b	58.4 b	53 ac
Fibrinógeno (g/L)	3.33	3.00	4.00	4.40	3.33
Relación sólidos totales fibrinógeno	13a	19.5b	14.5 abc	13.4 abc	17.33 bc
Plaquetas (x10 ⁹ /L)	406.00	421.00	508.40	466.80	494.33

Conclusión

El uso de fructanos de agave de variedad espadín es una alternativa en dietas para cerdos de destete al mejorar respuesta inflamatoria.

Bibliografía: Disponible con el Autor

Palabras clave: prebióticos, fructanos, interleucinas





REDUCCIÓN ESTRATÉGICA DE NUTRIENTES Y USO DE ENZIMAS EXÓGENAS EN DIETAS PARA CERDOS EN CRECIMIENTO: EFECTOS SOBRE EL BALANCE DE ENERGÍA Y MINERALES

Ordaz OG, Gómez RS^{1*}, Angeles ML¹. gomez.sergio@inifap.gob.mx

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

Introducción. La producción porcina enfrenta desafíos relacionados con la eficiencia alimentaria y la sostenibilidad ambiental, ya que la formulación tradicional de dietas con altos niveles de minerales como P, Zn y Cu ha generado impactos negativos, como la contaminación del suelo y el agua (Pomar et al., 2021). En este contexto, la reducción estratégica de nutrientes y el uso de enzimas exógenas, como fitasas y xilanasas, se presentan como soluciones para mejorar la eficiencia nutricional y reducir el impacto ambiental. Estas enzimas aumentan la biodisponibilidad de minerales y energía al liberar nutrientes atrapados en estructuras vegetales, favoreciendo su absorción (Adeola y Cowieson, 2011). La combinación de reducción de minerales y el uso de enzimas mejora la digestibilidad de nutrientes, optimizando el balance de minerales y energía, y reduciendo la excreción de desechos (Cheng et al., 2022). Este estudio evaluó los efectos de esta estrategia sobre el balance de energía y minerales en cerdos en crecimiento.

Materiales y métodos. El experimento se llevó a cabo en la Unidad Metabólica del CENID-Fisiología, utilizando 24 machos castrados de 48.3 ± 0.4 kg, divididos en tres bloques de ocho animales, con dos repeticiones por tratamiento en cada bloque, alojados individualmente en jaulas metabólicas en ambiente controlado. Cada jaula estaba equipada con bebedero automático y comedero individual, con piso de slats y charola para la colecta de heces y orina. Se utilizaron cuatro tratamientos: 1) Dieta control positivo (C+), con sorgo y pasta de soya, formulada según las recomendaciones del NRC (2012), con niveles normales de energía metabolizable (EM), Ca y P suplementados con fuentes inorgánicas; 2) Dieta control negativo (C-100), con reducción de 100 kcal/kg de EM, 0.05% de Ca y 0.10% de P, adicionada con fitasa, β-glucanasa y pectinasa; 3) Dieta control negativo (C-66), igual que C-100, pero con reducción del 33% en la premezcla mineral; 4) Dieta control negativo (C-33), igual que C-100, pero con reducción del 66% en la premezcla mineral. Cada periodo de colecta incluyó 5 días de adaptación y 5 días de recolección de heces. Se analizaron los componentes de los alimentos y las heces (materia seca, energía, micro y macrominerales) para calcular la digestibilidad fecal aparente (DFA). Los resultados se analizaron mediante un modelo de bloques completos al azar con 6 repeticiones por tratamiento usando los procedimientos GLM de SAS.

Resultados y discusión. Los resultados muestran que no hubo diferencias ($p > 0.05$) entre los tratamientos en cuanto al consumo de energía ni en la energía en heces (Cuadro 1). De igual manera, para la energía digestible (ED), tanto en porcentaje como en kcal/día, no se observaron diferencias ($p > 0.05$) entre los tratamientos, aunque el tratamiento C-33 mostró una ligera tendencia a mejorar el valor de ED en comparación con los otros tratamientos (Cuadro 1).

Cuadro 1. Balance de energía en cerdos alimentados con distintos niveles de minerales y enzimas exógenas (media ± DE)

	Tratamiento				p-valor
	C+	C- 100	C- 66	C- 33	
EC, kcal/d	6,442.4 ±322.1	6,354.0 ±268.9	6,314.5 ±316.6	6,289.0 ±253.4	0.1365
EH, kcal/d	347.0±81.2	356.6±79.6	324.2±99.0	313.3±30.9	0.1346
ED, %	89.0±1.8	88.1±1.9	88.9±2.6	89.2 ±1.7	0.0869
ED, kcal/kg	3,692.0 ±40.2	3,653.4 ±76.6	3,683.6 ±98.4	3,690.3 ±31.3	0.0669

EC: energía consumida; EH: energía en heces; ED: energía digestible.

Con respecto a la DTA (Cuadro 2), los resultados muestran que el tratamiento C-33 presentó los mejores valores en la absorción de N (81.69%) y Zn (57.01%), siendo ambos superiores ($p < 0.05$) a los otros tratamientos. En cuanto a P, los grupos C-100 (74.89%) y C-66 (74.11%) destacaron con valores mayores ($p < 0.05$) que C+ (69.16%) y C-33 (67.48%). Además, el tratamiento C-33 también mostró una mejora significativa en Cu (48.39%; $p < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para la DTA de Ca, Mg, Na, S, Fe y Mn. En cuanto al K, C-33 (81.43%) también mostró un valor mayor ($p < 0.05$) de DTA que los demás grupos (Cuadro 2).

Cuadro 2. Digestibilidad total aparente (DTA % ± DE) de nitrógeno, macro y microminerales en cerdos alimentados con distintos niveles de minerales y enzimas exógenas

%	Tratamiento				p-valor
	C+	C- 100	C- 66	C- 33	
N	73.5 ^a ±9.3	77.0 ^b ±7.8	77.4 ^b ±8.1	81.7 ^c ±4.5	<.0001
P	69.2 ^a ±5.9	74.9 ^b ±3.0	74.1 ^b ±8.9	67.5 ^a ±4.3	0.0011
Ca	76.9 ±4.5	78.8 ±2.5	77.6 ±6.5	78.0 ±2.1	0.6004
K	76.3 ^a ±6.6	76.3 ^a ±5.5	78.8 ^{ab} ±5.2	81.4 ^b ±3.4	0.0156
Mg	49.8 ±11.5	51.4 ±8.3	51.1 ±13.5	53.4 ±6.6	0.7849
Na	80.7 ±6.1	83.2 ±8.1	85.2 ±7.1	83.6 ±6.1	0.2814
S	56.8 ±7.0	58.5 ±9.6	59.4 ±11.7	60.7 ±10.9	0.9242
Fe	44.8 ±6.9	46.5 ±9.2	45.8 ±10.8	48.5 ±3.1	0.7648
Zn	40.6 ^a ±10.6	41.4 ^a ±12.1	43.2 ^a ±16.8	57.0 ^b ±10.4	0.0007
Mn	45.7 ±10.9	46.1 ±9.3	45.7 ±8.4	47.2 ±8.5	0.9868
Cu	35.5 ^a ±12.7	41.3 ^{ab} ±13.9	45.6 ^b ±10.7	48.4 ^b ±9.9	0.0041

Conclusiones. La reducción de 33% (C-66) de los minerales traza usados en el presente trabajo y el uso de enzimas exógenas mejoraron la absorción de nutrientes y el balance energético en cerdos en crecimiento. Esta estrategia puede optimizar la eficiencia nutricional y reducir la excreción de minerales, con beneficios para la sostenibilidad en la producción porcina.

Referencias bibliográficas. Pomar C. et al., 2021. *Front. Vet. Sci.* 8:742220; Adeola O, Cowieson AJ. 2011. *J Anim Sci.* 89(10):3189-218; Cheng H. et al., 2022. *J Anim Sci.* 1;100(10).

Palabras clave. sustentabilidad, producción porcina, enzimas exógenas.





Producción y manejo

LA EDAD A LA SELECCIÓN INFLUYE EN LA PRODUCTIVIDAD ACUMULADA DE LA CERDA DE REEMPLAZO

González D^{1*}, Velázquez H¹, Vázquez J¹, Parra G², Gómez G³.

*daniel980414@gmail.com

¹Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Temascaltepec

²Instituto Politécnico Nacional, Centro de Biotecnología Genómica, Reynosa Tamaulipas

³Granja porcina las “Pulgas” Temascaltepec México.

INTRODUCCIÓN: Las cerdas consideradas como futuras reproductoras son la base principal de la productividad de la granja porcina, por lo tanto, su manejo y gestión son claves para alcanzar el éxito en la granja, considerando que sus indicadores reproductivos se traducen en rentabilidad económica.

Siendo importante que el número de lechones por cerda a lo largo de su vida será un logro a obtener por máxima longevidad técnico-económica, teniendo como meta clave que las cerdas proporcionen el mayor número de partos posibles, pero además que alcancen buena cantidad de lechones producidos, siendo la clave de interés en la vida productiva de las cerdas.

Al seleccionar la cerda de reemplazo se considera la edad, que juega un papel importante que permite que la cerda presente su primer estro y por ende su primer servicio.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue analizar factores que influyen en la producción acumulada de lechones destetados durante la productiva de las cerdas.

MATERIALES Y MÉTODOS Se realizó un estudio retrospectivo donde se utilizaron registros de 78 cerdas procedentes de hembras Yorkshire con sementales Landrace, cada cerda con siete partos concluidos dentro de la granja, como factores se utilizó el grupo genético (GG), categoría de adopción de lechones (AL) y como (co) variable lineal la edad a la selección (EAS), para variable de respuesta se consideró la producción acumulada de lechones destetados por cerda (PALD). El análisis se realizó mediante procedimiento GLM del software SAS® V9.0.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La media general de PALD fue de 71.83±1.69 lechones durante la vida productiva de la cerda a los siete partos. En la granja estudiada las cerdas se seleccionan de acuerdo al ciclo de producción continua y además por la tasa de reposición de la granja.

El análisis estadístico reveló que el grupo genético no fue significativo (P=0.5304), para PALD. Similarmente, se

encontró que el factor AL no mostro diferencias significativas (P=0.3908). La evaluación de la EAS, mostró que presenta significancia estadística (P=0.0041), con un estimado de disminución de -0.56±0.18 lechones por año de selección, lo cual indica que conforme las cerdas se seleccionan a mayor edad disminuye el número de lechones acumulados, sugiriendo que por cada dos días en edad en la cerda disminuye un lechón en promedio en su productividad. [1], en su estudio indica que las cerdas que exhiben su primer celo a edades menores de <153 días tienen menos días improductivos en la granja, además de presentar una tasa de servicio más elevada e indica que estas cerdas tienen mayor probabilidad de alcanzar más de tres partos comparado con las que son seleccionadas entre 154-180 días de vida. [2], en su estudio indica que la edad a la selección de la cerda ha disminuido de 180 días a menos de 165 días, producto de la introducción de nuevas líneas más precoces.

CONCLUSIÓN: El grupo genético y el manejo de la cerda en la lactancia no modifican la producción acumulada de lechones destetados. La edad a la selección de la cerda es un factor importante a considerar ya que influye significativamente sobre la productividad de la cerda y por ende repercute en la rentabilidad de la granja.

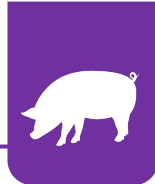
BIBLIOGRAFIA

[1] Espinoza Aguirre, L. F. (2024). Peso al nacimiento, tasa de crecimiento y espesor de grasa dorsal en el desempeño de la cerda hiperprolífica al servicio, criada en ambiente cálido. [Tesis de maestría, Universidad de Sinaloa]. http://repositorio.uas.edu.mx/jspui/handle/DGB_UAS/786

[2] Abeledo García, C. M. (2019). Influencia de las fuentes no genéticas en el comportamiento de los rasgos a la selección en hembras Yorkshire y Landrace.

Palabras clave: Cerda, Selección, Edad, Productividad.





CONSTRUCCIÓN DE UN PLÁSMIDO QUE EXPRESE LA SOMATOTROPINA PORCINA PARA EL DESARROLLO DE UNA TERAPIA GÉNICA EN CERDOS

Arteaga-Milpas V.M.¹, Hernández-Ramírez J.¹, González-Lozano, M.¹ y Cano-Buendía J.A.^{1*}

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

* jcano@unam.mx

INTRODUCCIÓN

La eficiencia alimenticia en cerdos se mejora mediante el uso de la hormona de crecimiento porcino (Somatotropina). Esta se obtenía de la glándula pituitaria en los rastros y era purificada, haciendo que su producción fuera cara. En el presente trabajo se busca generar una construcción génica que codifique para la expresión de la somatotropina porcina (pSt) en células eucariotes para el desarrollo de una terapia génica y lograr la producción de carne de cerdo rica en proteínas y con menor cantidad de lípidos. Está reportado que su uso mejora la eficiencia alimentaria y la deposición de proteínas, además de disminuir la deposición de lípidos¹. Para mejorar la expresión de la pSt en células eucariotas se optimizó la secuencia del gen de pSt obtenida de la base de datos UniProt con clave de acceso A0A5S6I4D7 y se sustituyeron los codones raros para sistemas eucariotes por codones con un índice mayor a 0.3 sin cambiar la secuencia de aminoácidos utilizando el programa Codon Optimizer de GenScript.

MATERIALES Y MÉTODOS

La secuencia de la pSt (UniProt, con número de acceso A0A5S6I4D7) fue optimizada utilizando el programa Codon Optimizer de GenScript. Posteriormente se diseñaron oligos sobrelapados y fueron normalizados a una Tm=55±1°C utilizando el software Build-A-Gene del Center for Innovations in Medicine de la Arizona State University. La construcción del gen se llevó a cabo según lo descrito por Borovkov². El gen obtenido fue clonado en un vector de clonación y fue secuenciado. La secuencia obtenida fue analizada utilizando los programas Sequencher. Posteriormente se clonó el gen en un vector de expresión utilizando las enzimas *EcoRI* y *Apal* y el vector de expresión pCDNA3.1-Myc-His. Finalmente se secuenció la construcción obtenida llamada pcSomapig. El plásmido fue transformado en *E. coli* TOP10.

Para determinar la expresión de la proteína se transfectaron células VERO con Lipofectamina 2000 (Invitrogen) utilizando el plásmido pEGFP. Las células transfectadas fueron evaluadas mediante un SDS-PAGE y los geles fueron teñidos con azul de Coomassie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante secuenciación y análisis bioinformático se observó que la secuencia del gen optimizado de pSt no presentaba mutaciones que afectaran la secuencia de aminoácidos, también se analizó que no se afectara el marco de lectura para lograr la expresión; el análisis bioinformático confirmó que la proteína tiene un tamaño de 27.3 kDa y que no se presentan cambios en la secuencia de aminoácidos. Estos datos soportan el hecho de que la secuencia de pSt se construyó y se clonó como se

esperaba. Existen reportes de la clonación en levaduras³, sin embargo, nuestra aproximación ofrece la posibilidad de disminuir el costo de producción y purificación de la pSt. La evaluación de la expresión en células VERO mostró que la proteína GFP se expresó durante 24, 48 y 72 hrs post-transfección. Se obtuvo el pellet celular y sobrenadante para evaluar la expresión mediante un SDS-PAGE. Estos resultados soportan la hipótesis de que la proteína pSt se expresará en la líneas celulares transfectadas.

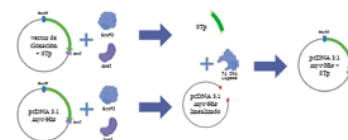


Figura 1. Subclonación del gen de somatotropina.

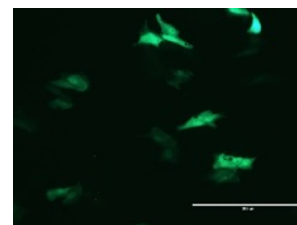


Figura 2. Células VERO 48 h post-transfección expresando la proteína GFP.

CONCLUSIONES

Se obtuvo la construcción del vector de expresión con el gen de somatotropina porcina el cual se nombró pcSomapig, además se evaluó la expresión de la proteína en un sistema eucariote *in vitro* utilizando un SDS-PAGE. **PROYECCIONES** Actualmente se está evaluando la expresión de la somatotropina porcina por Western Blot para posteriormente realizar estudios *in vivo* en el organismo de interés (*Sus scrofa*).

REFERENCIAS

- 1 Van Der Hel W, Verstegen MWA, Schrama JW, Brandsma HA, Sutton AI. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(97\)00107-3](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(97)00107-3).
- 2 Borovkov AY, Loskutov A V., Robida MD, Day KM, Cano JA, Le Olson T, et al. doi: [10.1093/nar/gkq677](https://doi.org/10.1093/nar/gkq677).
- 3 Ouyang J, Wang J, Deng R, Long Q, Wang X. doi:10.1016/S1046-5928(03)00216-X

Palabras clave: Somatotropina, transfección, evaluación.





CONSIDERACIONES PARA EL BIENESTAR DEL CELADOR PORCINO, AGENTE CLAVE EN EL ÉXITO REPRODUCTIVO DE LA PIARA

Castillo SC^{1*}, Gutiérrez PO^{1*}.

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina (CEIEPP) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. Correspondencia con autor: oscargp7@fmvz.unam.mx

INTRODUCCIÓN En la actualidad la inseminación artificial porcina, es la técnica reproductiva mayormente aplicada y su éxito está en determinar el momento preciso del celo en la hembra para poder aplicar la dosis seminal en el tiempo y forma que recomiendan los protocolos aplicados en cada producción. La correcta detección de estros se reflejará en el número de Lechones nacidos totales y en la disminución de los días abiertos por hembra; pero sin duda para lograr una detección eficaz, el celador porcino es el mejor asistente.

Es por ello que en las piaras reproductivas se mantienen uno o más verracos enteros, que no son utilizados como reproductores y que son sometidos a diferentes técnicas para volverlos infértiles. Entre ellas están la desviación peneana, la vasectomía y la resección de la cabeza del epidídimo (1,2). Sea cual sea la metodología utilizada para detectar estros (presentación de sementales a las cerdas por los pasillos frontales de la gestación de manera individual o grupal, ingreso de sementales a corrales de celaje, etc.) cuando se buscan recomendaciones para alojamiento, alimentación, entrenamiento, enriquecimiento ambiental, etc., la literatura es casi inexistente y las escasas publicaciones al respecto están basadas en la experiencia personal de los autores y no en datos robustos ofrecidos por investigaciones científicas. Por lo anterior se desconocen los verdaderos requerimientos de un semental celador y en múltiples casos, estos machos son poco reconocidos y viven en condiciones estresantes, que pueden producir angustia y frustración, así como deficiencias, metabólicas por falta de dietas adecuadas que pueden reflejarse en problemas de libido y en problemas conductuales como la agresividad (2),

El presente trabajo presenta los resultados preliminares de una investigación que tiene como objetivo determinar las condiciones de bienestar de los celadores en producciones comerciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Después de una revisión sistemática sobre la literatura existente sobre el tema, los documentos obtenidos no permitieron realizar un meta análisis de los datos por lo cual se diseñó una encuesta que se está aplicando a diversos productores en diferentes regiones del país. Al momento de este análisis preliminar se obtuvieron referencias de 52 productores porcinos que resolvieron una encuesta en Google forms, con 15 preguntas sobre aspectos de manejo, instalaciones y alimentación de sus celadores porcinos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos preliminares presentan las siguientes tendencias:

1. El uso de los machos enteros para la detección de celos de acuerdo a la encuesta se presentó en el 76.9% de los productores encuestados.

2. No todos son utilizados exclusivamente para el celaje. Un porcentaje significativo (50%) también los utiliza para monta directa.
3. Respecto a la alimentación, los resultados nos muestran que no se les proporciona una dieta especializada para sementales y las dietas para celadores son inexistentes. La mayoría opta por proporcionarle alimento de gestación o un balanceado genérico.
4. El 85% de los productores vacuna a sus celadores con biológicos para triple porcina (Parvo-Lepto-erisipela) y circovirus tipo 2.
5. Las principales causas de desecho son problemas de comportamiento (agresividad), lesiones incapacitantes (cojeras) y falta de libido. La estadía de los sementales en granja varía entre 3 a 5 años.

La encuesta realizada demuestra que aunque los productores están conscientes de la importancia de contar con asistentes celadores en sus sistemas de producción, se desestiman sus condiciones de alojamiento y necesidades de alimentación, sobre todo al pensar en el alto gasto energético que consumen al estar intentando el salto repetidas veces por lo que las dietas proporcionadas no cubren sus requerimientos.

Como era de esperarse el tiempo de vida de un celador está determinado en primer lugar por la seguridad del personal y en segunda en su funcionalidad, pero jamás se toman en cuenta las condiciones de bienestar animal, como son espacios adecuados de descanso, enriquecimiento ambiental, dietas balanceadas y manejos basados en refuerzos positivos y recompensas y no en castigos.

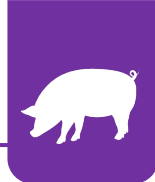
La falta de información sobre los aspectos generales para mejorar las condiciones de los celadores porcinos, abre una importante ventana de oportunidades para mantener celadores en mejores condiciones reproductivas y consideraciones de manejo más dignas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Freyman G, A., Ramírez Necoechea, R. y Bañuelos, C., (1975). Preparación de cerdos celadores por medio de la desviación quirúrgica del pene. Veterinaria.6.
2. Perea J. Consideraciones en el uso de sementales celadores en granjas porcinas. Disponible en: <https://www.3tres3.com/es-mx/guia333/empresas/ns-group/posts/3902>
3. El verraco. Trujillo OME, y cols. (2017). UNAM. ISBN 978-607-02-9063-3

Palabras clave: Celador, Bienestar, Reproducción.





COMPARACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN EN CERDAS PRIMERIZAS LACTANTES.

Gómez G*, Ayala R, Mariezcurrena M, Gómez G.

Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Correspondencia con autor: (gibran.gomez.ca@gmail.com)

INTRODUCCIÓN:

Las cerdas destinadas a la reproducción son seleccionadas y monitoreadas cuidadosamente desde su nacimiento. La alimentación es clave en su desarrollo, ya que les proporciona los nutrientes necesarios para su crecimiento, mantenimiento y producción de lechones. Una nutrición adecuada impacta positivamente durante la vida productiva de la cerda, siendo sus primeros años un punto de inflexión, debido a que la capacidad de movilización de energía de las reservas corporales disminuye con el tiempo¹, por ende, es importante identificar la etapa en que se encuentra la cerda. En el caso de las cerdas primerizas durante la lactancia, cursan dos momentos fisiológicos importantes, su continuo crecimiento y la producción láctea, con lo que sus requerimientos de nutrientes y energía se ven aumentados, lo cual puede no impactar de forma directa en el consumo², es así, que es esencial conocer diferentes estrategias de alimentación, con el fin de favorecer el consumo de alimento durante esta etapa, considerando que es el punto de partida para la concepción de la siguiente camada y su comportamiento productivo posterior³.

El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de diferentes estrategias de alimentación durante la lactancia en el comportamiento productivo de cerdas nulíparas.

MATERIAL Y MÉTODOS:

La realización del experimento fue en la granja porcina “Las Pulgas” en Telpintla, Temascaltepec, Estado de México (19°02'47"N, 100°02'47"O), con un clima templado subhúmedo, 1700 msnm. El experimento estuvo compuesto por 23 cerdas en primer parto (360 días, 125 ± 5 kg), raza híbrida Landrace y Yorkshire. Las instalaciones de maternidad fueron: 5 áreas con 8 camas cada una, un piso de polipropileno, arañas galvanizadas, comedero de acero inoxidable, bases galvanizadas y sistema de agua con doble bebedero tipo chupón.

Se asignaron seis cerdas a cada tratamiento: T0 Control (dos comidas con 2.5 kg cada una no variable a las 8:00 y 13:00 h), T1 (alimentación *ad libitum*), T2 (dos comidas reguladas por el consumo del día anterior aumentando según consumo a las 8:00 y 13:00 h) y T3 (de la misma manera que el anterior pero cuatro comidas 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00 h). Las variables a medir fueron: Consumo de alimento diario de la cerda (kg), peso de salida de la maternidad (kg), ganancia diaria de peso del lechón (g). Se realizó un ANOVA para cada una de las variables y la prueba de Tukey para diferencia entre medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN: El tratamiento con mayor consumo de alimento fue el T3 (43.20 kg), y el menor, el T0 (31.67 kg). El análisis ANOVA mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$), y la prueba de Tukey indicó que el T0 difiere estadísticamente de los demás, los cuales no presentaron diferencias entre sí.

El T3 fue el de mayor consumo diario (6.13 kg), y el menor, el T0 (5 kg). El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$), la prueba de Tukey mostró igualdad entre el T0 y el T1, y diferencia con el T2 y el T3, mientras que estos últimos fueron estadísticamente iguales.

El menor peso final de las cerdas se dio en el T0 (153.2 kg) y el mayor en el T3 (175.4 kg). El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$), y la prueba de Tukey indicó que el T0 difiere estadísticamente de los T2 y T3, mientras que la T1 fue estadísticamente similar a todos.

La mayor media de días destete-servicio fue el T0 (14 días), y la menor el T2 (4.6 días). El análisis mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$). La prueba de Tukey indicó que la estrategia de dos servidas difiere estadísticamente del control, mientras que *ad libitum* y cuatro servidas fueron similares a ambas. Esto sugiere que la estrategia de dos servidas reduce significativamente el intervalo destete-servicio frente al control.

La menor ganancia de peso en lechones fue con la estrategia de dos servidas (3.63 kg), y la mayor con *ad libitum* y cuatro servidas (4.08 kg). Sin embargo, el ANOVA ($P \leq 0.05$) indicó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las estrategias.

CONCLUSIONES:

El consumo diario de alimento más bajo fue el T0, por lo que se entiende que la cantidad de alimento ofrecida como porción diaria para las cerdas, fue menor a la capacidad de consumo de las cerdas.

Los tratamientos T3 y T4 mostraron un aumento significativo del consumo diario en cerdas primerizas.

El aumento en el consumo de alimento sí determina una disminución en el intervalo destete-servicio.

El aumento en el consumo de alimento de las cerdas primerizas durante la lactancia no tiene impacto en la ganancia de peso de los lechones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Cools, A., Maes, D., Decaluwé, R., Buyse, J., van Kempen, T. A., Liesegang, A., y Janssens, G. P. J. (2014). *Ad libitum* feeding during the peripartur period affects body condition, reproduction results and metabolism of sows. *Animal reproduction science*, 145(3-4), 130-140.
2. Eissen, J. J., Apeldoorn, E. J., Kanis, E., Verstegen, M. W. A., y De Greef, K. H. (2003). The importance of a high feed intake during lactation of primiparous sows nursing large litters. *Journal of animal science*, 81(3), 594-603.
3. Whittemore, C. T. (1996). Nutrition reproduction interactions in primiparous sows. *Livestock Production Science*, 46(2), 65-83.

Palabras Claves (3): Lactancia, Primípara, Consumo.





Salud y epidemiología

VACUNA NATURALMENTE APATOGENA FORMULADA CON LA CEPA G16X FRENTE A DESAFÍO DE CAMPO POR VPRRS L1B (1-37-2): RESULTADOS EN LÍNEA DE PRODUCCIÓN.

*Carranza A¹, Tapia M², Castro R¹, Lara JH¹, Flores JS¹, Torres JA¹, Borrego JL¹, Sarfati D¹, Lozano B¹.

¹Laboratorio Avi-Mex, S. A. de C. V., ²Práctica privada.

Correspondencia: alejandrocarranza@avimex.com.mx

Palabras Clave: Vacuna, Productividad, G16X.

Introducción:

En los últimos años se han reportado a nivel mundial casos de variantes altamente virulentas del virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (VPRRS)¹, y en México, durante el año 2023, se identificó una variante del VPRRS clasificada *in silico* en el ORF5 como L1B (1-37-2). Esta variante ocasionó brotes en sitios 1, así como en sitios 2 y 3, afectando las diversas regiones, norte, occidente, centro y sur del país con impactos significativos en la salud de los animales y en su desempeño productivo.

El objetivo del presente estudio fue evaluar, bajo condiciones de campo, la eficacia de una vacuna activa naturalmente avirulenta (que contiene la cepa G16X), frente al desafío de campo del VPRRS² en una granja comercial ubicada en una zona de alta presión de infección. La evaluación se centró en la etapa de destete a finalización (*wean-to-finish*, WTF por sus siglas en inglés), y adicionalmente, se comparó el desempeño productivo de los animales vacunados con esta cepa, con los vacunados con una MLV, utilizando los registros históricos de la granja.

Material y Métodos:

La unidad de producción donde se realizó la evaluación es una granja de Sitio 2-3 positiva a VPRRS, que recibe lechones al destete con una edad promedio de 28 días, los cuales provienen de un Sitio 1 serológica y virológicamente negativos (ELISA y PCR) al VPRRS, los grupos previos a este ensayo de campo, fueron vacunados con una vacuna MLV contra el virus de PRRS, y regularmente presentaban signología clínica, aumento de la mortalidad entre las 11 y 14 semanas de edad (SE), disminución del consumo diario de alimento (CDA) y ganancia diaria de peso (GDP).

En esta evaluación se vacunaron 8,444 lechones con la cepa vacunal G16X por vía intranasal (IN) a 4 SE, divididos en 2 grupos, alojados en 2 diferentes unidades dentro del mismo clúster geográfico (con una separación entre edificios de 2.7 Km), G1 (4,956 lechones alojados en la unidad "A") y G2 (3,488 lechones alojados en la unidad "B"). Previo a la vacunación, se realizaron pruebas de PCR cuantitativa (PCRq) y ELISA (IDEXX PRRS X3 Ab) para VPRRS a su llegada al sitio 2 (4 SE). Se tomó una muestra (n) de 20 cerdos aleatoriamente de ambos grupos, identificados por aretes plásticos, a los cuales se les realizó un seguimiento longitudinal mediante muestras de suero sanguíneo posterior a la vacunación a las 6, 8, 12 y 15 SE, para realizar pruebas de ELISA y PCRq VPRRS. Durante el desarrollo de la prueba se registraron los principales indicadores productivos, tales como consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia (CA) y mortalidad, con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo. El análisis estadístico se realizó utilizando el software GraphPad Prism versión 10.4.1.

Resultados y Discusión: En ambos grupos (G1 y G2) se demostró que la cepa vacunal G16X replicó de manera eficiente después de la vacunación, confirmado por PCRq y mediante secuenciación del

ORF5 y clasificada *in silico* 1-6-2, con un linaje L5A. En el grupo G1, a las 12 SE, se detectó por PCRq la presencia de un VPRRS genéticamente heterólogo a la vacuna, clasificado como L1B (1-37-2), lo que demostró infección previa a esa edad. No se observaron signos clínicos relevantes en los animales infectados (VPRRS+). En el muestreo realizado a las 15 SE, el 95 % de los cerdos resultaron negativos por PCRq y los positivos presentaron cargas genéticas bajas. Este comportamiento sugiere protección y control de la infección de campo, atributo deseable en toda vacuna viva, y que no siempre se logra, como se ha visto con algunas cepas MLV que inducen viremia prolongada y reversiones de virulencia (Murtaugh et al., 2010).

En el grupo G2 no se detectó desafío natural con ninguna cepa de campo de VPRRS (VPRRS-).

El Cuadro 1 presenta la comparación entre el grupo G1, positivo a VPRRS L1B (1-37-2), y el grupo G2 sin exposición al virus de campo. La mortalidad no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, según la prueba de chi-cuadrado ($\chi^2 = 1.72$, $p = 0.19$), a pesar del desafío natural en el grupo G1. Los demás parámetros productivos evaluados mostraron resultados similares entre ambos grupos.

Grupo	No.	Edad Inicio	Peso Inicio	Peso Final	Edad Final	% Mortal.	Ventas Ira.	GDP WTF	CDA WTF	CA WTF
G1	4,956	28.0	6.858	138.830	193.50	8.64%*	90.90%	0.797	1.873	2.35
G2	3,488	28.0	6.823	138.211	194.40	9.49%*	89.56%	0.790	1.870	2.37
Diferencia		0.0	0.035	0.620	-0.90	-0.85%	1.34%	0.008	0.003	-0.02

*valor-p: No hay diferencia significativa (ns).

Cuadro 1: Resultados productivos G1(VPRRS +) vs G2 (VPRRS -)

Adicionalmente, se realizó un comparativo entre los grupos G1 y G2 y cinco grupos históricos previos alojados en las unidades "A" y "B", que fueron vacunados a las 4 SE con una vacuna comercial MLV contra VPRRS. Los resultados y el análisis estadístico, realizado mediante la prueba t de Welch, se presentan en el Cuadro 2.

Grupo	n	Mort. Global (%)	Retrasados (%)	Ventas Ira. (%)	GDP WTF	CDA WTF	CA
MLV Prom.	19,259	11.58	3.64	84.78	0.716	1.762	2.46
G16X Prom.	8,444	9.07	0.71	90.23	0.794	1.872	2.36
valor-p		0.0437	0.1328	0.0229	0.0045	0.1201	0.0372
Significancia		$P < 0.05$	ns	$P < 0.05$	$P < 0.01$	ns	$P < 0.05$

Cuadro 2: Comparativo G1 y G2 vs Resultados Históricos

Conclusiones: La cepa vacunal G16X protegió a los cerdos contra el VPRRS de campo, y comparativamente, los cerdos vacunados con esta cepa presentaron una mortalidad global significativamente menor ($p = 0.0437$), una mayor eficiencia productiva medida por GDP WTF ($p = 0.0045$) y una mejor CA ($p = 0.0372$), contra los grupos vacunados de MLV.

Bibliografía:

¹Rawal G, et al (2023). *Viruses*, 15(11).

²Moura CAA, et al (2022). *Prev Vet Med*, (2022) Jul(204).

³Murtaugh MP, Genzow M. (2010). *Vaccine*. 29(46).





EFFECTO DEL USO DE CURCUMINA, REVERATROL Y ÁCIDO GLICIRRICÍNICO SOBRE EL *ORTHORUBULAVIRUS SUIIS* IN VITRO.

Cerriteño-Sánchez JL^{1*}, Cuevas-Romero JS¹.

¹CENID-SAI sede Palo Alto, CDMX, INIFAP.

Correspondencia con autor: josluiscerr@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad del Ojo Azul de los cerdos (EOA) es una afectación viral que afecta a cerdos de todas las edades. El agente etiológico es un virus recientemente renombrado como *Orthorubulavirus suis* (vLPM). Los más afectados son los lechones menores a siete días de nacidos ya que los porcentajes de mortalidad superan el 90%. La enfermedad se ha mantenido endémica en el Bajío afectando la producción porcícola de manera importante con porcentajes de seroprevalencia del 45 % [1]. A pesar de su importancia son pocos los estudios enfocados en estudiar nuevas alternativas para su prevención. En este sentido, los compuestos derivados de plantas (metabolitos secundarios) prometen ser excelentes alternativas, ya que han tenido buenos resultados contra otros virus de cerdos [2] y el presente trabajo tiene como objetivo, probar por primera vez, el efecto de la curcumina (CU), resveratrol (RV) y ácido glicirricínico (AG) sobre el vLPM.

MATERIALES Y MÉTODOS

La cepa del *Orthorubulavirus suis* (vLPM) de un aislado silvestre (PRV/Mx/2/Jalisco/2009, Genbank: KT037090) que se aisló y caracterizó en el CENID-SAI del INIFAP, se usó para generar un banco de trabajo propagado en células MDBK y se caracterizó mediante hemaglutinación e inmunofluorescencia indirecta usando anticuerpos policlonales contra la proteína NP del vLPM. Por otro lado, el virus se tituló en placas líticas (PFU), brevemente; el stock del virus fue analizado con diluciones seriadas desde 10^{-1} hasta 10^{-6} infectando cada pozo con 200 uL por 1 hr a 37 °C. Para el estudio se usaron 125 000 cel/pozo para una placa de 24 pozos, con suero al 2.5% y agarosa al 0.35% en DMEM como medio de mantenimiento, dejando la infección durante 8 días a 37°C 5% de CO₂. Pasado el tiempo, se fijaron las células con ácido tricloroacético al 10% y la agarosa se retiró para teñirse con cristal violeta al 0.1%. Los compuestos de CU, RV y AG fueron caracterizados mediante MMT para calcular la CC₅₀ utilizando un rango de concentraciones desde 2000-25 µM. Posteriormente, los compuestos CU, AG y RV fueron mezclados con el virus para determinar la capacidad de inhibición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cepa del virus fue propagada en cultivo celular y mediante inmunofluorescencia indirecta, se corroboró la presencia de focos fluorescentes intracelulares, ausentes en el control negativo, lo que confirma la presencia del vLPM y mediante hemaglutinación se encontró un título de 1:32. Posteriormente,

el banco viral fue titulado en placas líticas y se determinó la dilución 10^{-4} en donde el virus presentó entre 50-70 PFU. Mediante MTT se determinó la CC₅₀ para CU=200 µM, para RV=332 µM y para AG=1279 µM, sin embargo, la concentración que mantiene el 100% de viabilidad celular sin observar daño en el cultivo celular, fue de 25 µM para RV y 15 µM para AG y CU. Posteriormente se observó el efecto de los compuestos sobre el virus; se determinó un menor desarrollo del efecto citopático observado por la ausencia de sincicios, menor grado de vacuolización y una mayor viabilidad celular respecto a las células infectadas con el virus. Finalmente, la concentración de 25 µM para RV logró inhibir en un 60% la replicación del virus, para AG la concentración de 15 µM logró un porcentaje de inhibición del 100% y la CU inhibió el 80% de la replicación viral mediante la técnica de placas líticas. Debido a que es la primera vez que se prueban estos compuestos contra vLPM y también contra *Paramixovirus*, no existen datos acerca de su capacidad de inhibición, sin embargo, en otros trabajos, estos compuestos han inhibido virus que afectan a los cerdos con porcentajes mayores al 80% [3].

CONCLUSIONES

En este trabajo se determinó la capacidad de curcumina, resveratrol y ácido glicirricínico para inhibir la replicación del *Orthorubulavirus suis* con resultados prometedores para el desarrollo de nuevas estrategias contra la EOA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lara-Romero R, Cerriteño-Sánchez JL, Castañeda-Montes MA, Ramírez-Mendoza H, Cuevas-Romero JS. 2024. *Pathogens*. 13(12). 1135.
- García-Cambrón JB, Cerriteño-Sánchez JL, Lara-Romero R, Quintanar-Guerrero D, Blancas-Flores G, Sánchez-Gaytán BL, Herrera-Camacho I, Cuevas-Romero JS. 2024. *Viruses*. 16(3).431.
- Zhang Z, Wu W, Li Q, Du F, Wang X, Yang M, Zhang H. 2024. *Virol J*. 21(1):150.

PALABRAS CLAVE

EOA, curcumina, resveratrol, ácido glicirricínico.

Agradecimientos: este trabajo fue financiado por el proyecto “Evaluación de compuestos inmunomoduladores y antivirales para el tratamiento de la enfermedad del ojo azul de los cerdos” No. SIGI: 2192136578.





REORGANIZACIÓN DEL CITOESQUELETO DE VIMENTINA INDUCIDO POR *Betaarterivirus suid 2*

Guerrero S*, García CG¹, Ocampo J², Mendoza SE¹, Jardon S¹.

¹Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Correspondencia con autor: sarimaginary@gmail.com

Introducción. El Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRS) es una de las principales amenazas virales para la porcicultura en México, al provocar fallas reproductivas, trastornos respiratorios y alta mortalidad, con significativas pérdidas económicas (Chang et al., 2018). Aunque se han desarrollado vacunas y estrategias de bioseguridad, el virus del PRRS (PRRSV) continúa siendo un reto. Uno de los mecanismos menos explorados en su patogénesis es la manipulación del citoesqueleto, una red de filamentos esenciales para la estructura y función celular. Diversos virus, incluido el PRRSV, utilizan el citoesqueleto para facilitar su replicación y diseminación (Cafruny et al., 2006).

Objetivo. Determinar las alteraciones morfológicas inducidas por PRRSV en los filamentos intermedios de vimentina en células MARC-145, para aportar evidencia sobre su papel en la infección viral.

Materiales y Métodos. Se empleó la línea celular MARC-145 cultivada en monocapa en medio RPMI con suero fetal bovino (SFB) y antibióticos, a 37°C y en atmósfera de 95:5 aire/CO₂. Se utilizaron placas independientes para cada tiempo evaluado (24, 48 y 72 hpi), las células se infectaron con la cepa ATCC-VR-2332, obtenida de una vacuna comercial. Tras la infección, las células fueron fijadas, permeabilizadas y bloqueadas, incubadas con anticuerpo primario anti-vimentina y luego con un anticuerpo secundario fluoresceinado. Se utilizó faloidina rodaminada para marcar los filamentos actina y medio de montaje DAPI para los núcleos. Las observaciones se realizaron mediante microscopía de fluorescencia y las imágenes se almacenaron para análisis morfológico.

Resultados y Discusión. A las 24 hpi, los filamentos de vimentina mostraron un intenso marcaje perinuclear, sin colocalizar con los filamentos perinucleares de actina. También se observaron células gigantes, con un solo núcleo y un patrón desorganizado de actina en el citoplasma. Entre células no contactadas se formaron filopodios. Con el avance de la infección, se generaron sincitios: grandes masas multinucleares producto de la fusión celular (Fig. 1, flechas blancas).

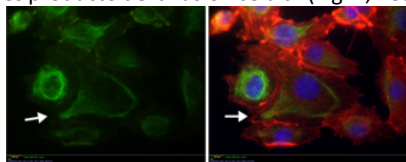


Fig. 1. Sincitios MARC-145 infectadas con PRRSV a las 24 hpi.

A las 48 hpi se evidenció un daño considerable en la monocapa, con alteraciones en la integridad (Fig. 2, flechas amarillas), tamaño celular, así como la formación de sincitios acompañados de fragmentación nuclear.

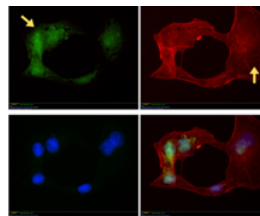


Fig. 2. Línea celular MARC-145 a las 48 hpi con el virus PRRS.

A las 72 hpi, la monocapa casi se desintegró, dejando células aisladas con una morfología alterada y pérdida del marcado citoplasmático de vimentina.

A diferencia de la actina, los filamentos intermedios como la vimentina son más estables y esenciales para la resistencia mecánica celular. En células MARC-145, la vimentina se localiza en la zona perinuclear y forma una red radial en baja confluencia, mientras que en alta confluencia se observa en el citoplasma sin perder su expresión perinuclear.

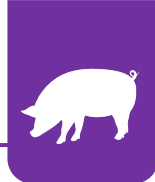
El estudio mostró que la vimentina participa activamente en la organización nuclear y en el contacto célula-célula. Durante la infección con PRRSV, la reorganización de la vimentina parece ser un factor clave en la formación de sincitios, que facilita la propagación del virus sin necesidad de liberación al espacio extracelular. Este fenómeno coincide con los hallazgos de Cafruny et al. (2006), quienes reportaron que la vimentina es crucial para la infectividad viral. En línea con los resultados de Zhuang et al. (2012), observamos una alteración en la estructura de la vimentina a las 24 hpi, donde su concentración se incrementó en la zona perinuclear y se observó colocalización con actina desorganizada. La reorganización observada en este estudio sugiere que la alteración temprana de la vimentina favorece la formación de sincitios y facilita la diseminación del virus sin depender de su liberación extracelular.

Conclusiones. La infección por PRRSV indujo cambios estructurales en el citoesqueleto de vimentina, manifestados inicialmente como un patrón difuso compatible con despolimerización citoplasmática, así como aglomerados perinucleares en sincitios y células aisladas. Estos cambios citopáticos comenzaron a ser evidentes a partir de las 24 horas post-infección (hpi), alcanzando la destrucción total de la monocapa celular a las 72 hpi.

Referencias bibliográficas

1. Chang, XB., Yang, YQ., Gao, JC. et al. (2018). *Veterinary Research* 49,75.
2. Cafruny, WA., Ruman, RG., Wong, G. et al. (2006). *Virology Journal*, 3:90.
3. Zhuang, D., Zhi-jie, L., Xiao-dong, Z. et al. (2012). *Veterinary Immunology and Immunopathology* 206-213.

Palabras clave: filamentos intermedios, infección viral, PRRS.



RESULTADOS DE UNA VACUNA ACTIVA APATOGENA (CEPA G16X) CONTRA EL VPRRS DESPUES DE CATORCE MESES DE USO EN HEMBRAS Y LECHONES EN UNA GRANJA DE CICLO COMPLETO

*Wence J.M.¹, Carranza A., Reyes B., Consultor weajm6008@yahoo.com.mx¹

Introducción.

Granja de ciclo completo de 900 hembras, en el poniente del estado de Jalisco, se infectó con el VPRRS en septiembre del 2023 aumentando repeticiones de estro, reduciendo la tasa de parición del 87% al 80%. En el área del destete se incrementó la mortalidad al 57%, entre las semanas 7 y 10 de edad principalmente por neumonías debido al VPRRS y por agentes etiológicos secundarios de origen bacteriano y viral (Influenza y PCV2), afectando la rentabilidad. El diagnóstico clínico y del laboratorio han sido fundamentales en el programa de vacunación, así como de su seguimiento continuo. El objetivo de este trabajo fue reducir la mortalidad con vacunación y estandarización de la respuesta inmune ante el VPRRS con la aplicación de vacuna activa apatógena basada en la cepa G16X (RFLP 1-6-2), que después de 14 meses de su aplicación, observamos mejoras en los parámetros productivos y la rentabilidad de la granja. Este escrito, es el seguimiento del trabajo presentado el año pasado en AMVEC Querétaro, titulado: "Respuesta Inmune a Una Nueva Vacuna Activa Apatógena (Cepa G16X) Contra el VPRRS en Hembras y Lechones en Una Granja Comercial de Ciclo Completo" (vale la pena su revisión).

Material y Método.

Granja con 900 hembras. Previo a la vacunación hace 14 meses se realizó el diagnóstico clínico, necropsias y del laboratorio (serologías ELISA, histopatología, PCRq, pools RFLP y secuenciación) para VPRRS en hembras y lechones, de sueros y cordones umbilicales, confirmando la presencia del VPRRS. El 5 de enero del 2024 se vacunó al primer lote de lechones y el pie de cría en sámana el 9 de enero del mismo año (posteriormente cada 4 meses). En lechones se aplica del 2do. al 5to. día de edad 2 mL vía Intranasal (IN) y a todo el pie de cría 2 mL vía intramuscular (IM). En las hembras de en adaptación se les aplica una dosis 2mL en la primera semana de su ingreso al área. En los primeros 6 meses post vacunación se realizó seguimiento serológico ELISA y PCRq longitudinal de 12 lechones y 15 hembras. Encontramos por PCRq la carga viral del virus de la vacuna con el RFLP 1-6-2 L-5A (Linaje) y dos virus de campo 1-5-4 y 1-7-4 L-1A heterólogos con 12.5% en estudios de secuenciación ORF 5. En noviembre del 2024 y marzo del 2025 se realizaron serologías verticales de ELISA y PCRq de 3 lechones de 2, 4, 7, 9, 11, 15, 19 y 23 semanas de edad y 3 hembras en adaptación, de 0 partos, 1,2,3,4 y 5 partos.

Resultados y Discusión.

Encontramos al virus vacunal 1-6-2 así como la persistencia solamente del virus de campo 1-5-4. El 1-7-4 al parecer ya no está en la granja.

Cuadro 1, parámetros de mortalidad en el destete y la engorda históricos antes de entrar el VPRRS y actual.

Grafica 1, muestra la mortalidad desde septiembre del 2023 y la tendencia de mejora desde que se empezó a vacunar hasta abril del 2025. El % de la mortalidad muestra altibajos debido a fallas del personal al no aplicar al 100% la vacuna a los lechones lote a lote.

Cuadro 2, observamos la respuesta inmune a partir de los 14 días por ELISA con el 95% de los lechones positivos. La tasa de parición al mes abril del 2025 es del 90%. Se confirmó la viremia por el virus vacunal con la secuenciación del ORF 5 y el RFLP 1-6-2 a la semana 7

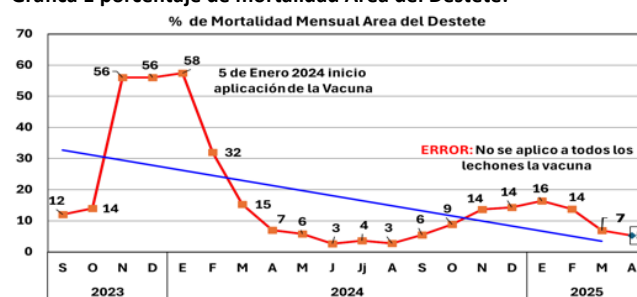
y en la semana 9 y 11 de edad se detectó al virus de campo RFLP 1-5-4, con una homología genética del 87.4% hacia la cepa vacunal. El PCRq en pie de cría siempre ha sido negativo, pero positivos con ELISA.

Cuadro 3, La carga viral se ha reducido 10³ y 10⁵.

Cuadro 1 Parámetros de mortalidad en Destete y Engorda 1:

MORTALIDAD			2024												2025			
Año/Mes	2022	2023	E	F	M	A	M	J	Ji	A	S	O	N	D	E	F	M	A
Muertos Destete	307	2,797	759	394	170	91	70	40	45	35	60	107	186	193	207	178	90	73
% Mortalidad	2.0	25.7	57.5	32.0	15.3	7.0	5.8	2.7	3.6	2.8	5.5	8.8	13.7	14.3	16.4	13.8	6.9	5.3
Muertos Engorda	419	1,026	106	93	124	157	92	73	78	142	134	93	74	86	78	68	89	69
% Mortalidad	2.9	11.6	15.6	12.3	19.3	12.1	9.7	5.7	5.7	12.1	12.0	8.8	6.8	6.8	6.0	6.8	8.0	5.5

Grafica 1 porcentaje de mortalidad Área del Destete:



Cuadro 2, Serología ELISA S/P y PCRq Marzo del 2025:

Id Muestra	2 Semanas	4 Semanas	7 Semanas	9 Semanas	11 Semanas	15 Semanas	19 Semanas	23 Semanas
1	0.607	0.420	0.191	2.575	2.243	2.165	1.372	0.878
2	0.700	0.568	0.431	1.726	2.016	2.046	1.143	2.380
3	0.275	0.322	1.295	1.683	2.772	1.867	1.588	1.849
Prom.	0.488	0.445	0.863	1.705	2.394	1.957	1.366	2.115
qPCR VPRRS Lab. DCV	4.17 X 10 ⁵	Negativo	2.97 X 10 ⁵	1.91 X 10 ⁷	3.90 X 10 ⁶	2.83 X 10 ⁶	4.85 X 10 ⁵	1.78 X 10 ⁵
qPCR VPRRS Lab. DIPA		Negativo	1.21 X 10 ³	4.54 X 10 ³	3.43 X 10 ³			

RFLP 1-6-2 1-5-4 1-5-4

Secuenciación VPRRS Laboratorio DIPA:

Resumen de Resultados Laboratorio DIPA Marzo 2025			
Identificación de la Muestra	Pool 2 (7 semanas)	Pool 3 (9 Semanas)	Pool 4 (11 semanas)
Tipo de muestra	Sueros de Sangre de Cerdo		
Concentración de la Muestra	1.21 X 10 ³	4.54 X 10 ⁵	3.43 X 10 ³
Análisis Requerido	Secuenciación VPRRS ORF 5		
RFLP	1-6-2	1-5-4	1-5-4
Tipo de Virus	99.8% de identidad con la cepa vacunal 1-6-2 (L5A)	Cepa de Campo L1A	Cepa de Campo L1A
Equipo de Secuenciación	SeqStudio Genetic Analyzer		

Conclusiones.

La vacuna de la cepa G16X fue inocua, generando respuesta inmune cruzada contra la variante de campo RFLP 1-5-4 heteróloga en un 12.6%, redujo la mortalidad y la signología clínica del VPRRS. Los consumos de alimento ya se normalizaron, así como el peso y la edad al mercado (no incluido). Es importante supervisar la aplicación de la vacuna al 100% de los animales. Los resultados obtenidos demuestran que se está estandarizando la respuesta inmune ante el VPRRS a través de los 14 meses de uso de la vacuna.

Bibliografía.

Zimmerman, J. et al (2012). *Diseases of Swine* 10th edition (31): 461-486. 22°C





CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DEL CIRCOVIRUS PORCINO 2 (PCV2) EN JALISCO, MÉXICO.

Galindo-Barboza A.J.^{1*}, Rivera-Benítez J.F.², De La Luz-Armendáriz J.³, Saucedo-Cerecer S.⁴, Javalera-Castro K.⁴, Ramírez-Moran L.⁴, Álvarez-Aguilar J.V.⁴, Garibaldi-Enríquez H.⁴, Vázquez-Huerta A.R.⁴ y De Alba-Campos J.E.⁵

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM. ²Laboratorio de Virología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. ³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. ⁴Comite Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria en el Estado de Jalisco, CEPPP. ⁵Unión Regional de Porcicultores de Jalisco, URPJ.

*Alberto Jorge Galindo Barboza; aljogaba@gmail.com; * José Francisco Rivera Benítez; riviera.francisco@inifap.gob.mx

Introducción.

El PCV2 es el agente causal del síndrome del desmedro multisistémico posdestete y afectaciones reproductivas en hembras. El ORF2 codifica la proteína de la cápside que está involucrada en la respuesta inmune del cerdo. Debido a su tasa de mutación y a la presión selectiva ejercida por la inmunidad del cerdo y las estrategias de control, el ORF2 ha mostrado una gran diversidad en el tiempo permitiendo la aparición de diferentes genotipos predominantes en distintos periodos y regiones [1]. El análisis filogenético del ORF2 es clave en la vigilancia epidemiológica del virus y monitoreo de su evolución. El objetivo del presente estudio fue analizar la variabilidad genética de PCV2 en granjas de Jalisco, México, como parte de un esfuerzo por correlacionar su diversidad con la productividad.

Materiales y métodos.

En Jalisco, 80 granjas comerciales participaron en el estudio, distribuidas en cuatro regiones conforme a la densidad animal, estas granjas pertenecen al programa "Sanidad Jalisco" de la URPJ. Un total de 4,207 muestras de suero fueron tomadas, 3,802 de cerdos sin signos clínicos y 405 con signos relacionados al virus. Por granja se obtuvieron 60 muestras, distribuidas por etapa productiva; cerdos en lactancia, destete, crecimiento, desarrollo, finalización y hembras gestantes. Las muestras se agruparon en pools de 5 (12 pools/granjas). De cada pool (n=844) se realizó la extracción de DNA mediante columnas con el kit QIAwave® DNA Blood & Tissue Kit (QIAGEN, Cat. No. 69556). Los DNAs se analizaron por qPCR para detectar el ORF2 empleando el kit QuantiTect® Probe PCR Kit (QIAGEN, Cat. No. 204345), con la finalidad de identificar las muestras positivas, consideradas así aquellas con un Ct <35. Las muestras que presentaron un Ct <30, fueron seleccionadas para la amplificación del ORF2 (765 pb) por PCR punto final con el kit GoTaq Green® (PROMEGA, Cat. No. M7122). Se utilizaron oligos y sondas reportadas previamente [2] adaptando la metodología. Las muestras amplificadas fueron purificadas mediante el kit QIAquick® PCR Purification (QIAGEN, Cat. No. 28106) y secuenciadas por el método Sanger. Las secuencias fueron ensambladas y analizadas con el software MEGA versión 11.

Resultados.

La frecuencia relativa de positivos (Ct<35) fue: para cerdos en lactancia 15.4%, destete 24.8%, crecimiento 37.3%, desarrollo 39.5%, finalización 31.7% y cerdas lactantes 14.3%. Por región, de 39.9% para B2, 37.7% B1, 24% A, y 18.39% en B3. La región

con la mayor densidad animal es la B2 y la de menor la A (261.65 y 9.46 cerdos/km²). Se obtuvieron 72 secuencias del ORF2.

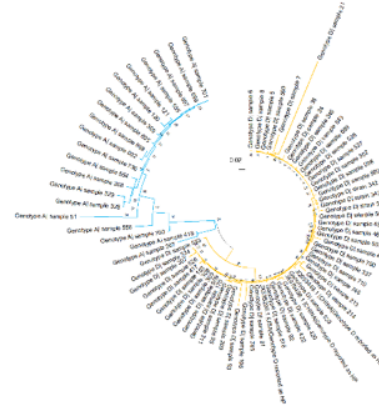


Figura 4 Análisis filogenético del ORF2 del PCV2 de las secuencias obtenidas, construido mediante el método de Neighbor-Joining con 1000 bootstrap. Las distancias evolutivas se calcularon con MEGA 11 utilizando el método de Tamura de 3 parámetros con una distribución gamma (0.45).

Discusión

Del total de secuencias obtenidas, el 29% correspondió al genotipo A y el 71% al genotipo D. Dentro de este último, se identificaron variantes con alta similitud a cepas patógenas reportadas [3], además se destaca el carácter emergente y la prevalencia creciente de este genotipo tiene en estados como Puebla, Querétaro, Michoacán y Morelos [4]. Estos hallazgos refuerzan la relevancia de la vigilancia genética y epidemiológica como herramienta clave para ajustar las estrategias de control en las granjas.

Conclusiones.

Se confirma el predominio del genotipo D; sin embargo, es necesario correlacionar los genotipos detectados con el historial clínico de cada granja para dimensionar su impacto sanitario.

Agradecimientos

FONSEC SADER-CONACYT 2017-06-292826 (SIGI: 1281834685).

Referencias bibliográficas.

[1]. Franzo and Segalés. (2018). PLoS ONE 13 (12): e0208585. [2]. Rivera-Benítez et al. (2024). 27th IPVS congress. Pp 304. [3]. Wang et al. (2020). Transboundary and Emerging Diseases, vol. 67, no. 3, pp. 1284–1294. [4]. De la Luz-Armendáriz et al. (2020). 25th IPVS congress. Pp 843.

Palabras claves.

PCV2, Genotipos, Jalisco.





EXPERIENCIAS DE CAMPO EN LA ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE BIOSEGURIDAD EN GRANJAS PORCINAS EN MÉXICO

Marco Antonio Carvajal Velázquez

Pig Improvement Company LATAM

Correspondencia con autor: marco.carvajal@genusplc.com

INTRODUCCIÓN

La productividad de la porcicultura en México es muy baja, con apenas 1,800 kgs de carne de cerdo producido por hembra por año¹. Las granjas con mayor productividad del país superan los 4,000 kgs por hembra por año². La principal causa son las enfermedades^{3,4}. El método más efectivo y rentable para reducir el riesgo de enfermedades infecciosas a una granja es la bioseguridad, que consiste en evitar el ingreso de patógenos (bioexclusión), establecimiento de medidas para reducir el movimiento e impacto de agentes endémicos (biogestión) y evitar la diseminación hacia el exterior de la granja (biocontención)⁵. El objetivo del presente trabajo es presentar los puntos más importantes a considerar en la elaboración de programas de bioseguridad en granjas porcinas en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se basa en las experiencias de campo en granjas comerciales en México (entre 1,000 y 10,000 hembras) en la elaboración e implementación de programas de bioseguridad.

- 1) Se deben identificar los enemigos (patógenos) a prevenir ingreso, manejo interno y contención, conociendo a detalle tanto la epidemiología como patogenia.
- 2) Tener perfectamente definidas y preferentemente delimitadas las áreas Sucias, Intermedias y Limpias de la granja. Se recomienda que este proceso se haga también en la planta de alimentos y en el área de lavado y desinfección de vehículos.
- 3) Identificar todo lo que va a ingresar entre cada una de las áreas y establecer el protocolo específico de manejo. A la granja ingresan personas, vehículos alimento, equipo, medicamentos, vacunas, semen (sitios 1), cerdos vivos, etc.
- 4) Para el movimiento interno (ingreso de hembras de reemplazo y celadores a gestación, paso de hembras de gestación a maternidad y regreso a gestación, cerdos destetados, cerdos de destete a engorda, movimiento del personal) es indispensable definir protocolos.
- 5) Tener perfectamente definidos los programas de medicación estratégica, de inmunización y monitoreo epidemiológico en cada etapa de producción. Es recomendable disponer de un procedimiento de emergencia para posibles eventualidades (fiebre, anorexia, abortos, diarrea, mortalidad, etc.) que incluya necropsias, toma de muestras para laboratorio, tratamientos emergentes, etc.
- 6) Conocer todo lo que va a salir entre cada una de las áreas y establecer el protocolo específico de manejo. De la granja egresa el personal, vehículos, cerdos vivos, basura, aguas residuales (purines), cadáveres, etc.
- 7) Todo lo anterior debe estar especificado en un Manual de Bioseguridad, con los Anexos correspondientes a cada procedimiento
- 8) Definir el programa de Capacitación para el personal de cada área, incluyendo administrativos, mantenimiento y eventuales. Todo personal de nuevo ingreso debe recibir y aprobar la capacitación en bioseguridad, y el personal operativo un recordatorio cada 3 meses por lo menos, con la evaluación correspondiente.
- 9) Contar con listas de verificación para cada etapa crítica de los procesos (*Check list*).
- 10) Definir responsables de supervisar el cumplimiento de las medidas de bioseguridad. Ideal contar con auditoría externa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los procedimientos se deben desarrollar de común acuerdo con el personal operativo de la granja, pues serán los responsables en su implementación. Deben ser sencillos y aplicables. Indispensable contar con ayuda visual (posters con imágenes) para la mayor cantidad posible de procesos.

CONCLUSIONES

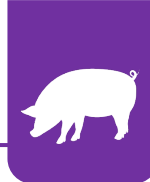
El programa de bioseguridad debe estar enfocado en los principales patógenos en riesgo y endémicos en la granja. Es importante que sea sencillo, aplicable y auditable. La Capacitación al personal es indispensable para su ejecución, incluyendo procedimientos de evaluación tanto por personal de la granja como externos.

REFERENCIAS

- ¹<https://www.google.com/prodcarnecerdoMéxico>.
- ²<https://latam.pic.com/recursos/Análisis de la Industria Porcina en Latinoamérica>.
- ³Dion K. 2020. ISU JDM SDC. 27-28.
- ⁴Gillespie T. 2018. 25th IPVS. 22-28.
- ⁵ Carvajal M. 2024. Memorias AMVEC 2024

Palabras Clave: Bioseguridad, Salud, Manuales





DETECCIÓN DEL PRIMER CASO DE PEDV 2024, ASÍ COMO SU CONTENCIÓN EN EL SUR SONORA.

*Rodríguez C.¹, Olea M.¹, Becerril E.¹, Ramos F.¹, Vasquez R.¹, Rodríguez M.¹, Orduño D.¹

CSPS: Comité de Sanidad Porcina de Sonora A.C.

Correspondencia con autor: comitedesanidadporcinadesonora@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El virus de diarrea epidémica porcina (PEDV) es una enfermedad viral de carácter entérico y con un alto porcentaje de morbilidad, que afecta a animales de diferentes edades. Se caracteriza por vómito, deshidratación y diarrea aguda, llegando a ocasionar hasta el 100% de mortalidad en lechones menores de 10 días de edad¹. El CPSA ha desarrollado un programa de bioseguridad activo, con el objetivo de una detección temprana de PEDV, así poder contener el o los primeros casos para disminuir los brotes en el estado de Sonora.

MATERIALES Y MÉTODOS

En una explotación sitio 3 de ocho mil cerdos en fase de engorda, ubicada en el sur de Sonora, se presentaron problemas de salud de origen entérico, caracterizado por una alta morbilidad, los signos clínicos y lesiones observadas fueron sugestivos a PEDV, alcanzando prevalencia aproximada de diarrea del 50-60%. Se tomaron 15 muestras de hisopos fecales de cerdos con presencia de signos clínicos. Posteriormente, se decidió realizar un muestreo en las explotaciones porcinas ubicadas en un radio perifocal de 5 KM. Por lo tanto, se muestreo un total de 6 granjas, 2 traspatios y un rastro municipal. Para realizar el diagnóstico, se solicitó la elaboración de 3 POOL de 5 muestras por cada granja. De los traspatios se remitieron 1 muestra de fluidos orales de 2 traspatios y del rastro se envió 1 muestra de fluido oral y 1 muestra de agua de un charco del corral para la detección de PEDV, mediante RT-PCR.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las pruebas diagnósticas, fueron positivas a PEDV en muestras de una granja y del rastro a partir de fluidos orales e hisopos fecales según se indica en (tabla 1.)

Tabla 1. Numero de muestras positivas y negativas para prueba diagnóstica mediante RT-PCR.

Identificación	Tipo de muestra	Cantidad.	RT-PCR (+)	RT-PCR (-)
Granja 1	HF	15	15	
Granja 2	HF	15		15
Granja 3	HF	15		15
Granja 4	HF	15		15
Granja 5	HF	15		15
Granja 6	HF	15		15
Traspatio 1	FO	3		3
Traspatio 2	FO	3		3
Rastro	FO/CH	1/1	1/1	

Total	-	98	17	81
-------	---	----	----	----

HF: Hisopos fecales **FO:** Fluidos orales **CH:** Charco.

El origen fue el rastro y el vector fue un comprador de rezaga, el cual tuvo un trayecto de rastro a la granja 1, aunado a esto un proceso inadecuado de lavado y desinfección de su vehículo. La prevalencia de PEDV en diversas superficies es alta, teniendo una mayor prevalencia en transportes² por lo que los camiones en procesos de embarque llegan a ser un punto crucial al llevar la carga y descarga de animales dadas las detecciones de PEDV en transportes³.

Acciones; al tener detectadas las unidades positivas se estableció cierre de granja, se realizarían muestreos de animales e instalaciones y se estableció un muestreo en las granjas vecinas. En rastro se suspendieron las entradas de cerdos a sacrificio, así como se sometió a un proceso de limpieza, lavado y desinfección, concluyendo con un muestreo de corrales e instalaciones el cual resultó negativo a PEDV reactivando los sacrificios de cerdos. Se implementó en 2023 el todo dentro/todo fuera en sitios 2 y 3 con un 98%.

CONCLUSIONES

La detección temprana es un punto clave para su posible control y eliminación. Al lograr la contención de este caso se consiguió a diferencia de los dos años anteriores, tener otro caso hasta marzo del 2025, así como la información que genera el programa nos permite establecer la temporada de mayor presencia de PEDV (Octubre-Mayo).

REFERENCIAS

- Li, W., Lei, M., Li, Z., Li, H., Liu, Z., He, Q., Luo, R. (2022). Viruses. 9; 14(8):1746.
- Espinoza, P., Dagieu, D., Gómez., Ayala, A. y Tabardillo, Y. (2024). Memorias del congreso Nacional AMVEC. 136.
- Lowe, J., Gauger, P., Harmon, K., Zhang, J., Connor, J., Yeske, P., Loula, T., Levis, I., Dufresne, L. y Main, R. (2014). Emerging Infectious Diseases, 20 (5): 872-4

Palabras claves: PEDV, biocontención,





ADAPTACIONES Y AVANCES AL PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD PORCINA DE SONORA

*Rodríguez M. (1), Olea M. (1), Becerril E. (1), Ramos F. (1), Vasquez R. (1), Rodríguez C. (1), Oduñez D. (1),

Comité de Sanidad Porcina de Sonora, México

Correspondencia con autor: comitesanidadporcina@gmail.com

Palabras claves: PED, PRRS, DELTA Control y erradicación.

INTRODUCCIÓN:

Los programas de bioseguridad porcina regionales que se llevan a cabo siempre se han enfocado a una o varias enfermedades con el objetivo de controlar o erradicar estas, por lo cual al no lograr el objetivo tienden a desaparecer y cada vez son menos, así también los programas de bioseguridad deben estar acompañados por un diagnóstico continuo que orientara a la eficiencia.

MATERIALES Y MÉTODOS:

Este programa de bioseguridad tiene 3 años ejecutándose el cual su base son 10 puntos de bioseguridad básicos que buscan la bioexcreción y bio-contención en las UPP, así como en instalaciones relacionadas con esta, también se ha establecido acuerdos entre los poricultores de sonora, empresas relacionadas con la porcicultura.

En el desarrollo del programa se han tenido que activar actividades que al principio no se contemplaban y al ir avanzando en las fases se observó la necesidad de tomar y organizar esas actividades, algunas de ellas son:

- 1.- Se establecieron acuerdos (en movilización y compartir información).
- 2.- Capacitaciones (bioseguridad en rastro, lavados, transporte y plantas de alimento).
- 3.- Auditorias (bioseguridad rastros, lavados, plantas de alimento, transporte).
- 4.- Georeferenciación de granjas, traspatios y puntos relacionados con la porcicultura.
- 5.- Una base de datos. (información extensa de las diversas actividades de las granjas).
- 6.- Documentar la información (2022 a 2025) brotes de Prrs, Ped y Delta-coronavirus, así como cualquier acontecimiento que pudiera poner en riesgo la bioseguridad de las UPP.
- 7.- Vigilancia de introducción de transporte a Sonora, Solicitando papelete de desinfección, así como la inspección ocular en la entrada al estado.
- 8.- Censos a granjas y traspatios. Estas actividades las realizamos anuales con el objetivo de monitorear la tendencia de estos.
- 9.- Rutas de inspección en bioseguridad, realizamos recorridos por las diferentes instalaciones relacionadas con las UPP para detectar posibles riesgos.
- 10.- Comunicación de riesgos, tenemos reuniones, entregamos reporte de las auditorias realizadas para dar a conocer los riesgos.
- 11.- Realizamos revisión de guías solicitadas, verificando que se cumpla con los destinos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Este programa empezó en el 2022 por lo cual hoy se tiene una base de datos con información del comportamiento de Prrs, Ped y Delta-coronavirus, lo que nos ha ayudado a Establecer estrategias para cortar la circulación de Ped, PRRS y Delta.

Por medio del programa observamos que 3 años consecutivos los brotes de Ped empezaban por la misma zona por lo cual este 2024 pudimos lograr contener el caso primario de Ped y cortar su circulación en otras UPP, al igual en Ped por medio de diagnóstico observamos que se encontraba endémico en sitios 3, por lo cual se implementó el manejo Todo dentro/ Todo fuera. Con prrs se ha logrado una disminución en la cantidad de variantes circulando por las UPP, 2022 circulaban 22 variantes, 2023 eran 20 variantes, 2024 a 2025 solo circulan 6 variantes. En el caso de Delta-Coronavirus se han detectado solo 2 casos los cuales han sido eliminados en corto tiempo, analizado la información de estos 3 años, cómo ha sido el comportamiento de estas enfermedades nos permite desarrollar 2 programas:

Control y eliminación de PED en Sonora.

Control y erradicación de Prrs en Sonora

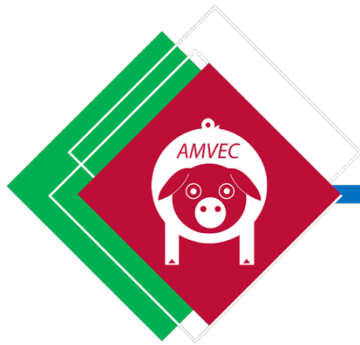
CONCLUSIONES:

El implementar la inspección en transporte, manejar el todo dentro/todo fuera, tener un constante diagnóstico de estas 3 enfermedades nos permite romper con el ciclo de las enfermedades, al igual que el estar recopilando la información nos permite confirmar que actividades están contribuyendo para tener una mejor salud en las UPP. (31/10/2023 A. Ramírez)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Información proporcionada por Comité de Sanidad Porcina de Sonora AC durante 2021 a actualidad.
Laboratorio DIPA- Diagnósticos Integrales en Patología Animal.
2022-actual.





Trabajos libres - carteles

LVII Congreso Nacional AMVEC 2025
Susana Elisa Mendoza Elvira

22 al 25 de julio de 2025 - WTC Veracruz





Diagnóstico y casos clínicos

DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO BASADO EN LA PROTEÍNA RECOMBINANTE P72 DEL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA

Cuevas-Romero JS^{1*}, Cerriteño-Sánchez JL¹.

CENID-SAI sede Palo Alto, CDMX, INIFAP.

Correspondencia con autor: scuevas16@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La Peste Porcina Africana (PPA) es una enfermedad viral altamente infecciosa aguda, grave y hemorrágica que afecta a cerdos domésticos y silvestres, el agente etiológico es el virus de la peste porcina africana (vPPA), el cual es sumamente complejo ya que se compone de más de 90 proteínas estructurales. El vPPA apareció por primera vez en África en poblaciones de cerdos salvajes y rápidamente se propagó por todo el continente, posteriormente se presentan brotes en Europa y Asia. La PPA se ha caracterizado como la enfermedad más devastadora de todos los tiempos para la industria porcícola. Recientemente, se reportó un brote en República Dominicana y Haití (2021), lo cual representa una alerta sanitaria en todo el continente Americano por la inminente amenaza que esto representa para todos los países, incluido México. Es por ello, que se requiere desarrollar tecnología propia para estar preparados frente alguna situación de emergencia, en caso de la presencia de posibles brotes de la enfermedad. Por ello, el objetivo de este trabajo es desarrollar y caracterizar un ELISA indirecto basado en la proteína recombinante p72 del vPPA como un sistema diagnóstico para PPA en México factible de ser utilizado en laboratorios con bioseguridad nivel 2 (BSL 2).

MATERIALES Y MÉTODOS

La cepa sobre productora de la proteína (BL21-p72) fue producida a partir de un gen sintético que fue clonado en el vector de expresión de PETSUMO en el CENID-SAI del INIFAP. Posteriormente, la proteína fue extraída de cuerpos de inclusión y purificada mediante cromatografía de afinidad, dicha proteína fue corroborada mediante Western blot (WB) y cuantificada por Bradford para su uso como antígeno en el desarrollo de la prueba de ELISA indirecto (iELISA). La estandarización del iELISA, se llevó a cabo utilizando placas de 96 pozos de fondo plano y diferentes concentraciones de antígeno (desde 100ng has 25 ng por pozo), diferentes diluciones de sueros (1:50 hasta 1:200), así como de conjugado (anti-pig HRP). La placa con el antígeno y anticuerpo respectivamente, fue incubada 1h a 37 °C, después, fue lavada con PBS-Tween y se probaron las diferentes diluciones de anti-Pig-HRP. Finalmente, la placa fue lavada con PBS-Tween 1% y se colocó el sustrato de TMB (tetrametilbencidina), se incubó 30 min hasta la coloración deseada. La reacción fue detenida con H₂SO₄ 2M y medida a una densidad óptica de 450 nm. Para la validación del ensayo se evaluaron 23 sueros de cerdos infectados y 46 sueros controles negativos para determinar el punto de corte, sensibilidad y especificidad en una tabla de contingencia 2X2, éstos ensayos se llevaron a cabo en IRTA-CReSA de UAB, Barcelona, España.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La proteína recombinante p72 fue extraída en forma insoluble (cuerpo de inclusión) de la cepa productora BL21-P72 y fue solubilizada con sarcosyl al 8%. La proteína recombinante purificada en un solo paso mediante cromatografía de afinidad, se observó en el peso molecular esperado de 42 kDa por WB. Los resultados obtenidos en el proceso de estandarización indicaron que las mejores condiciones para la iELISA fueron: antígeno 50 ng/pozo, dilución de suero 1:200, conjugado anti-pig HRP fue de 1: 20,000. El punto de corte establecido fue de 0.215, utilizando TMB como sustrato con un tiempo de lectura a 10 min. El análisis de los sueros de referencia evaluados en una tabla de contingencia 2x2, indicaron un porcentaje de sensibilidad del 88%, mientras que, el porcentaje de especificidad fue del 97.72% y una concordancia K=0.872 con respecto a la prueba confirmatoria de inmunoperoxidasa. Las mejores condiciones obtenidas para la iELISA fueron: antígeno 50 ng/pozo, dilución de suero 1:200, conjugado anti-pig HRP fue de 1: 20,000. El punto de corte fue de 0.215 de unidades de densidad óptica. Estos datos son similares a lo reportado por otros autores utilizando antígenos recombinantes.

CONCLUSIONES

En este trabajo, se desarrolló una iELISA, para la detección y diagnóstico oportuno de la PPA en México, para su uso en laboratorios BSL 2, que será una herramienta fundamental en la detección y control de la enfermedad debido a la amenaza latente que existe en América.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Liberti R, Colabella C, Anzalone L, Severi G, Di Paolo A, Casciari C, Casano AB, Giammarioli 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 CLAVE

PPA, p72, iELISA.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado mediante el proyecto “Capacity building for ASF diagnostics in Mexico: generations for reagents required for serological assays “: No. SIGI: 154626612.





CARACTERIZACIÓN DE CEPAS DE *Glaesserella parasuis* MEDIANTE SECUENCIACIÓN DE GENOMA COMPLETO (WGS)

Escalante A*, Molina J., Martínez X., García D. *alvaro.escalante@grupoidisa.com

Laboratorio de Biología y Calidad Biológica, Sanfer Salud Animal. Tehuacán, Puebla, México

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Glässer, es causada por la bacteria *Glaesserella parasuis*, esta enfermedad de gran importancia en la industria porcina, causa artritis, poliserositis y meningitis. Se han identificado 15 serotipos de *G. parasuis* por técnicas serológicas tradicionales, sin embargo, existe un alto porcentaje de cepas no tipificables mediante estas metodologías. Esto puede ser superado en gran medida, usando técnicas moleculares como la genotipificación o la tipificación multi locus (MLST). Adicionalmente, el aumento en la adopción de tecnologías de secuenciación de nueva generación (NGS) ofrece nuevas alternativas para el diagnóstico, discriminación y caracterización de cepas, así como información de gran relevancia como factores de virulencia, genes de resistencia antimicrobiana (AMR) entre otros, mejorando así el control y prevención de este tipo de enfermedades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvieron 4 aislados puros de *G. parasuis*, provenientes de muestras clínicas de animales con síntomas presuntivos de Glässer. Se extrajo el DNA total con Quick-DNA Fungal/Bacterial Miniprep Kit (Zymo Research), siguiendo las instrucciones del fabricante. La calidad del DNA fue medida usando un espectrofotómetro y un fluorómetro Qubit. La identidad a nivel especie de los aislados fue verificada mediante la secuenciación capilar del gen 16s rRNA. Posteriormente, se prepararon librerías genómicas compatibles con Illumina MiSeq, y fueron secuenciadas usando MiSeq Reagent V2 por 300 ciclos. Los análisis bioinformáticos fueron realizados en Galaxy usando un pipeline personalizado. Las lecturas en crudo fueron filtradas usando fastp, las lecturas filtradas fueron ensambladas *de novo* usando Shovill, el primer draft del genoma fue pulido usando BWA-MEM para alinear las lecturas filtradas con el genoma obtenido *de novo*. La secuencia consenso obtenida fue tomada como el genoma ensamblado final y usado para los análisis bioinformáticos subsecuentes. La serotipificación *in silico* se realizó con un blast de las secuencias únicas de cada serotipo. Para los

genes de resistencia antimicrobiana se comparó los genomas construidos con la base de datos de ResFinder, PlasmidFinder para localizar elementos genéticos móviles y VFDB para localizar factores de virulencia. Adicionalmente se estableció el “Sequence Type” (ST) usando la base de datos de pubMLST.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron 4 genomas con una cobertura del 97 – 99% del genoma completo de *G. parasuis*, con un tamaño promedio de 2.2 Mpb. El resultado de la serotipificación *in silico*, arrojó los serotipos: 2,4,5 y 13. Se encontraron aislados con multiresistencias a antimicrobianos siendo las más frecuentes, las resistencias a aminoglucósidos, betalactámicos, sulfonamidas y tetraciclinas. La base de datos VFDB arrojó potenciales factores de virulencia (VF) relacionados a endotoxinas y adhesión principalmente, así como el transportador vtaA, característico de cepas virulentas de *G. parasuis*.

CONCLUSIÓN

La secuenciación de genoma completo (WGS) es una herramienta que cada vez adquiere un mayor interés, debido a la información oportuna que nos puede brindar, superando aquella proporcionada por herramientas más tradicionales como PCR o serología. Con el uso de herramientas bioinformáticas y bases de datos especializadas, es posible predecir y obtener información valiosa como cepas multiresistentes (MR), identificar cepas virulentas, etc. Esta información puede coadyuvar a la toma de decisiones de relevancia en granja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mugabi, R., Silva, A.P.S.P., Hu, X. *et al.* 2023 BMC Vet Res 19, 135
Gong X, Cui Q, Zhang W *et al.* 2024 mSphere 9, 24.

PALABRAS CLAVE

NGS, Glässer, Bioinformática





INCIDENCIA DE ENFERMEDADES ENTERICAS EN DIFERENTES ETAPAS DE CRECIMIENTO Y PATOGENOS INVOLUCRADOS EN 2024

Carrillo F^{1*}, Vázquez J¹, Munguía J¹, García S¹.

¹Laboratorio de Biología y Calidad Biológica, SANFER Salud Animal

Correspondencia con autor: fcarrillo@grupoidisa.com

INTRODUCCION

Las enfermedades entéricas en cerdos de cualquier etapa de desarrollo, causan grandes pérdidas económicas a causa de la mortalidad elevada, el retraso en el crecimiento y los costos en el tratamiento. Los principales agentes causales involucran bacterias y virus interactuando de manera conjunta para desarrollar la enfermedad¹. Entre los principales agentes se encuentran *Escherichia coli*, *Salmonella* spp y *Clostridium perfringens/difficile*. La Diarrea Epidémica Porcina (DEP), Deltacoronavirus y Rotavirus Porcino son enfermedades virales con mayor incidencia causantes de diarrea afectando la producción porcina. Se revisó la incidencia de estas enfermedades en el 2024 en porcinos de las diferentes etapas de producción.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 188 muestras de heces, hisopos rectales e intestinos en el periodo de enero a diciembre de 2024. La identificación bacteriana se realizó mediante métodos de aislamiento. Para *Escherichia coli* se utilizaron placas de agar Sangre de carnero al 5% y agar MacConkey incubadas a 37°C por 24 horas y pruebas bioquímicas (IMViC). *Salmonella* spp se aisló de acuerdo a lo descrito en el Manual Terrestre de la OMSA². *Clostridium perfringens/difficile* al ser una bacteria anaerobia estricta, se utilizó Caldo Tioglicolato y aceite mineral para generar la anaerobiosis y se incubó por 24 horas; posteriormente se sembró en agar Sangre de Carnero al 5% y se incubó en una jarra GASPAC por 24 horas en condiciones de anaerobiosis, las colonias típicas presentaron una hemólisis β doble y con tinción de GRAM se observaron Bacilos GRAM +; posteriormente se inocularon pruebas bioquímicas para su identificación. Para los agentes virales se utilizaron métodos de biología molecular con primers específicos, detectando los virus causantes de DEP, Deltacoronavirus y Rotavirus porcino.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1, se representan los resultados obtenidos en muestras recibidas en el laboratorio de heces, hisopos rectales y órganos de cerdos (intestinos) durante el 2024.

Tabla 1. Muestras positivas de heces, hisopos rectales e intestinos a los agentes involucrados en las enfermedades entéricas porcinas.

Agente bacteriano/viral	Muestras positivas
<i>Escherichia coli</i>	175
<i>Salmonella</i> spp	62
<i>Clostridium perfringens/difficile</i>	20
Diarrea Epidémica Porcina	16
Deltacoronavirus Porcino	7
Rotavirus Porcino	20

Fuente: Propia, 2025.

De las muestras analizadas, el 65% fue causado por agentes bacterianos; mientras que el 24% se detectaron tanto agentes bacterianos como agentes virales. La bacteria aislada frecuentemente fue *Escherichia coli* con un 93% de incidencia, mientras que el virus causante de PED fue de 8.5%. *Salmonella* spp tuvo una incidencia de 33%, junto con agentes virales y bacterianos. Rotavirus porcino fue detectado en muestras de lechones en fase de destete con una incidencia de 11%.

CONCLUSIONES

Es importante el diagnóstico simultáneo tanto de agentes virales como bacterianos, ya que en ocasiones se centra la atención a un solo agente y no se observa mejora en la granja. Los agentes virales actúan en conjunto con las bacterias y es importante conocerlos para poder combatirlos. Considerar la realización de otros análisis, tales como antibiograma, en caso de agentes bacterianos, para conocer la resistencia o susceptibilidad ante los antibióticos y la elección del tratamiento adecuado. La edad de la pira y los signos que presenta influye en la decisión de los análisis a realizar, sin embargo, no son determinantes; por esa razón es necesario elegir más de un análisis que detecte ambos agentes (bacteria/virus).

REFERENCIAS

- CEVA. La diarrea en lechones en las fases predestete y destete. <https://swinehealth.ceva.com/es/blog/diarrea-en-lechones-en-fases-predestete-y-destete>
- Manual Terrestre de la OMSA. Capítulo 3.10.7 Salmonelosis. [chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj)

Palabras clave: diagnóstico, bacterias, virus





ULTRASONOGRAFÍA TESTICULAR COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA EN ORQUITIS DE VERRACOS ADULTOS.

Trujillo G^{1*}, Gutiérrez O¹, González-Lozano M¹.

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina (CEIEPP) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia con autor: tumg970726@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Se define como infertilidad, a la pérdida temporal de la capacidad reproductiva. Un bajo porcentaje de preñez y un alto porcentaje de retorno al estro de las hembras, pueden ser indicativos de posible disminución de la fertilidad en los verracos. La reacción inicial de los testículos a un traumatismo es la inflamación. De no ser tratado a tiempo, el resultado a largo plazo es infertilidad por atrofia testicular.

Se reporta un caso de infertilidad de un semental donador de semen de 3 años 11 meses de edad perteneciente a una posta de sementales en el Estado de México. En agosto y septiembre de 2024 fue reportada una disminución en su fertilidad de 14%, que se relacionó con una disminución del 6.38% en la motilidad y un 49% en la concentración en comparación con sus parámetros promedio. La revisión clínica mostró orquitis en el testículo derecho, sin cambios aparentes a la palpación (ausencia de adherencias, bultos, fibrosis o dolor), ni aumento de temperatura, pero con presencia de líquido (hidrocele) que se volvió aparente en el mes de septiembre.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con el fin de una profundización en el diagnóstico se realizó una ultrasonografía de ambos testículos, para su comparación entre sí y contra dos controles (machos activos de la misma posta), el primero de 1 año 7 meses con 250 kg y el segundo de 1 año con 177 kg. Para el proceso fue utilizado un transductor lineal de alta frecuencia, monitoreando sobre escroto en diferentes planos (2). Por bioseguridad y dada la ausencia de báscula en posta el peso se estimó mediante la técnica de pesaje indirecto con cinta métrica.

En los 3 sementales ambos testículos se evaluaron por observación directa y palpación para detectar asimetrías evidentes, presencia de otras anomalías y diferencias de tamaño. Para la palpación fueron utilizadas ambas manos enguantadas. Como complemento se realizó el análisis de los espermogramas actual y retrospectivos del macho afectado tomándolos de los registros del Sistema de Gestión de Calidad, así como de su % de fertilidad y prolificidad tomados del software de interpretación y gestión de datos de la granja a la que da servicio el CTG.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la observación y palpación se apreció orquitis unilateral derecha del verraco afectado. Además, se palparon zonas donde la piel se siente ligeramente más delgada, debido a la presencia de líquido, lo cual se asoció a un traumatismo, por falta de otra sinología y se brindó una terapia antibiótica y desinflamatoria. En el cuadro 1 se muestran los resultados de los espermogramas

realizados. La ausencia de teratospermias se interpreta como daño no permanente en el parénquima testicular lo cual se comprobó mediante el ultrasonido y su comparación con los testículos no dañados de los controles. Las afectaciones en motilidad y concentración pudieron ser inducidas por el proceso inflamatorio que se hace evidente en las imágenes por la disminución del volumen de los conductos, así como la infertilidad transitoria. En las imágenes 1.1 y 1.2 se aprecia que la luz de los túbulos seminíferos del testículo derecho se ve ligeramente reducida, probablemente a causa de la acumulación de líquido.



Imagen 1.1: Cabeza de epidídimo del testículo derecho

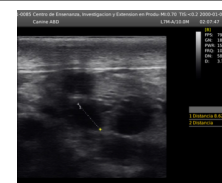


Imagen 1.2: Cabeza de epidídimo del testículo izquierdo.

Mes	Volumen	Motilidad (%)	Concentración (x10 ⁶)	Normalidad (%)
Julio	279.67	93.33	183.00	92.50
Agosto	269.75	98.25	235.65	94.50
Septiembre	237.80	98.00	150.92	95.20
Octubre	269.25	71.25	157.00	93.00
Noviembre	310.00	67.50	257.75	93.00
Diciembre	458.00	99.00	369.00	98.00

Cuadro 3. Análisis de los eyaculados 2º semestre del 2024

CONCLUSIONES

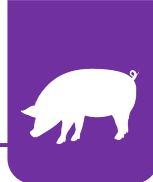
Es importante que la evaluación Médica de los verracos no se limite a espermogramas de rutina. La actitud del verraco, el tiempo de salto o de eyaculación y otras evaluaciones antes de la monta apoyan la orientación diagnóstica. En este caso, la ultrasonografía demostró ser una herramienta útil para complementar el análisis clínico, diagnosticando de forma precisa problemas de infertilidad asociada con tejidos enfermos.

Palabras clave: Verraco, Infertilidad, Reproducción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Semen quality and quantity in a boar with a complex hidrocele <http://dx.doi.org/10.54846/jshap/735>
2. Grandia AJ, AnsoT, Ausejo R, Suarez A y cols. ANAPORC, AÑO XVII, 2020. Pp 24 -28





INFERTILIDAD POR LESIÓN TESTICULAR DERECHA EN UN VERRACO ADULTO

Trujillo G^{1*}, Gutiérrez O¹, González M¹.

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina (CEIEPP) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, Correspondencia con autor: tumg970726@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Se define como infertilidad, a la pérdida temporal de la capacidad reproductiva. Un bajo porcentaje de preñez y un alto porcentaje de retorno al estro de las hembras, pueden ser indicativos de posible disminución de la fertilidad en los verracos. La reacción inicial de los testículos en un traumatismo es la inflamación y, si no se trata, el resultado a largo plazo es infertilidad por atrofia testicular.

Se reporta un caso de infertilidad de un semental donador de semen perteneciente a la posta de sementales del CEIEPP de 3 años 11 meses. En agosto y septiembre de 2024 fue reportada una fertilidad de 14%. Sumado a esto, en septiembre fue detectada una inflamación del testículo derecho (definida como una orquitis unilateral derecha).

MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron tomados como control a dos sementales activos del posta de sementales. Ambos verracos son de línea Terminal. El primero de 1 año 7 meses que pesaba 250 kg y el segundo de 1 año que pesaba 177 kg. Fue estimado su peso mediante la técnica de pesaje indirecto con cinta métrica.

Fueron comparados ambos testículos por medio de observación y palpación para detectar asimetrías evidentes o diferencias de tamaño. Para la palpación fueron utilizadas ambas manos enguantadas. Para los espermogramas la muestra fue colectada mediante la técnica manual con doble mano enguantada. El análisis de la fertilidad y el número de lechones nacidos vivos fueron analizados por medio del software. La información de las colectas del verraco se obtuvo del Sistema de Gestión de Calidad.

También fueron examinados los testículos de los tres sementales mediante ultrasonido. Fue utilizado un transductor lineal de alta frecuencia. Para observar los diferentes planos el transductor fue colocado directamente en el escroto en diferentes planos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A la observación y palpación se aprecia un aumento del tamaño del testículo derecho del verraco afectado. Además, se aprecian zonas donde la piel se siente ligeramente más delgada. En el cuadro 1 se muestran los resultados de los espermogramas realizados. En las imágenes 1.1 y 1.2 se aprecia que la luz de los túbulos

seminíferos del testículo derecho se ve reducida, esto debido a la acumulación de líquido.

Mes	Volumen	Motilidad (%)	Concentración (x10 ⁶)	Normalidad (%)
Julio	279.67	93.33	183.00	92.50
Agosto	269.75	98.25	235.65	94.50
Septiembre	237.80	98.00	150.92	95.20
Octubre	269.25	71.25	157.00	93.00
Noviembre	310.00	67.50	257.75	93.00
Diciembre	458.00	99.00	369.00	98.00

Cuadro 4. Análisis de los eyaculados durante el segundo semestre del 2024

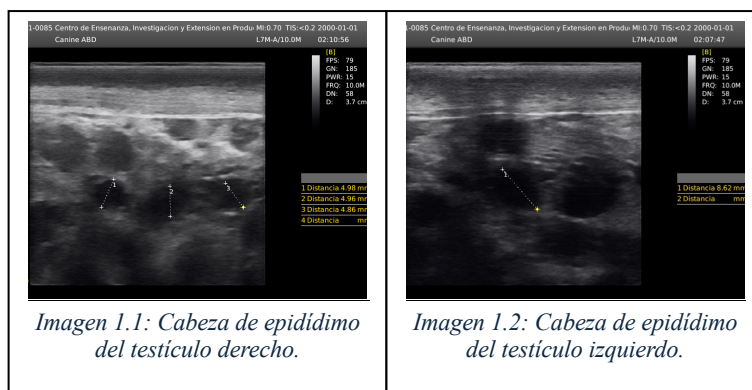


Imagen 1.1: Cabeza de epidídimo del testículo derecho.

Imagen 1.2: Cabeza de epidídimo del testículo izquierdo.

CONCLUSIONES

Es importante realizar espermogramas de forma rutinaria. La ultrasonografía es una herramienta que ayuda a predecir el rendimiento potencial de los eyaculados y para diagnosticar de forma precisa problemas de infertilidad asociada con tejidos enfermos.

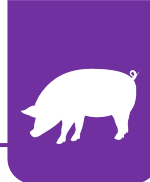
Palabras clave: Verraco, Infertilidad, Reproducción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Semen quality and quantity in a boar with a complex hydrocele
<http://dx.doi.org/10.54846/jshap/735>
2. García C, García RM, Arias M. Recogida y manejo del semen. Guías prácticas en producción P.

Trujillo Ortega ME, et al. El verraco. UNAM, FMVZ. 2017.





PH Y DENSIDAD DE LA ORINA COMO HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DE UROLITIASIS EN CERDAS GESTANTES

Sánchez A. *, Reveles-Félix S., González-Lozano M.

Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México.

*sanchezdiazdriana23@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La urolitiasis es un problema frecuente en producciones intensivas de cerdos y se presenta por distintas causas (1), como la dieta, baja actividad física, cambios en el pH urinario, la disminución de la ingesta de líquidos, la estasis urinaria, obesidad, enfermedades preexistentes del tracto urinario e incluso la gestación. No obstante, las consecuencias pueden ser graves para una producción, ya que incluso puede provocar la muerte si llega a un proceso infeccioso; por ejemplo, el porcentaje de mortalidad asociado a cistitis-pielonefritis se encuentra en un 3%, sin embargo, se ha reportado que en algunas producciones alcanza hasta el 15% (2). Es importante que el responsable de atender a los animales reconozca y conozca esta enfermedad porque nos puede indicar su incidencia, o evolución a un cuadro infeccioso. De tal modo, el objetivo del presente trabajo fue realizar la caracterización del pH y densidad de la orina en cerdas gestantes con problemas de urolitiasis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se tomaron muestras de orina de 19 cerdas gestantes para medir la densidad urinaria y el pH, clasificándolas en tres grupos: 1) cerdas con antecedentes clínicos de urolitiasis y recuperación total (N=9); 2) cerdas que presentaban signos de la enfermedad (N=4); y 3) cerdas sin signos aparentes (control, N=6). El equipo que fue utilizado para las mediciones incluyó un refractómetro portátil (modelo CVQ-4013) y un potenciómetro digital Hanna (modelo Edge), una micropipeta graduada a 1000 µL con puntas para micropipetas de 1 mL. Para observar si existen diferencias significativas entre los distintos grupos. Se realizó un ANOVA y un *post hoc* ($P < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

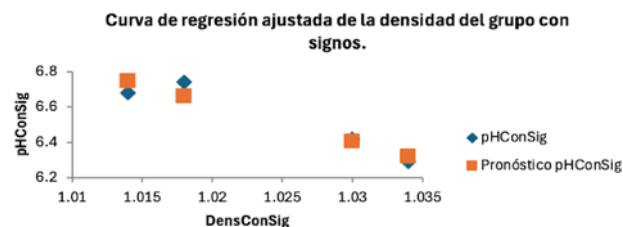
La densidad urinaria del grupo de cerdas con signos es mayor que el grupo sin signos ($P < 0.05$). Por otro lado, se midió el coeficiente de correlación múltiple entre la densidad urinaria y el pH (Gráfico 1), resultando con un valor de 0.95, es decir, si el pH se ve disminuido la densidad aumenta. Por tanto, según los resultados obtenidos, se puede asumir que existe una relación entre el pH y la densidad urinaria. Se ha visto que la disminución del pH podría ser causado por la presencia de *Escherichia coli* ya que éste reduce el nitrato que se encuentra en el medio en nitritos,

de esta forma aumenta la cantidad de sales y por consecuencia eleva la densidad urinaria (3).

Cuadro 1. Promedio de los valores de pH y densidad urinaria junto con la desviación estándar de cada grupo.

Variable	Grupos		
	Sin signos	Con signos	Recuperadas
ph	6.61±0.43 ^a	6.53±0.21 ^a	6.81±0.49 ^a
Densidad urinaria	1.014±0.003 ^a	1.024±0.009 ^b	1.019±0.011 ^{ab}

Gráfico 1. Curva de regresión ajustada de la densidad del grupo con signos.



CONCLUSIÓN

El pH y la densidad urinaria son parámetros que se pueden medir en granja, de manera rápida, sencilla y sin necesidad de mucha capacitación, ya que para ello se requieren equipos de bajo costo, fáciles de transportar y de utilizar. De acuerdo con nuestros resultados pudimos observar que la relación entre el pH y la densidad urinaria son parámetros considerables para llegar a un diagnóstico presuntivo de manera pronta y saber si nos enfrentamos a una urolitiasis o una posible cistitis-pielonefritis, y si es el caso poder abordar el problema de manera temprana y evitar su complicación o la muerte de los animales.

REFERENCIAS

- 1.- Zimmerman J, *et al.* 2019 Diseases of swine. p 420.
- 2.- Ramírez H, *et al.* 2011. Enfermedades del cerdo. p 429.
- 3.- Kuster N & Robino L, 2020, Arch. Pediatr. Urug. Vol. 91. p 28.

PALABRAS CLAVE: Urolitiasis, cistitis-pielonefritis, pH, densidad, orina.





EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO Y CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN CERDOS CON MALFORMACIÓN EN LA COLUMNA VERTEBRAL.

Gómez-Garnica D.^{1*}, Méndez A¹, Reveles-Félix S¹.

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina, FMVZ-UNAM.

*gomezgarnica544@gmail.com

Introducción

Las malformaciones como lordosis, cifosis o escoliosis en cerdos pueden detectarse clínicamente durante el crecimiento, aunque las lesiones con cambios patológicos evidentes se originan hacia las 10 semanas de edad. Se ha descrito que la causa es genética, en otras especies se puede deber a infecciones virales que afectan el embrión. Aunque algunos cerdos sobreviven y crecen, nunca alcanzan un estado físico adecuado para la venta, por lo que se aconseja la eutanasia al nacimiento, este padecimiento está asociado con signos de compresión de la médula espinal que van desde la dificultad para levantarse hasta paraplejia potencialmente mortal, sin embargo, el 58% no llegan a presentar signos clínicos. El objetivo del presente estudio fue evaluar si existe diferencia productiva entre cerdos afectados con malformaciones en la columna vertebral y aquellos clínicamente normales

Materiales y Métodos

En una granja de ciclo completo con 135 hembras en el Estado de México, se identificaron dos machos castrados de ocho semanas de edad con malformaciones vertebrales. El paciente 01 presentó una curvatura lateral torácica, y el paciente 02 una curvatura dorsal con alteraciones en la marcha. Tras confirmarse el diagnóstico mediante radiografías (figura 1), se conformaron dos grupos: Grupo 1 (pacientes 01 y 02) y Grupo 2 (ocho cerdos clínicamente normales de la misma edad). Ambos grupos fueron monitoreados durante 79 días bajo condiciones normales de producción, registrando el peso individual cada 15 días para evaluar posibles diferencias productivas. Para el análisis de los resultados se realizó estadística descriptiva, adicionalmente se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar si existen diferencias significativas en los pesos y ganancia diaria de peso entre ambos grupos, para ello se utilizó la paquetería de Microsoft Excel y el programa InfoStat v.2020.

Resultados y Discusión

Las pruebas radiográficas nos demostraron que el paciente 01, presentó una desviación lateral de la columna a nivel torácico en forma de D (figura 1, flecha roja), formado entre la vértebra T9 y T16 con una angulación de 63°; mientras que en el paciente 02, se observó una superposición de las estructuras entre vértebras T15 y L2 (figura 1, flecha azul), así como una disminución del espacio intervertebral (figura 1, flecha verde). Diagnosticando escoliosis para el paciente 01 y cifosis en el paciente 02.

El análisis estadístico mostró que todos los cerdos incrementaron su peso de manera consistente a lo largo del periodo de estudio, con un coeficiente de variación del 15.76%. Además, se observó un efecto significativo del tiempo sobre el peso ($p < 0.0001$), lo que confirma un aumento progresivo del peso en todos los animales evaluados (Figura 2).

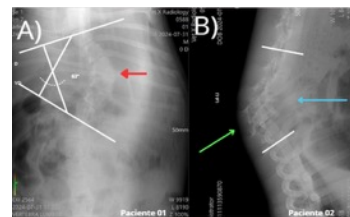


Figura 1. Prueba radiográfica. A) Paciente 01 (proyección ventrodorsal); B) Paciente 02 (proyección lateral izquierda)

Al comparar los grupos experimentales, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.5029$) en el peso promedio entre los cerdos del Grupo 1 (individuos 01 y 02) y los del Grupo 2 (cerdos control, 03-10). Esto indica que los cerdos con problemas en la columna vertebral no presentaron un patrón de crecimiento diferenciado en comparación con los individuos sanos. Asimismo, el análisis de la ganancia diaria de peso no reveló diferencias significativas entre los grupos ($p = 0.8797$), lo que sugiere que la condición de los pacientes no afectó su capacidad de crecimiento en relación con el resto del grupo.

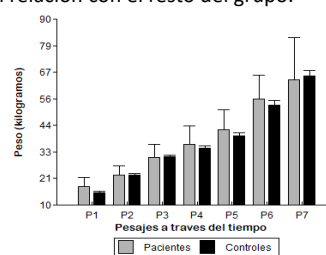


Figura 2. Evolución del peso promedio a lo largo del tiempo para ambos grupos.

Conclusión

El presente estudio confirmó un incremento progresivo de peso en todos los cerdos durante el periodo de evaluación. No se observaron diferencias significativas ni en el peso promedio ni en la ganancia diaria de peso entre los animales con malformaciones vertebrales y los clínicamente sanos. Estos hallazgos sugieren que las alteraciones en la columna no impactaron negativamente el desempeño productivo en términos de crecimiento, por lo tanto, esto nos permite tener las bases para tomar decisiones para el mantener a los cerdos en producción.

Referencias

- Jackson, P., Cockcroft, P.2007. Elsevier. Manual de Medicina en Cerdos 49-69.
- Payas, A. et al. (2024) Revista Neuroanatomía Química. Volumen 138.
- Olstad, K., Aasmundstad, T., Kongro, J. et al. 2022. BMC VEt REs 18, 44.
- Torrison, J. (2015). Manual de Veterinaria MSD.

Palabras clave

Salud, producción, crecimiento





EFFECTO DE LA VACUNACIÓN, MEDICACIÓN Y SEGREGACIÓN DE FLUJOS EN LA REDUCCIÓN DE LA MORTALIDAD DE LECHONES DE 23 A 70 DÍAS ASOCIADA A LA POLISEROSITIS FIBRINOSA

Terrazas M¹, Gonzalez MAR², Cruz C³

¹ Cargill Animal Nutrition and Health LATAM NORTH, ² Hipra Mexico.

Correspondencia con autor: Marco Antonio Terrazas Alonso, marco_terrzasalonso@cargill.com

Palabras clave: Cerdos, *Mycoplasma*, *Glaesserella*.

Introducción: La poliserositis fibrinosa representa un desafío sanitario común en granjas porcinas de todo el país, asociada principalmente a agentes como *Glaesserella parasuis* (Gs), *Streptococcus suis* (Ss) y *Mycoplasma hyorhinis* (Mh). Esta condición afecta a cerdos de 3 y 12 semanas de edad, coincidiendo con la caída de inmunidad materna y la exposición a factores de estrés, lo que se traduce en elevados índices de morbilidad y mortalidad. El presente estudio evaluó el impacto de una estrategia multifactorial; vacunación, ajustes terapéuticos y separación de flujos productivos sobre la mortalidad en sitio 2, demostrando la importancia de un enfoque integral en el control efectivo de esta condición.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en una empresa con 3,200 hembras en producción, localizada en la región de los Altos de Jalisco. La unidad cuenta con dos sitios 1 (S1-A y S1-B), dos sitios 2 (S2-A y S2-B) y dos sitios 3. El sistema de producción es por lotes semanales, con traslado de lechones a sitio 2 a los 23 días de edad y a sitio 3 a los 70 días, donde permanecen hasta el sacrificio (190 días en promedio). El trabajo tuvo una duración de 78 semanas, a lo largo del 2022 y 2023.

Durante 2022, se observó una elevada mortalidad (21.13% en S2-A y 25.87% en S2-B) asociada a signos clínicos sugerentes con poliserositis fibrinosa entre las semanas 6 y 8 de edad. Los animales eran mezclados en sitio 2 sin respetar el origen, lo que generaba cohabitación entre lechones de distintos flujos.

En enero de 2023 se implementaron cambios en el flujo productivo, estableciendo líneas independientes (S1-A a S2-A a S3-A y S1-B a S2-B a S3-B), con el objetivo de evitar la mezcla de orígenes. Posteriormente, en abril, se instauró un programa de vacunación contra *Glaesserella parasuis* (bacterina inactivada, serotipos SV1 y SV6), aplicado en hembras tres semanas antes del parto y en lechones a las 3 y 5 semanas de edad (2 mL vía intramuscular).

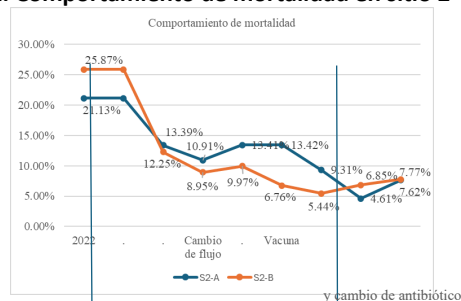
Se realizaron ajustes terapéuticos que incluyeron el reemplazo de tultromicina por ácido libre cristalino de ceftiofur (2 mg/kg) a la llegada al sitio 2. A la sexta semana de vida se usó tilvalosina (20 ppm por 7 días) en el alimento, en lugar de tiamulina (100 ppm) y clortetraciclina (300 ppm).

El diagnóstico etiológico asociado a poliserositis fibrinosa se confirmó mediante PCR multiplex (GlässerCheck® Plus) en lechones de 8 semanas de edad, detectándose positividad para Gs, Ss, y Mh.

La mortalidad fue registrada mensualmente durante todas las fases del estudio para evaluar el impacto de las medidas implementadas.

Resultados y discusión:

Gráfica 1. Comportamiento de mortalidad en sitio 2



Según el estudio de Steven McOrist et al. 2009, mezclar flujos de producción no es buena idea, debido a las diferencias de inmunidades de los cerdos mezclados, tomando en cuenta la edad, calendario de vacunación de cada producción y estatus sanitario de cada procedencia de los cerdos.

Conclusión

Los resultados obtenidos (Gráfica 1) indican que la implementación de flujos productivos independientes tuvo un efecto positivo en los 2 flujos, en los cuales se observó una reducción parcial de la mortalidad.

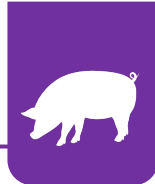
No obstante, tras la implementación de medidas profilácticas y terapéuticas dirigidas, incluyendo vacunación específica, ajustes en el tratamiento de antibiótico y mejoras en el manejo se logró una reducción sostenida de la mortalidad en ambos flujos.

Estos hallazgos refuerzan la importancia de adoptar un enfoque integral y multifactorial para el control eficaz de la poliserositis fibrinosa, considerando tanto los agentes etiológicos involucrados como las condiciones de manejo y bioseguridad propias de cada unidad de producción.

Bibliografía

1. Salogni, C. et al. 2020. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.
2. Zimmerman, J.J. et al. 2012. Diseases of Swine.
3. John de Cleer et al. 2020. IPVS 2022.
4. Steven McOrist et al. 2009 Suis, ISSN 1699-7867, N° 63





INTERVENCIÓN TEMPRANA PARA LA CORRECCIÓN DE SPLAYLEG PARA LA MEJORA DEL BIENESTAR Y SUPERVIVENCIA DE LECHONES NEONATOS: EXPERIENCIA EN CAMPO

*¹Ramírez-Torres María de la Luz, ¹Reveles-Félix Saúl

¹Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Porcina (CEIEPP), FMVZ-UNAM

*luz.ramirez.300799@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El síndrome de patas extendidas, también conocido como síndrome congénito de patas abiertas o “*Splayleg*”, ha sido descrito como un defecto del desarrollo de las fibras musculares en algunos animales, incluyendo al cerdo^{1,2}. Este síndrome se caracteriza por una alteración, donde se observa la abducción lateral de los miembros posteriores en animales recién nacidos, impidiendo que el lechón logre ponerse de pie, caminar y por consiguiente, no logra tomar calostro y alimentarse, lo cual aumenta el riesgo de ser aplastado por la cerda o morir de hambre¹. En la industria porcina es de importancia este síndrome, ya que genera pérdidas económicas por una alta mortalidad³. De tal modo, el objetivo del presente trabajo es generar un tratamiento para los lechones nacidos con problema de motricidad en los miembros posteriores.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue realizado en una producción de ciclo completo ubicada en el Estado de México (135 hembras de pie de cría). Se seleccionaron cuatro lechones recién nacidos (1–2 h de vida) que presentaban signos de debilidad en miembros posteriores (posición sentada, abducción de extremidades, incapacidad para desplazarse al pezón). A cada uno de se le aplicó venda cohesiva (Coban™) en ambos miembros posteriores para proporcionar soporte y mejorar su postura. No se incluyó grupo control debido al bajo número de casos observados en ese periodo (enero 2024). El tratamiento fue aprobado por el médico responsable del área y se aplicó bajo criterios de bienestar animal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar una inspección de la producción se encontró que existía una incidencia del 1.24% de lechones nacidos vivos con problemas de *Splayleg* durante el mes de estudio, lo cual se encuentra dentro del rango que se ha descrito anteriormente (1–8%)¹. El tratamiento que se decidió realizar fue situar un dispositivo en sus miembros que le permitiera mantenerlos unidos (figura 1), como sigue: 1) se sujetó al lechón; 2) se colocó la venda por arriba del corvejón, comenzando por uno de los miembros y pasando por en medio de las dos piernas hasta llegar al otro miembro; 3) regresando al miembro inicial, se pasó la venda por el lado contrario (para formar un “8”); 4) finalmente, se realiza un nudo entre ambos miembros para asegurar quede firme, a su vez se garantiza que no exista demasiada presión que afecte la circulación sanguínea.

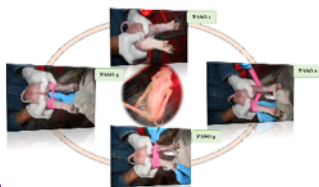
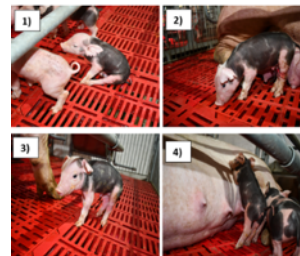


Figura 1. Pasos para el tratamiento para lechones con miembros afectados por *Splayleg*.

Los lechones fueron supervisados las horas posteriores al abordaje, revisando que no existieran problemas de cianosis y otras complicaciones. Al cabo de 24 horas los lechones ya tenían movilidad propia y se les retiró la venda, dándoles seguimiento durante dos días más. Pérez, F.A., y colaboradores describen que la mortalidad de lechones con este padecimiento puede ser del 50–80%³, mientras que la mortalidad de lechones que nacían en la granja de estudio se tenía por encima del 90%, debido a la falta de aplicación de un tratamiento, al realizarlo se logró recuperar a los cuatro lechones recién nacidos a los que se les aplicó el tratamiento (figura 2).

Figura 2. Progreso de un lechón al que se le realizó el abordaje



de los miembros afectados por *Splayleg*.

CONCLUSIONES

Los lechones pueden estar expuestos a una variedad de problemas desde las primeras horas de vida, el realizar un correcto manejo del lechón recién nacido que presenta el síndrome de patas extendidas es de suma importancia para su supervivencia, en este caso se vieron resultados positivos, pero recordemos que se trata de un caso con una muestra pequeña y sin grupo control. Se sugiere replicar el protocolo en más lechones afectados y evaluar de manera sistemática parámetros como son peso, mortalidad, integridad motora, entre otros, con seguimiento hasta el destete.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹Schumacher, T., et al. (2021). *Frontiers in veterinary science*, 8, 609883.
- ²Thurley, D. C., et al. (1967). *The Veterinary record*, 80(9), 302–304.
- ³Pérez, F. A., et al. (2010). REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 11(1), 1–21.

Palabras clave: Splayleg, lechón, tratamiento.





EVALUACIÓN DEL IMPACTO PRODUCTIVO EN DESTETE DE DOS CALENDARIOS DE VACUNACIÓN FRENTE A *GLAESSERELLA PARASUIS*

C. Cruz^{*1}, J. Silva², G. García¹, B. Moreno³

Hipra México Laboratorio Veterinario¹, Granjas Paulina², HIPRASTATS³

Christopher.cruz@hipra.com*

Introducción

La enfermedad de Glässer es una patología común dentro de las explotaciones porcinas que afecta cerdos de entre 4 y 8 semanas de vida provocando problemas respiratorios (por pleuritis y pericarditis), nerviosos (por meningitis), cojera (por artritis) y la muerte¹. Estresores medioambientales como el hacinamiento, cambios bruscos de temperatura, así como patógenos primarios PRRS e Influenza Porcina pueden ser detonantes para la aparición de esta enfermedad causando pérdidas económicas por el aumento en la mortalidad y reducción en la GDP².

Aunque la vacunación con bacterinas comerciales que posean diferentes serotipos ha resultado efectiva para reducir los efectos negativos de la enfermedad existe un debate sobre el calendario de vacunación adecuado a utilizar debido principalmente al costo que este representa. El objetivo de este estudio fue evaluar dos diferentes calendarios de vacunación frente a *Glaesserella parasuis* y su impacto productivo en sitio 2.

Materiales y Métodos

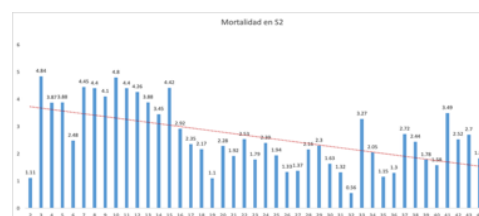
Este estudio se realizó en una explotación multisitios de 2,700 hembras alojadas en un sitio gestación-lactancia cuyos lechones eran trasladados a un sitio de destete con capacidad para 10,000 lechones. Se estudiaron 55,036 lechones divididos en 40 lotes semanales desde la semana 5 hasta la semana 44 del año 2024 (**Grupo A: 18,545 cerdos, 14 lotes. Grupo B: 36,491 cerdos, 26 lotes**). Al Grupo A se le administró una vacuna comercial (**Bacterina inactivada de *Glaesserella parasuis* serotipos SV1 y SV6, Hipra**) a una sola dosis a los 7 días de vida mientras que al Grupo B se le administró la misma vacuna a dos dosis en el día 7 y 21 de edad (**Tabla 1**). Ambos grupos provenían de hembras inmunizadas con el mismo biológico a las 3 semanas preparto. Todos los lechones del estudio fueron trasladados al sitio de destete a los 22 días de edad (**+/- 1 día**) donde permanecieron hasta cumplir los 70 días de edad (**+/- 3 días**) para después ser enviados a diferentes sitios de engorda. Los parámetros que se midieron fueron peso de nacimiento, edad a sitio 2, peso a sitio 2, mortalidad en sitio 2, GDP en sitio 2 y edad a sitio 3.

Resultados y discusión

Cuando hablamos del peso de los lechones al destete observamos que el peso del Grupo A fue de 5.86 Kg a los 21.5 días promedio mientras que para el Grupo B fue de 6.21 kg a los 22.3 días de vida (**P valor: 0.0001**) (**Tabla 2**). Por otra parte, cuando observamos la mortalidad acumulada en el sitio de destete observamos que en promedio tuvo 3.69% de mortalidad mientras que para el Grupo B fue de 1.97%, es decir una reducción de 43 puntos porcentuales (**P valor: 0.0001**). (**Gráfica 1**)

Grupo	Vacuna	Calendario	N° de animales	N° de lotes	Semanas
Grupo A	Bacterina inactivada contra <i>Glaesserella parasuis</i> SV1 y SV6	1 dosis preparto a la hembra + 1 dosis al lechón a los 7 días de vida	18,545	14	5 a 18
Grupo B		1 dosis preparto a la hembra + 1 dosis al lechón a los 7 y 21 días de vida	36,491	26	19 a 44

Tabla 1 muestra el número de animales, tratamiento por cada grupo experimental.



Gráfica 1. Muestra el comportamiento de la mortalidad durante los 40 lotes estudiados. Grupo A desde lote 5 al 18, Grupo B desde lote 19 al 44.

En cuanto a los resultados de la GDP observamos que el Grupo A tuvo una ganancia de 335 gr/día mientras que la del Grupo B fue de 373 gr/día. (**Gráfica 2**) lo que significa 38 gramos más por día en el grupo con un calendario de vacunación preparto a la hembra y dos dosis al lechón (**P valor: 0.217**).



Gráfica 2. Muestra la GDP por lote semanal. Grupo A desde la semana 5 hasta la 18 y Grupo B desde la semana 19 hasta la 40.

Este estudio nos muestra la importancia de la doble vacunación a los lechones sobre todo cuando se trata de vacunas hechas con bacterinas debido a la necesidad de crear un efecto booster para poder generar inmunidad necesaria frente a la enfermedad de Glässer. Este trabajo refuerza otro realizado por J. Palacios et al. 2024. que tiene resultados similares.

Palabras clave

Glässer, vacunación, mortalidad.

Bibliografía

- Salogni, C. et al. 2020. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.
- Zimmerman, J.J. et al. 2012. Diseases of Swine.
- Palacios, J. et al. 2024. Amvec.





EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE SALUD INTESTINAL PARA LA DISMINUCIÓN DEL VPRRS.

Mondragón J *

mvzjuanmondragon1802@outlook.com

Asesor Porcino para Entera Animal

Desde la primera aparición del virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio (VPRRS) a fines de los 80's, se han documentado epidemias mundiales con cepas emergentes y reemergentes.

El VPRRS tiene un poder inmunosupresor que aumenta la presencia de enfermedades secundarias de origen bacteriano, lo que a menudo obliga a recurrir al uso de antimicrobianos. Los ácidos grasos de cadena corta y de cadena media ayudan a la reducción de bacterias gram positivas (gram +) y gram negativas (gram -).

El VPRRS se caracteriza por su alta tasa de mutación y recombinación que supone su perpetua expansión y que facilita la aparición de nuevas cepas. Laura Batista, 2024 comenta que; hoy más que nunca el control o la eliminación del PRRS incluye una estrategia global que exige la implementación de todos los obstáculos múltiples que tenemos a la mano.

Algunas de estas estrategias pueden ser el uso de; vacunas, manejos, bioseguridad, antibióticos y salud intestinal.

Se sabe que los ácidos grasos de cadena media, principalmente el ácido láurico, destruyen los virus envueltos. Se han propuesto tres mecanismos para explicar la actividad antiviral del ácido láurico y la monolaurina: Primero, causan la desintegración de la envoltura del virus; segundo, pueden inhibir la etapa de maduración tardía en el ciclo replicativo del virus; y tercero, pueden evitar la unión de proteínas virales a la membrana de la célula huésped.

El objetivo es evaluar si la adición de monolaurina en un programa de salud intestinal puede ayudar a disminuir la presencia de problemas causantes por el VPRRS. El uso de monolaurina puede mejorar el estado inmunitario de los animales. Un intestino sano es importante para una buena respuesta inmunitaria general a las vacunaciones, incluidas las respiratorias y sistémicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se hizo en una granja ubicada en los altos de jalisco

La granja opera con 1700 hembras y es ciclo completo

El programa de salud intestinal contiene; ácidos grasos de cadena media y corta, fitobióticos y probióticos

Los antibióticos usados es un inyectable a la semana 4 y uno en premezcla en la fase de inicio.

Se usa vacunación en PRRS una vacuna comercial a los lechones lactantes.

Las hembras no cuentan con vacunación contra VPRRS desde hace 19 meses.

Se ha tomado algunas muestras de PCR y Elisa en lechones de diferentes edades y en las hembras gestantes.

El programa de salud intestinal se lleva a cabo en las etapas de: gestación, lactancia, fase 1, fase 2, fase 3 e iniciador.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla1. Muestreo de lechones PCR PRRS

MUESTREO EN LECHONES					
	19/10/2023	20/11/2024	10/12/2024	20/02/2025	20/03/2025
	HISTÓRICO	MUESTREO 1	MUESTREO 2	MUESTREO 3	MUESTREO 4
SEM 0	34.26				
SEM 1	0				0
SEM 2	29.79				0
SEM 3					
SEM 4		POS	0	0	
SEM 5	32.93	POS	0		0
SEM 6			0	0	
SEM 7	29.69	POS	22.38		23.8
SEM 8	19.22	POS	28.83		
SEM 9				26.2	
SEM 10					0
SEM 11	23.13				
SEM 12	26.89				
SEM 13				30.1	

Tabla2. Muestreo de hembras PCR PRRS

MUESTREO EN HEMBRAS			
	20/12/2024	07/04/2025	02/05/2025
	MUESTREO1	MUESTREO 2	MUESTREO 3
POOL 1	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POOL 2	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POOL 3	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POOL 4	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO
POOL 5	NEGATIVO	NEGATIVO	NEGATIVO

En el uso de monolaurina y un programa de salud intestinal hemos observado una disminución de sinologías referentes al virus del PRRS y como también se ha visto el aumento de semanas negativas en los resultados de PCR PRRS, en tanto las hembras con los 19 meses sin vacunación de PRRS, se han mostrado negativas y la presencia de abortos, nacidos muertos y momias han sido en porcentajes demasiado bajos que se muestran en el cuadro 3 y 4. La mortalidad en la fase destete se ve disminuida como se muestra en el cuadro 5.

CONCLUSIÓN

El virus del PRRS a lo largo de todos estos años sigue afectando a la producción porcina, el estar usando nuevas herramientas y nuevas estrategias nos está ayudando a poder mitigar lo más posible la aparición de signos y así poder producir más eficientemente. Descubriendo que cada día contamos con nuevas herramientas que debemos de estar usando para la disminución de la enfermedad.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baltić B, et al. Importancia de los ácidos grasos de cadena media en la nutrición animal. PIO Conf. Serie: Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente 2017; 85: 012048.
2. Bo, Su. In vitro and in vivo antiviral activity of monolaurin against Seneca Valley Virus. 2023.
3. Lemale.o . The immunomodulating properties from glycerides of lauric acid in PRRSV-infected PAM cells. Elsevier. Vol 14. 2023.
4. Cos. Ramon. Monolaurina contra estreptococo. Porcineo, pp 102-110. Junio 2016.
5. Glaber. Como PRRS afecta el rendimiento de los nutrientes y salud intestinal. Junio 2018





SÍNDROME DE LA CERDA DELGADA, CASO CLÍNICO EN AMECAMECA DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO.

Santiago M. R*, Puente J.

Universidad Autónoma del Estado de México.

Correspondencia: mrsantiagor@uaemex.mx

Introducción: El síndrome de la cerda delgada es una patología metabólica que implica un deterioro gradual de la condición corporal, debido a una nutrición inadecuada o a alimentos de mala calidad que no satisfacen las necesidades nutrimentales de la hembra. Durante la lactancia, la cerda no puede mantener su condición corporal debido a una ingesta insuficiente de energía o a una demanda energética creciente debido a las bajas temperaturas ambientales o a la alta producción de leche; por lo tanto, la cerda utiliza su grasa corporal para mantener el suministro de energía y, una vez que se utiliza, se degrada la proteína muscular. Este proceso se agrava en climas fríos. Todo lo anterior propicia que la ruta metabólica que normalmente utilizan los seres vivos cambie y bioquímicamente se presente la gluconeogénesis y no la glucólisis, lo que conduce a que se reduzca la síntesis de ATP, lo que altera las funciones productivas y lleva a la cerda a padecer un síndrome metabólico caracterizado por: cetosis, hígado graso y baja o nula producción de insulina. **Descripción del caso:** El productor solicita la revisión de una cerda adulta "que está muy adelgazada" no se lleva ningún tipo de registros y se refiere una disminución progresiva en el consumo de alimento, además de pérdida de peso notable y que es una hembra primípara que había parido hacía aproximadamente tres meses. A la inspección, se observa que se trata de una cerda Large White de aproximadamente 2 años de edad, con un peso aproximado de 70 Kg y temperatura corporal normal. Cuadro Clínico: reflejos disminuidos, pérdida de condición corporal evidente, valor 1. Con prominencia de la columna vertebral y huesos pélvicos, debilidad generalizada, pelo áspero y opaco, ligero aumento de la frecuencia respiratoria, presencia de moco en los orificios nasales, evidente deshidratación; se observó atrofia muscular generalizada, especialmente en los músculos lumbares y de los miembros posteriores, marcha vacilante por la dificultad de la cerda pueda sostener su peso. Al momento de la revisión se le ofreció alimento y agua y consumió ambos en poca cantidad, sin embargo dos días después de la revisión el animal fue reportado como muerto y se solicita la necropsia al CU Amecameca UAEM (se anexan fotos del caso y necropsia). Se presume que la cerda llegó a ese estado debido a que durante y después del parto fue alimentada con una única ración de alimento al día, además durante la gestación y lactancia consumió lo mismo que su compañera, alimento de marca comercial para periodo de engorda, por lo que la ración no fue la adecuada ni suficiente. **Resultados y Discusión:** Dadas las condiciones económicas del propietario no fue posible realizar las pruebas de laboratorio glicemia y determinación de ácidos grasos. Por lo que el diagnóstico se basó en la observación del cuadro clínico, la evaluación de la condición corporal, descarte de otras enfermedades que cursan con pérdida de peso, como parasitosis, enfermedades infecciosas, y también en las lesiones a la

necropsia las cuales son coincidentes con los reportes de diferentes autores. Un factor coincidente con la literatura son las bajas temperaturas que se registran en la región de los Volcanes.

Tratamiento: Se suministraron electrolitos para ayudar a la cerda a rehidratarse. Se implementó un programa de alimentación reforzada con una dieta alta en energía, sin embargo la cerda murió. **Prevención:** Manejo nutricional adecuado durante la gestación y la lactancia, evaluar la calidad y el contenido energético de la ración con relación al consumo de alimento, comprobar óptima condición corporal de las cerdas al ingreso al parto, la lactancia y el destete. **Conclusiones:** Las enfermedades metabólicas, como es el caso del síndrome de la cerda flaca constituyen un desbalance energético multifuncional, propiciado por una dieta deficiente, que no cubre los requerimientos, lo cual es un punto clave para el productor, ya que implica serias pérdidas económicas. Finalmente, en este caso clínico se emitieron las recomendaciones de prevención al propietario.

Palabras clave: metabolismo, movilización grasa, disfunción.

Referencias Bibliográficas

-Dritz, S. S., Chengappa, M. M., & Nelssen, J. L. (1995). Effects of chronic endotoxin exposure on growth performance and acute-phase protein response in growing pigs. *Journal of Animal Science*, 73(1), 256-263.

-Quesnel, H., Prunier, A., & Farmer, C. (2009). Influence of environmental and nutritional factors on the physiology of the lactating sow. *Livestock Science*, 122(2-3), 185-195.

-PortalVeterinaria. (s.f.). Síndrome de cerda delgada. *PortalVeterinaria*. Recuperado de: <https://www.portalveterinaria.com/porcino/articulos/10678/sindrome-de-cerda-delgada.html>



Pérdida de peso y condición corporal



Movilización grasa y fibrosis del pericardio



Esteatosis hepática





POTENCIAL ELECTROSTÁTICO Y SASA DE LA PROTEÍNA NS1 (HELICASA) DE PARVOVIRUS PORCINO 5 (PPV5) Y SUS POSIBLES IMPLICACIONES EN LA FUNCIÓN

Araiza D^{1*}, Vargas A¹, Marín E¹, Sarmiento R², Sánchez I³, García L¹.

¹Laboratorio A: Patología molecular veterinaria, FES-Cuautitlán, UNAM

²Laboratorio de Virología, FMVZ, UNAM

³Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos, FMVZ, UNAM

Correspondencia con autor: sais.bid@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El PPV5 se identificó por primera vez en EE. UU, a partir de esa fecha se ha descrito en distintos países, en México un estudio retrospectivo con muestras de los años 2001 a 2015 mostro una prevalencia del 32.4%¹, en ese mismo trabajo se observó una relación significativa entre PPV5 y PMWS. Algunas especies de la familia *Parvoviridae* se reconocen como patógenas como CPV y PPV1, pero se ha sugerido que las especies emergentes de PPV's (PPV2-7)² potencialmente estén relacionadas con la enfermedad asociada a Circovirus porcino. En los PPV's una proteína importante es la NS1 ya que es necesaria para la replicación viral, la producción de viriones³, induce la apoptosis celular, así como la detención del ciclo celular⁴. Esta proteína cuenta con diversos dominios, entre ellos el de Helicasa (SF3) que contiene motivos que se describen como conservados (Walker A, Walker B, Motivo B', Motivo C y VOX VII). Se pueden realizar diversos análisis de la proteína, por ejemplo, el SASA que es una medida geométrica de la exposición de los aa con su entorno y la electrostática es crucial en la estabilidad y la unión biomolecular. En este sentido caracterizar la proteína aporta información que podría ser relacionada con su potencial patogénico y su correcta función.

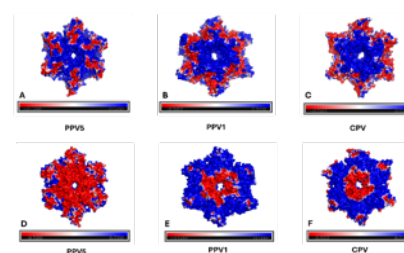
MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras incluidas en parafina fueron obtenidas del archivo de casos del Lab. A, posteriormente se siguió la metodología descrita en Vargas *et al.*, 2025. La visualización, edición del modelo, y el potencial electrostático se realizó en PyMOL. La determinación del SASA se realizó con el programa GETAREA, ambos análisis se realizaron a partir de los aa que conforman el dominio de helicasa. Para el análisis de los resultados se compara una secuencia de PPV5 con secuencias de Parvovirus que se consideran patógenos (PPV1 y CPV).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis del SASA el Walker A presenta carga positiva en los 3 virus, en el Walker B los tres presentan cargas negativas, el Motivo B' presentan cargas positivas, en el Motivo C PPV5 no presenta carga mientras que los virus patógenos presentan cargas negativas, en el Vox VII PPV5 presenta carga negativa y los virus patógenos presentan cargas positivas, está diferencia es muy evidente en el modelo del potencial electrostático del VOX VII en donde PPV5 presenta una superficie en rojo (indicando la carga negativa) mientras que los otros virus presentan la superficie en color azul (indicando carga negativa). La diferencia

de cargas en el Vox VII pudieran interferir en el correcto funcionamiento de la proteína ya que en esta zona se ubica el dedo de arginina (biomotor) que se describe entre aa con carga positiva además de que la zona es clave para la unión del ATP, el cuál es importante ya que las helicatas funcionan con la energía de la hidrólisis del ATP, en CPV mutaciones en estas regiones impidió la producción de viriones. Por otro lado, en el modelo completo también se observan diferencias ya que en la parte frontal del modelo de PPV5 (Fig. A) a la periferia se observan intercalas las zonas azules y rojas, mientras que PPV1 y CPV (Fig. B y C) presentan la periferia en color azul. En la parte trasera del modelo PPV5 (Fig. D) presenta sobre todo color rojo, mientras que PPV1 y CPV (Fig. E y F) presentan la zona central en rojo y la periferia en azul. La disfunción de la proteína es relevante ya que dicha proteína se relaciona con la patogenicidad de este tipo de virus, por ejemplo, en PPV1 la NS1 se relaciona con inducir la muerte celular lo que casusa daño al tejido placentario resultado en falla reproductiva⁴.



CONCLUSIONES

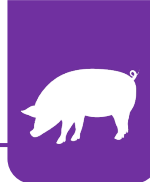
Cambios en zonas cercanas a los sitios activos de la helicasa puede alterar de forma negativa las características de los grupos catalíticos. Por otro lado, la electrostática desempeña una función importante en la estabilidad y la unión molecular, alteraciones pueden influir en la termodinámica, resultando en biomoléculas disfuncionales.

REFERENCIAS

- ¹García-Camacho *et al.*, 2020. *Microbiology and immunology*, 64(5), 366-376.
- ²Opriessing *et al.*, 2004. *Veterinary Microbiology*, 98(3-4), 209-220.
- ³Niskanen *et al.*, 2023. *Journal of virology*, 87(21), 11762-11774.
- ⁴Xie *et al.*, 2023. *Virus Genes*, 59(2), 195-203.

Palabras claves: Replicación, cargas, hidrólisis.





EFFECTO DEL GENOTIPO Y ALOJAMIENTO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE SEMEN DE VERRACO EN UN CENTRO DE TRANSFERENCIA GENÉTICA

Rodríguez AJ*, Olvera O, Martínez LV, Espinosa S.

Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

joselin.rod.56@gmail.com

Introducción

La inseminación artificial se ha convertido en una herramienta fundamental en la producción porcina.¹ Al respecto, los Centros de Transferencia Genética (CTG) desempeñan un papel clave al producir y distribuir dosis seminales de calidad constante.¹ El rendimiento de los verracos depende de múltiples factores, tales como el genotipo y el alojamiento; la planificación estratégica en los CTG debe minimizar el efecto de estos factores.² El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del genotipo y alojamiento en la producción y calidad seminal de los verracos en un CTG.

Materiales y métodos

Se analizaron los registros de 16 442 eyaculados de 341 verracos en un CTG durante el año 2023, obtenidos mediante Sistema CASA (Computer - Assisted Semen Analysis). Las variables de respuesta estudiadas fueron: volumen del eyaculado (VE), dosis por eyaculado (DE), motilidad (MT), anomalías (AN), células normales y móviles (NM), y gotas proximales (GP). Se estudiaron seis diferentes genotipos: Duroc (G1), Duroc-Pietrain (G2), finalizador sintético (G3), Landrace (G4), Large White (G5) y Pietrain alemán (G6). También, se examinaron tres tipos de alojamiento: corral-cama profunda (A1), corral-piso de cemento (A2) y jaula-piso de cemento (A3). Se utilizaron modelos de Ecuaciones de Estimación Generalizadas (SPSS® 27), para controlar la correlación entre observaciones repetidas de cada verraco; además, se estipuló una significancia de 0.05.

Resultados y discusión

Los cuadros 1 y 2 muestran las medias y errores estándar de las variables analizadas, de acuerdo con el genotipo y alojamiento; ambos factores influyeron en la producción y calidad seminal. G3, G4 y G6 presentaron mayor VE; G3, G4 y G5 obtuvieron más DE; G2 destacó por su mayor MT y menor incidencia de AN; G3 mostró menor calidad espermática, aunque menos GP (cuadro 1). En casos donde la reducción de fertilidad sea evidente, se ha propuesto el incremento de la concentración espermática en dosis de ciertos genotipos para compensar la reducción de motilidad.^{1,3} Los verracos en A1 y A3 presentaron valores inferiores en DE y MT y más GP, en comparación con los alojados en A2 (cuadro 2). Aunque el uso de cama puede promover bienestar para los animales, su contaminación o recambio deficiente pueden provocar pérdidas en la calidad espermática.^{3,4} El modelo también reveló un efecto de interacción entre el genotipo y el alojamiento para las variables VE, MT, NM y GP (P<0.01); esto sugiere que ciertos genotipos podrían ser más sensibles a algunos alojamientos, por lo que una estrategia única de manejo puede no ser óptima para todos los verracos.

Cuadro 5. Efecto de los genotipos sobre las variables de producción y calidad seminal.

Variable	Genotipo					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
VE, ml	364.2 ± 23.3 b	390.9 ± 15.1 b	456.2 ± 20.3 a	470.7 ± 23.4 a	440.0 ± 28.8 ab	486.2 ± 8.3 a
DE, n	16.5 ± 1.7 c	29.9 ± 1.6 b	37.4 ± 2.5 a	37.1 ± 2.4 a	38.5 ± 3.6 a	18.2 ± 0.9 c
MT, %	91.9 ± 1.4 a	93.5 ± 0.4 a	88.8 ± 0.6 b	92.0 ± 1.1 a	90.6 ± 1.2 ab	91.6 ± 0.5 a
AN, %	21.3 ± 2.1 ab	18.4 ± 0.9 b	24.7 ± 2.2 a	20.4 ± 1.7 ab	19.4 ± 1.7 ab	20.9 ± 0.8 ab
NM, %	73.8 ± 2.5 ab	76.5 ± 0.9 a	68.3 ± 2.1 b	74.1 ± 2.1 ab	73.2 ± 2.2 ab	73.8 ± 1.0 ab
GP, %	2.4 ± 0.4 ab	2.0 ± 0.2 ab	1.8 ± 0.2 b	1.3 ± 0.1 b	1.9 ± 0.3 ab	2.9 ± 0.2 a

a - c Literales distintas refieren diferencias significativas entre los genotipos (P<0.01).

Cuadro 6. Efecto del tipo de alojamiento sobre las variables de producción y calidad seminal.

Variable	Alojamiento		
	A1	A2	A3
VE, ml	435.5 ± 12.4 a	441.3 ± 29.7 a	421.3 ± 15.3 a
DE, n	19.4 ± 0.7 c	59.2 ± 6.5 a	25.1 ± 1.1 b
MT, %	91.7 ± 0.4 ab	90.5 ± 1.0 b	92.9 ± 0.5 a
AN, %	20.1 ± 0.8 a	21.6 ± 2.0 a	19.6 ± 1.2 a
NM, %	74.4 ± 0.9 a	71.3 ± 2.1 a	75.2 ± 1.3 a
GP, %	2.2 ± 0.2 a	1.3 ± 0.2 b	2.8 ± 0.2 a

a - c Literales distintas refieren diferencias significativas entre los alojamientos (P<0.01).

Conclusiones

Los resultados mostraron el efecto del genotipo y el alojamiento en la producción y calidad seminales. Debido a la interacción encontrada, se recomienda determinar alojamientos óptimos de acuerdo con el genotipo de los verracos para maximizar la calidad espermática.

Referencias bibliográficas

- Lopez Rodriguez A, Van Soom A, Arsenakis I, *et al.* 2017. Porc Health Manag. 3:15.
- Knecht D, Jankowska-Mąkosza A, Duziński K. 2017. Livest Sci. 201:13-21.
- Hensel B, Pieper L, Jung M, Schulze M. 2023. Theriogenology. 208:102-108.
- Riedel A, Pieper L, Lautner M, Leiding C, Jung M, Schulze M. 2023. Anim Reprod Sci. 259:107379.

Palabras clave

Reproducción, dosis seminal, cerdos.





FRECUENCIA ESTACIONAL DE CABEZA SUELTA DEL ESPERMATOZOIDE DE UN VERRACO EN CONDICIONES DE TRÓPICO.

Estrada-Paqui E^{1*}, Estrada TY¹, Gómez, VJC¹

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ). Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)

Correspondencia con autor: eestradap@uagro.mx

Introducción

Las anomalías morfológicas del espermatozoide son indicadores de baja calidad del semen y por consecuencia decremento en la fertilidad de la cerda¹. La temperatura ambiental mayor a 30°C en el trópico es indicativo de falla en el funcionamiento testicular, además otros factores como la estacionalidad, fotoperiodo y línea genética del verraco pueden alterar la calidad seminal².

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó en el CTG de la FMVZ- UAGro en el trópico de Guerrero, con temperatura ambiental de 35 a 45 °C. Se dio seguimiento por 3 años consecutivos a un verraco de línea Pietrain destinado a colección de semen. Se evaluaron 145 eyaculados midiendo las anomalías morfológicas totales en particular cabezas sueltas. Con la tinción eosina-nigrosina. Los datos se analizaron por frecuencia mensual por los 3 años.

Resultados y Discusión

La frecuencia estacional de cabeza suelta del espermatozoide (Fig.2) mostro tendencia creciente de junio a octubre con repunte en septiembre 70% (Fig. 1) después del estrés por calor en los meses marzo a mayo en donde la temperatura ambiental en esta época supero los 42°C. Posterior se observo la disminución de cabeza suelta a partir de diciembre a marzo con menos del 15 %, este hallazgo en la morfología espermática fue consecutivo cada año de evaluación. La presencia de cabeza suelta pudo generarse como consecuencia de la falla del mecanismo adecuado de termorregulación testicular² y de la alteración en el proceso de espermatozoides³. En consecuencia, el semen no fue utilizado para elaboración de dosis de inseminación en los meses donde se incrementó la frecuencia de cabezas sueltas asociadas con el aumento del índice de temperatura/humedad.

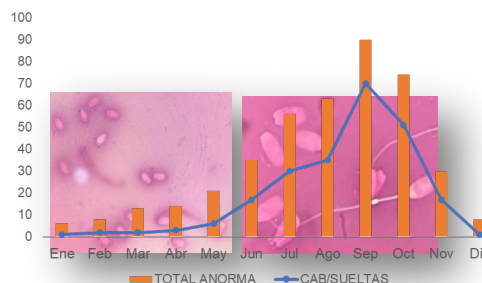


Figura 1. Frecuencia estacional de cabezas sueltas y anomalías totales del espermatozoide de verraco
Figura 2. Cabezas sueltas del espermatozoide de verraco Pietrain en condiciones de trópico (eosina-nigrosina, 40 y 100x)

Conclusión

La presencia de cabezas desprendidas del espermatozoide fue relacionada con la relación entre temperatura ambiental /humedad de trópico, afectando la funcionalidad espermática por 5 meses, en consecuencia, disminuyo la calidad del semen del verraco en condiciones de trópico

Referencias bibliográficas

- 1- Estrada-Paqui E y Martínez GR 2017. *Editorial Académica Española*.
 - 2- Estrada PE y Estrada TY 2024, *Editorial Eliva Press*
 - 3- Henao RG. *et al.* (2004). *Rev. Fac. Nac. Agron.* 57(.2),
- Palabras clave:** espermatozoide, morfología, trópico





INHIBIDORES β -ADRENÉRGICOS NO SELECTIVOS Y LA SINCRONIZACIÓN DEL PARTO EN LA CERDA. β -ADRENERGIC INHIBITORS AND THE SYNCHRONIZATION OF THE LABOR IN THE GILTS

Ramírez OJM¹, Ramírez OR¹, Fernandez AE¹, Armenta QJA¹, Romero YA¹.

¹Depto. de Ciencia Animal y Conservación del Hábitat, Universidad Autónoma de BCS.
jramirez@uabcs.mx. Inducción y sincronización del parto, inhibidores β adrenérgicos,

INTRODUCCION. Las prostaglandinas (PG) poseen un efecto luteolítico que permite inducir el parto en el 90% de las cerdas, en un rango de 16 a 34h, rango que reduce sus ventajas. Previamente, con el fin de sincronizar los partos en cerdas primíparas, evaluamos inhibidores β -adrenérgicos selectivos y no selectivo, este último mostro menor latencia de la administración a la presentación del parto, duración del parto, menor sufrimiento fetal y dispersión de la presentación de los partos. Los inhibidores β -adrenérgicos no selectivos pueden ser una alternativa en la sincronización de partos, ya que inhiben a las catecolaminas dentro de otros efectos (Paladino et al, 2003). Con estos antecedentes evaluamos los inhibidores β - adrenérgicos no selectivos; Carazolol, Carvedilol y Labetalol en la sincronía del parto, y su efecto sobre la fisiología de los lechones.

MATERIALES Y MÉTODOS. Utilizamos 48 cerdas landrace primíparas, con un peso de 130 \pm 5kg y 200 \pm 10 días de edad al apareamiento. El largo de la gestación en la granja de estudio es de 117 \pm 2 días, por ello el día 114 inició el experimento. Las cerdas se alojaron en jaulas de parto y se asignaron y al azar a uno de ocho grupos;

Tabla 1 Grupos tratamientos para evaluar la acción de los inhibidores beta adrenérgicos inespecíficos: Carazolol, Carvedilol o Labetalol, sobre la sincronización del parto y su efecto sobre los parámetros fisiológicos de los lechones

Grupo	Día 114 de gestación	Dosis	Día 115 de gestación	Dosis	N
1	Sol. salina (SS)	1ml	SS	1ml	6
2	SS	1ml	Carazolol	3mg	6
3	SS	1ml	Carvedilol	3mg	6
4	SS	1ml	Labatalol	3mg	6
5	PGF2 α (PG)	265 μ g	SS	1ml	6
6	PG	265 μ g	Carazolol	3mg	6
7	PG	265 μ g	Carvedilol	3mg	6
8	PG	265 μ g	Labetalol	3mg	6

Se registraron las variables; latencia (min) de la segunda administración (SS o Carazolol, Carvedilol o Labetalol) al inicio del parto (inicio del parto = expulsión del tapón de Wharton, ETW), latencia entre expulsión de lechones (min), duración del parto (latencia entre ETW y la expulsión de la placenta; min) y tasa de sobrevivencia. Inmediato al nacimiento, los lechones se conectaron a un

capnógrafo (BM3Vet) y se registró la concentración de oxígeno en sangre (SPO₂), frecuencia cardíaca (FC), respiratoria (FR) y temperatura (Temp), cada 20 min durante la primera hora y posteriormente a la h 72. Las variables se compararon con análisis de varianza, cuando se detectaron diferencias significativas, se realizó una prueba post hoc de Turkey (SPSS para Windows).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. Los resultados muestran que los grupos control (SS + SS, SS + Carazolol, SS + Carvedilol y SS + Labetalol) no mostraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$), entre ellos, para la latencia tratamiento-parto, pero si con el grupo inducido con PG (PG + SS : $p < 0.01$), este grupo mostró una latencia tratamiento-parto de 34.5 \pm 12.1 con un rango de 22.5 a 46.5h vs 3.0 \pm 1.3, 8.3 \pm 0.5 y 4.2 \pm 1 para Pg + Carazolol, PG + Carvedilol ó PG + Labetalol, respectivamente; ($p < 0.01$, con un rango de 2.0, 2.0 h y de 0.45 min, respectivamente). Los resultados muestran menor dispersión en la presentación de partos cuando se administra algún inhibidor. Se observó una mayor SPO₂ en los lechones de cerdas tratadas con los inhibidores β adrenérgicos vs los grupos que recibieron PG + SS ó SS + SS (parto natural: $p < 0.01$), estas diferencias disminuyeron a los 20 min pos nacimiento para desaparecer a los 40 min ($p < 0.01$). En relación a la FC y FR los grupos tratados con Carazolol, carvedilol y labetalol, mostraron menores frecuencias vs el resto de los grupos ($p < 0.01$), para igualarse a los 40min ($p > 0.05$). La Temp y la sobrevivencia no mostraron diferencias ($P > 0.05$) en ningún grupo. Los resultados sugieren que los inhibidores logran relajación de músculos lisos, efecto cardioregulatorio, depresión en la respuesta a las catecolaminas, relajación del musculo liso, y reducción del estrés

CONCLUSIONES Los resultados sugieren la sincronización del parto en las cerdas primerizas, con alguno de los inhibidores β -adrenérgico no selectivos (Carazolol o Labetalol), reduciendo el sufrimiento fetal, sin afectar la sobrevivencia perinatal.

REFERENCIAS BILIOGRAFICAS

Paladino B 2003. Rev. Colegio Mexicano de Anestesiología. Vol. 25 No. 1.





PORCENTAJE DE FERTILIDAD EN CERDAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE EN SISTEMAS DE PRODUCCION A PEQUEÑA ESCALA

¹Salinas, L.R., ¹Hernández, L.V., ¹Gómez, A*

¹ FMVZ-UAEMEX, México.

Correspondencia con autor: avgg_9@yahoo.com

Palabras clave: Inseminación, Fertilidad, Cerdas

Introducción

La tecnología de la inseminación artificial (IA) ha mejorado en las últimas dos décadas, esto atribuible principalmente a su aplicación práctica en operaciones porcinas comerciales. Los productores se han vuelto cada vez más competentes en el uso de la inseminación artificial para lograr un rendimiento reproductivo deseado. Además, los productores están dispuestos a adoptar cualquier nueva tecnología de IA si se les demuestra que aumenta las ganancias dentro de su operación porcina (Fitzgerald et al, 2007). El objetivo del presente estudio fue determinar el porcentaje de fertilidad en cerdas inseminadas artificialmente en sistemas de producción a pequeña escala.

Materiales y Métodos

Para la realización de este estudio se utilizaron 81 cerdas de diferente edad y número de parto. En un sistema de producción a pequeña escala. El sistema de detección de calores es realizado por el mismo productor, Una vez que el productor detecta a una posible cerda en celo, solicita el servicio de inseminación artificial. Previo a la inseminación artificial se comprueba si la o las cerdas a ser inseminada están efectivamente en celo mediante la prueba de cabalgue y fueron inseminadas con el horario am/pm. Las cerdas que presentaron celo estático por la mañana se inseminaron por la tarde y las que lo presentaron por la tarde al otro día temprano y posteriormente la segunda dosis la recibieron 12 horas después. Los resultados del presente estudio se presentan en cuadros y graficas

Resultados

y

Discusión

El número total de cerdas inseminadas artificialmente fue de 81. El porcentaje de preñez a primer servicio de cerdas inseminadas artificialmente fue del 87.65% (71/81). el porcentaje total de preñez a primer servicio de cerdas inseminadas artificialmente según la raza del semental fue del 85.7 % (61/71) siendo de 91.3% (31/35) para la raza Landrace, de 88.5% (21/23) para la raza Yorkshire, de 87.5% (7/8) para la raza Pietrain, de 83.3% (5/6) para la raza Hampshire y de 77.7% (7/9) para la raza Duroc. El porcentaje total de parición en cerdas inseminadas artificialmente en diferentes fue de 88.7% (63/71), siendo de 90.5% (28/31) para la raza Landrace, 90.3% (19/21)

para la raza Yorkshire, 85.7% (6/7) para la raza Duroc y Pietrain y de 80.0% (4/5) para la raza Hampshire. El promedio de lechones nacidos totales fue de 9.7±1.9, 9.6±3.1, 9.0±3.1, 8.7±2.7, 8.5±3.9, el número de lechones nacidos vivos fue de 9.4±1.9, 9.3±3.0, 8.0±2.8, 8.3±2.7, 7.7±3.2 y el número de lechones nacidos muertos fue de 1.8±0.8, 1.0±0.8, 1.5±0.7, 1.5±0.7 y 1.5±0.7 por las razas Landrace, Yorkshire, Duroc, Pietrain y Hampshire respectivamente. Los resultados de fertilidad en el presente estudio están en el rango a los obtenidos por diferentes autores como Conejo et al, 1990, con un 90%, y Castañeda et al, 1992 con 80.6%.

Conclusiones

De los resultados obtenidos se concluye que se obtuvo una tasa promedio de parición del 88.7% y un tamaño de camada de 9.1 lechones totales y de 8.5 lechones nacidos vivos, los cuales están dentro de los parámetros para la inseminación artificial en porcicultura de pequeña escala

Referencias bibliográficas

- Castañeda, J.M., Rodríguez, A.O., Blanco, R. D. (1992). Análisis comparativo de los parámetros productivos de una granja de ciclo completo bajo dos sistemas de servicio (IA y MN). Memorias del XXVII Congreso Nacional de la Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en cerdos. 100-104.
- Conejo J.J., López V. M., Caro S. S., Ortega R. G., Cacho P. V.(1990). Fertilidad y tamaño de camada en cerdas inseminadas y servidas con monta natural. En memoria de XXV Congreso Nacional AMVEC, México. 115-117.
- Fitzgerald, F.R., Jones, F. G., Stalder, J.K. (2007). A comparison of intrauterine and cervical artificial insemination catheters on farrowing rate and litter size in artificially mated sows. Iowa State University Animal Industry Report. R2238.





Nutrición

ANÁLISIS COMPARATIVOS DE DOS DIETAS ESPECIALIZADAS PARA LA INICIACIÓN DE CERDOS DE LOS 21 A 49 DÍAS DE EDAD, Y SU IMPACTO SOBRE PARAMETROS PRODUCTIVOS Y COSTO DE PRODUCCIÓN

Murillo AE¹, Osorio MR¹, Mayo JP¹, *Jaime JA¹

Cargill Animal Nutrition and Health

E-mail: juanangel_jaime@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 sólida¹.

Entre un 70 – 80% del costo de producción se encuentra impactado por el costo de alimentación, sin embargo, los costos de un buen alimento también están determinados por la biodisponibilidad de los nutrientes y en como los animales pueden aprovecharlos. Por lo que cual resulta crucial que los programas de alimentación sean altamente eficientes; el costo por kilogramo producido por concepto de alimentación debe de ser un parámetro monitoreado constantemente.

Materiales y Métodos.

El estudio fue realizado con 1267 cerdos (6.23 ± 2.36 kg de peso y 20.9 ± 1.2 días de edad) pertenecientes a 6 tratamientos de producción semanal, fueron asignados al azar por peso a dos tratamientos obteniendo un peso de arranque igual. Fueron distribuidos en 24 unidades experimentales (UE) o comederos (2 corrales/comedero) con 52 animales en promedio por UE, donde se mezclaron hembras y machos castrados de manera aleatoria, el Tratamiento Alimento A enroló un total de 624 animales de 6.25 kg promedio y el Tratamiento Alimento B 643 animales de 6.27 kg promedio. La prueba tuvo una duración de 28 días en promedio con los 6 tratamientos, iniciando al destete (21 días) y finalizando junto con el consumo de Fase 3 (49 días). Los dos diferentes esquemas de alimentación se usaron bajo las recomendaciones de presupuestos y formulación del fabricante: Alimento A con 1.5 kg de Fase Uno, 3 kg de Fase Dos y 5.5 kg de Fase Tres y el Alimento B con 3 kg de Fase Uno, 3 kg de Fase Dos y 6 kg de Fase Tres; se realizaron análisis bromatológicos completos y determinación de energía bruta para las tres fases de Preiniciadores (Tabla 1) de cada tratamiento. Se realizó un pesaje de manera individualizada del total de los animales a los 49 días de edad, en todas las UE. Para el análisis estadístico de las variables Peso de Inicio, Conversión Alimenticia (CA) y Ganancia Diaria de Peso (GDP) se empleó un modelo completo de bloques aleatorizados con 12 repeticiones por tratamiento mediante un Modelo Lineal Generalizado (GLM) con el programa SAS®; para la variable de Peso a 49 Días, se utilizó un Análisis de Varianza Monofactorial en Microsoft Excel ($\alpha = 0.05$). Con los costos, consumos y parámetros productivos se realizó un análisis económico en Microsoft Excel.

Resultados y Discusión

No se encontraron diferencias significativas en las variables de Peso Inicial, CA y GDP. En la variable Peso a 49 Días ($p < 0.0010$) se

encontraron diferencias significativas, donde las medias del Tratamiento Alimento A superaron al Tratamiento Alimento B. Los resultados del análisis económico arrojaron una ventaja de \$4.47 pesos por kilogramo producido por concepto de alimentación al Tratamiento Alimento A.

Tabla 1. Resultados Laboratorio.

	FASE	% Materia Seca	Energía Bruta (cal/g)	Proteína (%)	Fibra (%)	Grasa (%)	Cenizas (%)
			BH	BH	BH	BH	BH
ALIMENTO A	Fase 1	91.78	4025.23	19.32	2.24	3.94	5.95
	Fase 2	91.39	4086.96	20.43	2.45	4.49	5.70
	Fase 3	90.48	4012.75	20.55	3.05	4.07	6.25
ALIMENTO B	Fase 1	92.86	4087.89	22.39	2.28	6.16	7.85
	Fase 2	92.17	4080.34	22.01	2.73	4.52	6.09
	Fase 3	91.31	4132.53	21.75	2.81	5.84	6.55

BH=Base Húmeda

Tabla 2. Análisis Estadístico.

	Alimento A	Alimento B	EEM	Valor P
Peso Inicio (kg)	6.25	6.27	0.3419	0.9824
Conversión Alimenticia	1.2	1.3	0.0644	0.2543
Ganancia Diaria de Peso (kg)	0.332	0.312	0.0135	0.3182
Peso Día 49 (kg)	15.55	15.00	0.1657	0.0010

Tabla 2. Análisis Económico por Concepto de Alimentación.

	Alimento A	Alimento B
Fase 1	\$ 24,024.00	\$ 45,000.00
Fase 2	\$ 33,770.63	\$ 39,512.00
Fase 3	\$ 56,400.00	\$ 53,865.00
TOTAL	\$ 114,194.63	\$ 138,377.00

Kg Producidos	5509	5491
\$ / Kg	\$ 20.73	\$ 25.20

Conclusiones.

El Tratamiento Alimento A obtuvo un menor costo por concepto de alimentación, debido a que el Peso de Salida fue estadísticamente diferente al Tratamiento Alimento B. El costo por kilogramo producido por concepto de alimentación es un parámetro que debe ser monitoreado constantemente en las granjas, para asegurar la rentabilidad del negocio y las inversiones correctas.

Referencias.

- Williams et. al. 2003. Wageningen Academy Publishers. Vol 1. 2 Bruinix et. al. 2002. J. Anim. Sci. 80:1413-1418.

Palabras clave: Preiniciadores, Costos, Rentabilidad





EVALUACIÓN DE DOS MÉTODOS DE ADICIÓN DE CÚRCUMA EN RACIONES DE LECHONES DESTETADOS SOBRE LA INCIDENCIA DE DIARREAS

Bautista-Pascual B*¹, Vallejo-Hernández LH^{1,2}, García Santiago M², Reyes Pacheco JJ², Velázquez-Aguilar H²

¹Posgrado en Producción Animal, ²Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, Estado de México.

*Correo electrónico: zoobeatrizbp@gmail.com

Introducción

El destete del lechón es parte de los procesos fisiológicos normales del cerdo. Sin embargo, la implementación de destetes precoces obliga a una transición rápida de una dieta rica en grasa, caseína y lactosa bien homogenizada, a una dieta sólida, que implica la digestión de estructuras celulares de materias primas vegetales. Este cambio en la dieta, junto con el estrés asociado al destete, puede incrementar la incidencia de diarreas postdestete (Giménez-Rico, 1990). Por ello, se suelen utilizar antibióticos en alimentos de preinicio e inicio. Dada la actual problemática de resistencia a antimicrobianos, es necesaria la búsqueda de alternativas, como los fitobióticos, que permitan mitigar la incidencia de diarreas. Así, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la adición de cúrcuma por dos métodos en las dietas de lechones destetados, sobre la incidencia de diarreas y el comportamiento productivo.

Materiales y métodos

Se utilizaron 54 lechones Large White x Pietrain y Landrace x Large white, destetados de 25±2 días de vida. Fueron distribuidos aleatoriamente a una unidad experimental (UE), que consistió en 3 lechones/UE. Cada UE fue alojada en una jaula elevada de 6 m² de superficie, con piso *slat* de plástico, un bebedero y un comedero automático, todas las jaulas estuvieron en una misma sala con temperatura controlada. Las UE fueron distribuidas aleatoriamente en uno de los siguientes tratamientos: T1 (sin cúrcuma), T2 (1.6 g cúrcuma en pellets) y T3 (1.6 g cúrcuma en galletas). Los lechones tuvieron un periodo de adaptación a los tratamientos 1 semana previo al destete. Las variables evaluadas fueron: ganancia diaria de peso (GDP), consumo promedio de alimento (CPA), conversión alimenticia (CA) e índice de severidad de diarreas (ISD) (Reis de Souza et al., 2010). Los datos fueron analizados con un diseño completamente al azar con 3 tratamientos

y 6 repeticiones 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

No se observaron diferencias ($P > 0.05$) para ninguna de las variables productivas analizadas, incluyendo GDP y CA. Por otro lado, el T3 presentó mejores resultados ($P=0.0013$) al disminuir el ISD en lechones, con un promedio de 17.99 ± 0.93 . Le siguió el T2 (19.48 ± 0.86) y, finalmente, el T1 con el promedio más alto (20.11 ± 0.75). La inclusión de cúrcuma en la dieta de lechones destetados puede tener un efecto positivo en la reducción de la severidad de diarrea. La forma de presentación de la cúrcuma influye en su eficacia, posiblemente por diferencias en la palatabilidad, liberación o absorción intestinal. La implementación de cúrcuma en galletas podría representar una estrategia viable para mejorar la salud intestinal en la etapa crítica del postdestete, reduciendo potencialmente la dependencia de antimicrobianos y mejorando el bienestar de los animales.

Conclusión

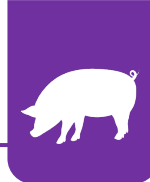
La adición de cúrcuma disminuyó el índice de severidad de diarreas, siendo la presentación en galletas la que mostró ser más efectiva. No hubo efecto sobre el comportamiento productivo de lechones en el periodo de destete.

Referencias bibliográficas

Giménez-Rico, R. D. (1990). Aspectos fisiológicos de destete en el lechón. *Mundo Ganadero*, 10, 27–36.
Reis de Souza T. C., Mariscal Landín G. & Escobar García K. (2010). Algunos factores fisiológicos y nutricionales que afectan la incidencia de diarreas posdestete en lechones. *Veterinaria México* 41 (4), 275-278.

Palabras clave: cúrcuma, lechón, diarrea postdestete.





EFFECTO DE DIETAS BAJAS EN NUTRIENTES Y ENZIMAS EXÓGENAS EN EL USO DE ENERGÍA, MACRO Y MICROMINERALES POR KILO DE CERDO FINALIZADO

Angeles ML*, Gómez RS, Pérez AA. angeles.lourdes@inifap.gob.mx

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

Introducción. La preocupación por la huella ecológica de la producción ganadera está aumentando a nivel mundial debido a la creciente demanda de proteínas de origen animal por una población mundial en crecimiento (Kebreab et al., 2016; Shurson y Urriola, 2022). Las emisiones de P y minerales pesados como Zn, Cu y Mn a través de las excretas de los animales se han asociado a la contaminación de suelos y eutroficación en aguas continentales y marítimas (Maúre et al., 2021). La reducción de macro y microminerales combinado con la adición de enzimas exógenas es una opción interesante para reducir el impacto ambiental en la porcicultura (Gómez et al., 2024). El estudio evaluó estos efectos sobre el requerimiento de energía, macro y microminerales por kilo de cerdo en pie en la fase de finalización.

Materiales y métodos. El experimento se llevó a cabo en la Granja Porcina del CENID-Fisiología, utilizando 48 cerdos con una edad y peso promedio de 97 ± 0.98 días y 57.41 ± 4.214 kg en igual proporción de sexos de la cruce [Large White x Landrace] x PIC337 alojados en corraletas individuales durante 49 días. La alimentación constó de 2 fases, F1 y F2 con una duración de 28 y 21d, respectivamente. Hubo cuatro tratamientos: 1) Dieta control positivo (C+), con sorgo y pasta de soya, formulada según las recomendaciones del NRC (2012), con niveles normales de energía metabolizable (EM), Ca y P suplementados con fuentes inorgánicas; 2) Dieta control negativo (C-100), con reducción de 100 kcal/kg de EM, 0.05% de Ca y 0.10% de P, adicionada con fitasa, β -glucanasa y pectinasa; 3) Dieta control negativo (C-66), igual que C-100, pero con reducción del 33% en la premezcla micromineral; 4) Dieta control negativo (C-33), igual que C-100, pero con reducción del 66% en la premezcla micromineral. Se monitoreó el comportamiento productivo, determinando el consumo total de alimento (CTA) y la ganancia total de peso (GTP). Se estimó el consumo total de EM, PC, Ca, P (total y digestible), Cu, Zn, Mn, Fe, I y Se y se dividió cada uno entre la GTP para obtener la cantidad usada de cada nutriente para producir un kilo de ganancia de peso. Los resultados se analizaron mediante un modelo de bloques completos al azar con 12 repeticiones por tratamiento usando los procedimientos GLM de SAS.

Resultados y discusión. La GTP fue similar entre tratamientos (Cuadro 1). El CTA y EM no fue diferente, pero el consumo total de PC, Ca y P fue menor ($P < 0.01$) en C-100, C-66 y C-33. Hubo reducción lineal ($P < 0.01$) del consumo total de Cu, Zn, Mn, Fe, I y Se conforme se redujo la adición de la premezcla de microminerales.

Cuadro 1. Ganancia total de peso y consumo total de nutrientes.

	Tratamiento				EEM	Valor de P
	C+	C-100	C-66	C-33		
GTP, kg	53.2	55.0	54.3	54.7	1.417	0.83
EM, Mcal	528	515	516	523	6.34	0.37
PC, kg	2.21	2.31	2.31	2.35	0.028	0.01
Ca, g	86.5	78.0	78.2	79.3	0.994	0.01
P tot, g	68.1	52.3	52.4	53.2	0.721	0.01
P dig, g	43.2	27.3	27.4	27.8	0.422	0.01
Cu, g	1.92	1.93	1.29	0.65	0.021	0.01
Zn, g	19.2	19.3	12.9	6.5	0.208	0.01
Mn, g	4.80	4.82	3.22	1.63	0.052	0.01
Fe, g	16.0	16.1	10.7	5.4	0.174	0.01
I, mg	128	129	86	44	1.390	0.01
Se, mg	40.0	40.2	26.8	13.6	0.434	0.01

La EM y PC usadas por kilo ganado no fue diferente entre tratamientos (Cuadro 2). En cambio, el Ca, P total y P digestible usados por kilo ganado se redujo ($P < 0.01$) en C-100, C-66 y C-33. La cantidad de Cu, Zn, Mn, Fe, I y Se fueron similares entre C+ y C100, pero mostraron reducción lineal ($P < 0.01$) con respecto a la reducción de la adición de la premezcla de microminerales.

Cuadro 2. Uso de nutrientes por kilo de peso ganado.

	Tratamiento				EEM	Valor de P
	C+	C-100	C-66	C-33		
EM, kcal	9983	9463	9520	9618	218.8	0.34
PC, g	41.8	42.4	42.7	43.1	0.959	0.74
Ca, g	1.63	1.43	1.44	1.46	0.034	0.01
P tot, g	1.29	0.96	0.97	0.98	0.024	0.01
P dig, g	0.82	0.50	0.51	0.51	0.013	0.01
Cu, mg	36.3	35.5	23.8	12.0	0.723	0.01
Zn, mg	363	355	238	120	7.14	0.01
Mn, mg	2956	3402	2238	1126	74.7	0.01
Fe, mg	303	296	198	100	5.10	0.01
I, mg	2.42	2.37	1.59	0.80	0.048	0.01
Se, mg	0.76	0.74	0.50	0.25	0.015	0.01

Conclusiones. El uso de dietas bajas en nutrientes adicionadas con enzimas exógenas no afectó la GTP en comparación con una dieta C+; en cambio, redujo el uso de macro y microminerales por cada kilo de peso ganado. Esta estrategia puede ayudar a disminuir el impacto ecológico de la porcicultura, sin afectar la productividad de los animales.

Referencias bibliográficas. Kebreab E et al., 2016. J. Anim. Sci. 94:2664–2681; Shurson G, Urriola P. 2022. Anim. Front. 12:30-40; Gómez S et al., J. Anim. Sci. 102(S3):378. Maúre EdR et al., 2021. Nat Commun 12, 6142.

Palabras clave. cerdos, huella ecológica, enzimas exógenas, minerales.





RESPUESTA EN LOS SISTEMAS ANTIOXIDANTES DE LECHONES DESTETADOS AL CONSUMO DE GRASAS OXIDADAS Y VITAMINAS COMO ANTIOXIDANTES EN LA DIETA

Negrete EG^{1*}, Pérez MA², Ordaz G^{1,2}, López LH^{1,2}. giovannineg@outlook.com

¹Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, FES-Cuautitlán, UNAM. ²Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal (CENID-Fisiología, INIFAP).

Introducción. El uso de grasas de baja calidad en la alimentación de los cerdos compromete los sistemas antioxidantes afectando su productividad^{1,2} por lo que, el uso de moléculas con actividad antioxidante como las vitaminas C (VC) y E (VE) se pueden incluir en la dieta a niveles mayores del requerimiento. Los cerdos sintetizan la VC, sin embargo, el estrés del destete limita su producción, aumentando el daño celular³. Respecto a la VE, esta se degrada ante la presencia de grasas oxidadas, pero su regeneración puede ser favorecida por la VC, mejorando la salud y productividad^{2,4}. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y la respuesta en los sistemas antioxidantes de lechones destetados alimentados con dietas que incluyeron dos calidades de grasa y la suplementación o no de VC y VE.

Materiales y métodos. El estudio se condujo en la Unidad Pecuaria Porcina del CENID-Fisiología con un total de 280 lechones destetados con 26±1.2d de edad y un peso inicial de 7.39±1.004 kg, conformando 56 unidades experimentales (UE) totales (UE: corral con 5 lechones) divididas en 3 bloques (bloque 1 y 2 con 16 UE cada uno y bloque 3 con 24 UE). Los animales se aleatorizaron en función de la camada de origen, sexo y peso a los Tratamientos (8) producto de un arreglo factorial (2×2×2): dos tipos de grasa (aceite vegetal fresco [AVF] y aceite con ácidos grasos libres [AGL]); suplementación o no de 220 mg/kg de VC y la suplementación o no de 120 mg/kg de VE (cada uno de los tratamientos conto con 7 UE). El experimento duró 42d, dividido en dos periodos de 21d con manejo y alimentación diferentes. El programa de alimentación consistió en 3 fases: F1 (7d), F2 (14d) y F3 (21d). Todas las fases se formularon tomando como referencia los requerimientos nutricionales según NRC (2012) para hembras y machos castrados. Diariamente se registró el consumo de alimento (CDA), semanalmente se pesaron individualmente a los lechones para estimar la ganancia diaria de peso (GDP) y la eficiencia alimenticia (estimada como la ganancia en función del consumo [G/C]). Durante los primeros 21d se calificó la consistencia de las heces (CH; escala subjetiva 0-3, donde 0 se considera como heces normales y 3 como diarrea). Se tomaron muestras de sangre al inicio y a los 21d posdestete para obtener el suero y determinar Ácido ascórbico (KIT-ab65346), α -tocoferol (HPLC), capacidad antioxidante (FRAP) y oxidación lipídica (TBARS). La información se analizó como un Diseño de Bloques Completos al Azar con arreglo factorial, se distinguieron los efectos principales del tipo de grasa, de VC y VE, así como su posible interacción. Se usaron los procedimientos GLM, MEANS, MIXED y UNIVARIATE del paquete estadístico SAS (v. 9.4).

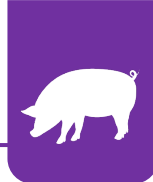
Resultados y discusión. No se encontraron diferencias en el comportamiento productivo acumulado a los 42 días postdestete ($P>0.21$): CDA (0.62±0.184 kg/d); GDP (0.45±0.138 kg/d); G/C (0.73±0.112 kg) y solo se encontró respuesta a los 21d en la consistencia de las heces ($P<0.01$; EEM=0.049; AVF=1.38 vs. AGL=1.60), teniendo una mayor proporción de animales con calificación 3 (presencia de diarrea) cuando consumieron AGL. En las muestras de suero sanguíneo, solo en las interacciones para α -tocoferol (DE=0.453) y TBARS (DE=1.930) se encontraron diferencias ($P<0.01$), observándose niveles altos de α -tocoferol (1.41 mg/L) en las dietas con AGL cuando se suplemento VE y valores bajos (0.42 mg/L) cuando no se suplemento, sin importar el tipo de grasa. Respecto a TBARS los valores fueron bajos (8.06 MDA μ M) en AVF cuando se suplemento VE, mientras que aún con la suplementación de VE en AGL, las TBARS fueron altas (21.08 MDA μ M). Para ácido ascórbico y FRAP no hubo interacción o efectos mayores significativos ($P>0.37$); el valor inicial promedio de ácido ascórbico al destete fue de 108.58±41.741 μ M, sin diferencias a los 21d (82.76±52.335 μ M). En el caso de FRAP, el valor inicial fue de 261.33±71.336 μ M sin diferencias a los 21d (171.20±58.629 μ M). Aparentemente la falta de diferencias en el comportamiento productivo no está asociada a la calidad de grasa ni a las vitaminas antioxidantes usadas en la dieta, ya que el AVF podría inducir un estrés oxidativo similar al generado por el AGL, requiriendo niveles altos de α -tocoferol circulante en suero sanguíneo. Aunque se observa una mejoría del estrés oxidativo (menor valor de TBARS) cuando se usó AVF en lechones, la respuesta aparentemente no influyó en el comportamiento productivo en esta etapa, posiblemente a mayor edad se detecte las consecuencias por la calidad de las grasas dietarias².

Conclusiones. El aceite rico en ácidos grasos libres (AGL) no afectó el comportamiento productivo de los lechones postdestete, pero la oxidación fue alta en comparación con el aceite vegetal fresco (AVF), aún con la suplementación de las vitaminas antioxidantes.

Referencias bibliográficas. ¹Boler, D. *et al.*, 2012. *Journal of Animal Science*; 90(13): 5159–5169. ²Fridstein, F. *et al.*, 2019. XIX Congreso Bienal AMENA; 64. ³Braude, R. 1950. *British Journal of Nutrition*; 4(2–3): 186–199. ⁴Lauridsen, C. & Jensen, SK. 2005. *Journal of Animal Science*; 83(6): 1274–1286.

Palabras clave. Lechones, grasa, actividad antioxidante.





RECONSIDERACIÓN DE UNA SEGUNDA APLICACIÓN DE HIERRO DEXTRANO EN LECHONES

Negrete EG^{1*}, López LH^{1,2}, Pérez MA². giovannineg@outlook.com

¹Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, FES-Cuautitlán, UNAM. ²Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal (CENID-Fisiología, INIFAP).

Introducción. La aplicación de 200 mg de hierro dextrano (Fe-dextrano, FeD) vía intramuscular en los primeros días de vida del lechón es un manejo común para evitar el desarrollo de anemia por deficiencia de hierro durante la lactancia¹. Los lechones al nacimiento tienen reservas limitadas de hierro y una velocidad de crecimiento mayor, por lo que, el aporte en la leche es insuficiente, 1 mg de hierro/día². A pesar de lo anterior, se desteta un porcentaje considerable de lechones anémicos en términos de hemoglobina (Hb<10 g/dL). El objetivo fue evaluar la frecuencia de lechones anémicos y su desempeño, después de aplicar una o dos dosis de FeD durante la lactancia.

Materiales y métodos. Se condujo un experimento en la Unidad Pecuaria Porcina del CENID-Fisiología usando un total de 173 lechones (PIC337×Large White×Landrace) de 3 días de edad (90 machos castrados y 83 hembras, con un peso inicial de 1.70±0.364 kg) de un total de 12 camadas. Se evaluaron dos tratamientos: 1-FeD) una aplicación de Fe-dextrano al día 3 de vida; 2-FeD) aplicación de una segunda dosis de Fe-dextrano al día 14 de vida. El manejo de los cerdos fue siguiendo los protocolos normales de la granja, con aplicación de 200 mg Fe-dextrano/lechón al día 3 de vida a toda la progenie. Al día 14, los lechones fueron aleatorizados dentro de su camada al tratamiento 2-FeD en función del peso y sexo. Los lechones fueron pesados a los días: 3, 14, 21, 42 y 63 de vida y las muestras sanguíneas se tomaron de la vena yugular en tubos con EDTA, a los días: 3, 14 y 21 de vida. Al día 21 se realizó el destete, alojando a los cerdos en una sala de destete en jaulas elevadas, realizando una aleatorización a las nuevas instalaciones, dando seguimiento al comportamiento productivo y niveles de Hb. La determinación de Hb se realizó mediante el método Drabkin del Kit Spinreact™. Los datos se analizaron con los procedimientos GLM, FREQ y UNIVARIATE del SAS (9.4).

Resultados y discusión. El valor de Hb a los 3d de vida fue de 9.38±2.348 g/dL en la población, correspondiente a una anemia transitoria con deficiencia de hierro. Los niveles de Hb después de una segunda aplicación de Fe-dextrano, fueron mayores al destete, a diferencia de solo realizar una aplicación de Fe-dextrano (P<0.003). El aumento de Hb circulante al final de la lactancia podría ser un factor de protección para afrontar el destete.

Cuadro 1. Lechones anémicos (%) en función de Hb.

Categoría*	1-FeD			2-FeD		
	3d	14d	21d	3d	14d	21d
0	26.7	68.9	55.6	28.6	71.7	91.3

1	13.3	13.3	24.4	21.4	19.6	10.9
2	60.0	17.8	20.0	50.0	8.7	0.0

*Nivel de Hb: 0 (≥10 g/dL), 1 (9-9.9 g/dL) y 2 (<9 g/dL).

En cuanto a la prevalencia de anemia, se ha propuesto una clasificación según el nivel de hemoglobina circulante en los lechones, encontrando un nivel adecuado de Hb>10 g/dL, valores de 9 a 9.9 g/dL en Hb se consideran una anemia transitoria y valores Hb<9 g/dL son catalogados como anemia severa³. Los resultados muestran como en el periodo de los 14 a 21 días, la prevalencia de anemia en los lechones del Tratamiento 2-FeD, se erradicó y la de anemia transitoria se redujo, aumentando por consiguiente la proporción de lechones con un buen nivel de Hb circulante. Los pesos al destete (21d) y a 63d no fueron diferentes entre tratamientos (P>0.65), sin embargo, se ha reportado que el comportamiento productivo de los lechones con dos aplicaciones de Fe-dextrano antes del destete, comienza a ser diferente a partir de 15 días postdestete, teniendo un mayor peso a los 63 días de edad y una mejor GDP en el periodo de los 57-147 días de edad³. Será necesario continuar con el monitoreo del peso del grupo experimental.

Cuadro 2. Respuesta productiva de los lechones a 63d.

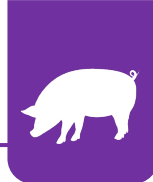
	1-FeD	2-FeD	Valor P
Pesos, kg			
Nacimiento	1.42 ± 0.047	1.36 ± 0.046	0.34
3 días	1.71 ± 0.053	1.64 ± 0.052	0.32
14 días	4.04 ± 0.131	3.96 ± 0.128	0.70
21 días	5.27 ± 0.181	5.20 ± 0.175	0.79
42 días	10.82 ± 2.229	11.12 ± 1.965	0.82
63 días	26.46 ± 2.562	29.64 ± 2.112	0.65
Hemoglobina, g/dL			
3 días	9.42 ± 2.003	9.33 ± 2.668	0.56
14 días	10.461 ± 1.673	10.568 ± 1.480	0.74
21 días	10.407 ± 0.219	11.553 ± 0.210	0.003

Conclusiones. La aplicación de una segunda dosis de Hierro dextrano (2-FeD) a los 14 días de edad mejoró el nivel de Hb circulante y redujo la prevalencia de anemia en los lechones al destete, aunque a 63 días de vida el peso es igual, se observa una ligera ventaja de casi 3 kg por 2-FeD.

Referencias bibliográficas. ¹Chevalier, T. *et al.*, 2021. Journal of Swine Health and Production; 29(4): 189-199. ²Szudzik, M. *et al.*, 2018. Pharmaceuticals; 11(4): 128. ³Chevalier, T. *et al.*, 2023. Journal of Animal Science; 101: 1-8.

Palabras clave. Lechones, hemoglobina, anemia.





EFFECTO DE DOS NIVELES DE FIBRA ESTRUCTURAL Y PROTEÍNA FERMENTABLE EN LA DIETA DE CERDOS AL DESTETE

Rojo A¹, González R¹, Robles C¹, Rodríguez C¹, Paredes S¹, Hernández A^{1*}, Valenzuela L¹, Cota JA², Acosta H², Padilla A²
Adriana_Hernandez@cargill.com

¹Cargill Animal Nutrition México, ²Grupo Soles de México *adriana_hernandez@cargill.com

Introducción: La fibra estructural y la proteína fermentable influyen en la salud digestiva y el rendimiento de los cerdos. La fibra mejora el tránsito intestinal, regula el vaciado gástrico y promueve la fermentación en el intestino grueso, generando ácidos grasos volátiles (AGV) beneficiosos. La proteína fermentable también contribuye a la producción de AGV y modula la microbiota intestinal, aunque su exceso puede generar compuestos indeseables. Este estudio busca determinar la combinación óptima de estos componentes en la dieta para mejorar la salud intestinal y el crecimiento de cerdos destetados.

Materiales y métodos: Se emplearon un total de 2808 cerdos, aleatorizados por edad, peso inicial y género a 52 unidades experimentales, cada corral contó con un comedero exclusivo en el que se monitorea de manera automática el alimento ofrecido. El experimento tuvo una duración de 28 días (desde los 21 a los 49 días de edad) y se llevó a cabo como un modelo de bloques completos aleatorizados en arreglo factorial 2 x 2 con dos niveles de proteína fermentable (1.45% alto, 1.10% bajo) y dos niveles de fibra estructural (5% alto, 3% bajo). Se midieron peso individual y por corral, consumo de alimento, mortalidad, incidencia y severidad de diarreas. Los cerdos con enfermedades graves fueron removidos. La unidad experimental fue el corral y se tuvieron 13 repeticiones por tratamiento.

Resultados y discusión: Los resultados muestran que la frecuencia de tratamientos parenterales en la fase F2 fue significativamente mayor en los animales que recibieron 1.45% de proteína en comparación con el grupo de 1.10% (0.90 vs 1.17, $p = 0.03$). Esto sugiere que un exceso de proteína fermentable podría promover un metabolismo intestinal desfavorable, que afectan la integridad intestinal (Li et al., 2021). La mortalidad en F2 (0.48 vs 0.11, $p = 0.05$) y la tasa de removidos en F3 (0.87 vs 0.28, $p = 0.05$) fueron menores en los grupos con mayor nivel de fibra, lo que sugiere un posible beneficio de la fibra en

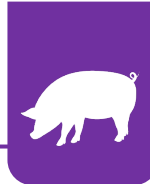
la reducción de problemas de salud intestinal. Este efecto positivo de la fibra estructural podría estar relacionado con su capacidad para estimular la producción de ácidos grasos volátiles, que actúan como fuente de energía para los enterocitos y fortalecen la barrera intestinal (Young et al., 2025). Además, la fibra ayuda a modular la microbiota intestinal y reducir la proliferación de patógenos, lo que puede disminuir la incidencia de diarreas y la necesidad de tratamientos (Ellner et al., 2022). En términos de rendimiento, aunque no se observaron mejoras significativas en los parámetros productivos, la inclusión de fibra mostró un impacto positivo en la reducción de diarreas y la tasa de removidos. Esto puede deberse a su capacidad para modular la tasa de vaciado gástrico, favorecer una digestión más estable y mejorar la eficiencia del uso de nutrientes (Saliu et al., 2023), lo que refuerza la hipótesis de que este nutriente desempeña un papel benéfico sobre la salud y el bienestar animal.

Conclusión: El aumento en el nivel de proteína estuvo asociado con un incremento en la aplicación de tratamientos parenterales, lo que podría indicar una mayor incidencia de problemas de salud, posiblemente relacionados con desbalances digestivos. En contraste, un mayor contenido de fibra en la dieta redujo la mortalidad y la tasa de removidos, lo que sugiere que la fibra podría estar desempeñando un papel clave en la mejora de la salud intestinal y la reducción de trastornos digestivos. Estos hallazgos resaltan la importancia de un equilibrio adecuado entre proteína y fibra para optimizar la salud y el desempeño productivo de los animales.

Referencias: Young et al. (2025). *J Anim Sci bio*, 16(1):1; Ellner et al. (2022). *Animals*, 12(1), 109; Saliu et al. (2023). *Anim Health Research Reviews*, 23(2), 165-193. Li et al. (2021). *Animal Nutrition*, 7(2), 259-267.

Palabras clave: Fibra estructural, proteína fermentable, salud, destete.





Producción y manejo

PARÁMETROS PRODUCTIVOS ESPERADOS Y OBTENIDOS EN EL PERIODO INVERNAL EN UNA GRANJA SITIO 1 EN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PORCINOS A PASTOREO

García M

MVZ EPA Mario Alberto García Soto

malbertogarcia088@gmail.com

Introducción

En la actualidad existen diferentes sistemas de producción porcina; siendo el más común y difundido el sistema de producción intensivo, pero debido a la presión de los consumidores; por la búsqueda de un sistema de producción más humano y natural es que se da este sistema, el cual permite a los cerdos vivir y producir en un ambiente libre de jaulas; lo cual reduce considerablemente sus niveles de estrés; y a su vez esto les permite expresar su comportamiento natural (pastorear, hozar el suelo, crear charcas, revolcarse y refrescarse en el lodo y en el caso de las hembras en maternidad construir su nido). En este sistema de producción los cerdos pueden pastorear, se les provee de agua y alimentación, reciben cobijo en época de invierno y de áreas para refrescarse en época de calor. Algo importante a recalcar es que la alimentación es base vegetariana y tampoco se permite el corte de cola ni descolmillado

Material y métodos.

Se analizaron los parámetros obtenidos en una granja comercial ubicada en los Estados Unidos de América; del sistema de producción porcinos a pastoreo, para el periodo invernal.

Parámetros esperados y obtenidos.

Cuadro 1 Se enlistan a continuación los parámetros esperados y obtenidos.

Variable	Parámetro Esperado	Parámetro Obtenido
Servicios por semana	125	110
Partos por semana	100	98
Promedio LNT	13	12.2
Promedio LNV	12.5	11.7
Porcentaje de fertilidad	85%	81%
Días abiertos	7	20
Lechones destetados	10	8
Edad al destete	28 días	28
Peso al destete	9.2kg.	9kg
% de mortalidad en maternidad	15 %	33%
Partos vida útil	4	4
% de reemplazo	50%	52%

LNT: Lechones nacidos Totales LNV: Lechones Nacidos vivos

Como se observa en el cuadro los parámetros reproductivos están alrededor de un 10% por debajo de lo esperado esto en cuanto a promedio de Lechones Nacidos Totales y Nacidos vivos. El porcentaje de fertilidad está un 4% por debajo de lo esperado. En cuanto a los parámetros esperados en el área de maternidad están casi un 20% por debajo de lo esperado resultando en más de un 30% de mortalidad en maternidad dando como resultado 2 lechones destetados menos en promedio por cerda, lo cual afecta seriamente la rentabilidad y viabilidad financiera de la granja en mención.

En cuanto a los depredadores debido a las leyes de protección en el país; se está trabajando en opciones de mitigación. En cuanto a la mortalidad por aplastados, en época invernal es especialmente difícil por las drásticas caídas de la temperatura ya que los lechones buscan el calor de la madre al ser la única fuente de calor disponible en este sistema de producción. En cuanto a canibalismo se han reportado algunos casos de esto y a ciencia cierta no se sabe a qué se debe. Cabe resaltar que en el periodo pasado los lechones destetados por hembra se ubicaron por arriba de los 10 lechones destetados llegando incluso a 10.5 cerdos destetados por hembra. En lo que respecta a los parámetros reproductivos cabe mencionar que la única forma de regular la temperatura de las hembras es por medio de charcas y unos tanques que sirven de refugio en invierno, lo cual influye en la obtención de dichos resultados.

Conclusiones.

Los principales problemas de mortalidad en maternidad son:

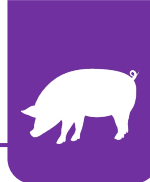
- Aplastados
- Mortalidad causada por depredadores (coyotes y buitres principalmente).
- Canibalismo (aunque no es tan grave como las dos anteriores)

Palabras Claves: Parámetros productivos esperados, periodo invernal, pastoreo.

Referencias.

Pietrosemoli S. AMVEC LIII congreso.
Milera-Rodriguez. *Pastos y Forrajes* 2022 (45)
Tozawua et. al. *Asian-Australas J Anim Sci* (3)





USO DE BENTONITA ANTIOXIDANTE METABOLICO SOBRE LA MEJORA DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LA HEMBRA EN GRANJAS COMERCIALES EN MÉXICO

Valenzuela D^{1*}, López J², Braña D¹

¹Elanco Salud Animal, ²JESLOP

Correspondencia autor: david.valenzuela@elancoah.com

Introducción: La gestación y lactación son estados fisiológicos asociados a estrés oxidativo, donde aumenta la producción de radicales libres (ROS) y hay menor actividad antioxidante en plasma, suero y saliva. El exceso de ROS genera oxidación de lípidos, DNA y proteínas, e induce a daño celular y apoptosis. La placenta y glándula mamaria son tejidos de muy alta producción de ROS, estos perjudican su funcionalidad, y juegan un papel preponderante en la fisiopatología de la infertilidad ¹. Investigaciones recientes muestran que los compuestos con actividad antioxidante, benefician el equilibrio oxidativo, incrementando la concentración en suero y tejidos de enzimas como la glutatión peroxidasa y reduciendo el estrés oxidativo, mejorando la eficiencia reproductiva y el desempeño de las cerdas ^{2,3}. El objetivo de este trabajo es compartir resultados de granjas comerciales al emplear una bentonita con efecto antioxidante, tanto en pruebas simultáneas como en el monitoreo en el tiempo mediante gráficos para el control estadístico de procesos.

Material y Métodos: La evaluación simultánea fue en granja (A) de Sonora, involucró 565 cerdas de 6 grupos de carga semanal, asignadas simultánea y aleatoriamente a 2 grupos: Control, recibió alimento de gestación y lactancia, mientras que Bentonita (Antioxidante), recibió el mismo alimento pero suplementado, de inseminación a destete con 2 kg/ton (Proteck, Elanco salud Animal). El ensayo comenzó a la inseminación y terminó al destete. El monitoreo en el tiempo⁴ fue en 3 granjas comerciales donde se comparó antes (Control) vs después (Bentonita). La granja A ubicada en Sonora, con 1,800 cerdas, mientras que las otras (B y C) están en Jalisco, con 1,600 y 3,600 cerdas, cada una. El desempeño se comparó dentro de granja, en períodos de tiempo similares de inseminación: Granja A (marzo- mayo de 2021), Granja B (febrero-agosto de 2023) y Granja C (julio-noviembre de 2023). Las Control fueron inseminadas durante períodos similares, pero del año previo. Se evaluaron 11,660 cerdas. Con datos de PigCHAMP y/o PigKnows, el análisis estadístico bloqueó por paridad y granja. Las diferencias se evaluaron con pruebas de t de Student y Dunnett para medias de mínimos cuadrados, con significancia de $P < 0.05$ (JMP 18.1.0).

Resultados y Discusión: En la evaluación simultánea (Cuadro 1), las cerdas Bentonita aumentaron significativamente (+1.55; $P < 0.01$) el total de LNV en primerizas. Además, las cerdas Bentonita lactando ≥ 13 lechones después de las transferencias presentaron una mortalidad pre-destete menor en 2.25 unidades porcentuales ($P < 0.02$) vs. Control. En la prueba a lo largo del tiempo (Cuadro 2), las 3 granjas muestran mejoras en los grupos Bentonita, con aumentos de +0.69 en nacidos totales ($P < 0.0001$), +0.52 en nacidos vivos ($P = 0.0002$), +0.34 en lechones destetados

($P = 0.0002$) y +6.06 kg en el peso ajustado de la camada a los 21 días ($P < 0.0001$). Los resultados son consistentes con trabajos previos que mostraron el impacto negativo del estrés oxidativo en la reproducción porcina¹. La mejora reproductiva observada concuerda con lo reportado por Song ² y Holk ³, quienes documentaron efectos positivos de compuestos antioxidantes sobre el desempeño reproductivo^{2,3}. El incremento en LN totales y vivos sugiere un efecto protector de la bentonita antioxidante en la gestación, posiblemente asociado a mejor vascularización placentaria y menor pérdida embrionaria. El mejor peso de camada al destete, puede atribuirse a mejor calidad del calostro y leche, asociada a la reducción del estrés oxidativo en la glándula mamaria^{2,3}.

Cuadro 1. Evaluación simultánea

Parámetro	Control	Bento	EEM ¹	P<
Total de hembras	282	283		
Paridad promedio	3.80	3.67	0.20	0.52
Nacidos total	12.95	13.42	0.32	0.14
Nacidos vivos	12.38	12.83	0.30	0.14
Nacidos total P1	12.30 ^a	13.67 ^b	0.57	0.02
Nacidos vivos P1	11.60 ^a	13.15 ^b	0.58	0.01

¹EEM: Error estándar de la media; P1 Primerizas.

Cuadro 2. Monitoreo en el tiempo 3 granjas comerciales

Parámetro	Control	Bento	EEM ¹	P<
Total de hembras	5,385	6,275		
Nacidos / hembra	14.52 ^a	15.21 ^b	0.12	0.001
Nacidos muertos, %	6.33	6.58	0.3	0.814
LN Vivos / hembra	13.04 ^a	13.56 ^b	0.14	0.001
Destetado/ hembra	11.63 ^a	11.97 ^b	0.15	0.001
Peso a 21d, kg	66.84 ^a	72.90 ^b	1.18	0.001

¹EEM: Error estándar de la media; Medias dentro de una fila con diferentes superíndices, difieren, valor $P < 0,05$

Conclusiones: La adición de Bentonita con efecto Antioxidante mejoró el tamaño de la camada, el número de destetados y el peso de la camada destetada, lo que subraya su potencial como una herramienta para optimizar el desempeño de las cerdas en granjas comerciales.

Referencias bibliográficas:

- ¹ Berchieri-Ronchi C.B., 2011, Animal 5:11, 1774-1779
- ² Song R, 2021, Anim Sci Proceedings 12:163-244
- ³ Holk J.T., 2019, AAASV Swine Veterinaries: 349-350
- ⁴ De Vries y Reneau. 2010. J Anim Sci. 88: E11-E24

Palabras clave: Estrés oxidativo, eficiencia reproductiva tamaño de camada.





EVALUACIÓN DE DOS TRATAMIENTOS PARA EL CONTROL DE LA ANEMIA Y COCCIDIA EN LECHONES Y SU EFECTO EN LA PRODUCTIVIDAD A LA VENTA

Sánchez G.^{1*}, Ortega A.¹, Valles A.², Calveyra J.³

¹CEVA Animal Health México, ²El Gran Chaparral, ³CEVA Animal Health, Brazil *gregorio.sanchez@ceva.com

Introducción

Los lechones son propensos a la anemia por deficiencia de hierro por varias razones, entre ellas, reservas muy bajas de hierro al nacer, por un aporte insuficiente a través de la leche de la cerda y una tasa de crecimiento rápida (1). La anemia ferropénica tiene un gran impacto en el desarrollo de los lechones. El control de este desafío mejora la condición clínica y fisiológica y, en consecuencia, el rendimiento de los animales (2). El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de un producto con una combinación de un inyectable de gleptoferrón más toltrazuril versus el tratamiento tradicional de la granja para el control de la anemia y coccidia.

Material y métodos

El estudio se realizó en una granja de 1993 cerdas, desde el destete hasta la finalización, ubicadas en la región de San Luis Potosí(S1) y Jalisco(S2,3), México. Se identificaron individualmente 248 animales y se dividieron en dos grupos: G1: animales tratados con Forceris® (1.5 ml inyectable de 45 mg de toltrazuril + 200 mg de gleptoferrón) a los 3 días de edad, y G2: animales tratados con 400 mg de hierro dextrano inyectable y 20 mg/kg de toltrazuril oral a los 3 días de edad. Se midieron los niveles de hemoglobina al inicio (D0) y al destete. Los animales se pesaron a diferentes edades: D0, D24, D62 y D136.

Resultados

Ambos grupos resultaron negativos a la presencia de ooquistes. Los pesos iniciales no mostraron diferencias significativas (G1 = 1,835 kg vs. G2 = 1,789 kg, $p > 0,05$). Tampoco se observaron diferencias en el nivel de hemoglobina al inicio del estudio ni al destete (G1 = 12,72 g/dl vs. G2 = 12,79 g/dl), lo que correspondió a un 90% de animales óptimos, 10 % de animales subóptimos y no anémicos en el G1. Figura 1, y a un 80 % de animales óptimos, un 10 % de animales subóptimo y 10 % animales anémicos en el G2. Figura 2. Los animales del G1 presentaron 300 g más al destete que el G2 y 395 g más a los 62 días de edad en comparación con los del G2 y a los 136 días de edad, el G1 presentó 2,938 kg más en comparación con el G2. Con diferencia significativa estadísticamente. Tabla 1.

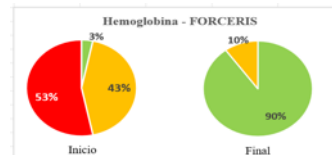


Figura 1. Porcentaje de animales < 9.0 anémicos, 9.1 a 10.9 subóptimos y > 11 óptimos en grupo Forceris

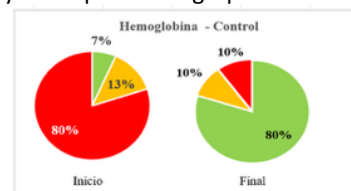


Figura 2. Porcentaje de animales < 9.0 anémicos, 9.1 a 10.9 subóptimos y > 11 óptimos en grupo control

	Grupo 1	Grupo 2	diferencia	P. value
Peso (kg) día 3	1.835 ^a	1.789 ^a	0.046	0,422972779
Peso (kg) día 24	7.659 ^a	7.359 ^a	0.3	0,205741703
Peso (kg) día 62	23.578 ^a	23.183 ^a	0.395	0,389519835
Peso día(kg) 136	94.988 ^a	92.050 ^b	2.938 ^{ab}	0,045389468

Tabla 1. Peso animal a los 3, 24, 62 y 136 días de vida en el grupo Forceris® y en el grupo control

Conclusión

El grupo tratado con Forceris® logró reducir la anemia de un 53% a 0 en comparación con el grupo control y obtener una diferencia de peso al destete de 300 gramos y de 2,938 gramos a los 136 días próximos a la venta. Una sola inyección combinada de gleptoferrón + toltrazuril en lechones para prevenir la anemia ferropénica y la disminución del *C. suis* reduce el manejo de los lechones y los costos de mano de obra, así como mejora la productividad y rentabilidad a largo plazo.

Referencia

- (1) Bhattarai S, Nielsen J. 2015. Association between hematological status at weaning and weight gain post-weaning in piglets. *Livestock Science*. Volume 182.
- (2) Chama F., H. Valencia, D. Sperling, J. Calveyra 2022. ESPHM. Evaluation of a Injectable Gleptoferron and Toltrazuril combination in the control of anemia and piglet performance.

Palabras Claves: anemia, coccidia, peso





MEJORA DE LOS NACIDOS TOTALES EN HEMBRAS PURAS LW MEDIANTE SELECCIÓN POR PRODUCTIVIDAD, MEJORA DE INDEX Y EBV's.

* Escamilla R ¹, Perea J ², Rodríguez C ³.

Rigoberto Escamilla F. rigoberto.escamilla@nsgroup.com.mx

Hypor México¹, Nutriservicios Pecuarios ², NU3 ³

INTRODUCCIÓN. El mejoramiento genético se logra mediante selección por productividad, mejora de los índice, y de los EBV's lo que debe evidenciarse en los parámetros productivos como nacidos totales (Hypor, 2024).

El solo incremento de índice o EBV's (Estimated Breeding Values) no asegura que los parámetros productivos mejoren. El trabajo debe ser multifactorial, y los resultados serán más consistentes. Este trabajo busca documentar el proceso que se realizó para lograr resultados consistentes.

En 2023 se solicitó un incremento en los nacidos totales, y la manera en que se abordó, fue seleccionando hembras y sementales con EBV's dirigidos para este parámetro.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se trabajó en una granja núcleo con capacidad de 900 hembras puras LW, que abastece a una granja de 8,500 hembras en producción. Los servicios realizados en las hembras de genética se realizan en bandas de 4 semanas. Para poder hacer una banda, se deben tener 20 % de primerizas y 75 % de hembras destetadas, y aproximadamente un 5 % de hembras de oportunidad o especiales. Las hembras LW inseminadas en Pureza se seleccionan mediante el sistema de índice, buscando siempre las que sean superiores a 110, y el semen materno LW que se utiliza para inseminar a las hembras en pureza, también se busca que sean superiores a 125 de índice. Se registró la información con el uso del software PigKnows, y se analizó la información mediante monitor de desempeño anual, con base en los Nacidos Totales por mes por paridad y por año a partir del año 2022, 2023 y 2024. Se comenzó a trabajar con la selección por Índice en 2022, y 2023, pero a partir de la semana 7 del 2024 se comenzó a utilizar el sistema de EBV's para Nacidos Totales. En cada banda se seleccionaban primero los EBV's y después los Índice, buscando el incremento de los nacidos totales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. La aplicación del método BLUP en la práctica hace posible: preseleccionar animales a testar en función de su valor genético previsible, comparar animales jóvenes con reproductores existentes. Así como también comparar animales de diferentes granjas relacionadas e integrar su información y predecir los progresos genéticos y reproductivos, mediante la comparación de los valores genéticos medios de los animales nacidos en distintos años (Tibau i Font, 2013).

Bajo esta premisa se realizó el cambio del valor Index (BLUP) a EBV's ya que el valor Index no se enfoca directamente a la productividad y el EBV's sí. Obteniendo como resultado a lo largo de 2 años incrementar 2.23 lechones nacidos totales más, pasando de 13.15 LNT promedio en 2022 a 15.48 LNT promedio de 2024.

El gráfico #1 nos muestra la buena tendencia, generada desde el año 2022, pero a partir de la implementación de la estrategia de EBV's marcada con la flecha roja, el impacto se potencializa.

En el gráfico #2 se observa un efecto notable de incremento de nacidos totales con respecto al 2023 14.99 a 15.47 LNT en 2024

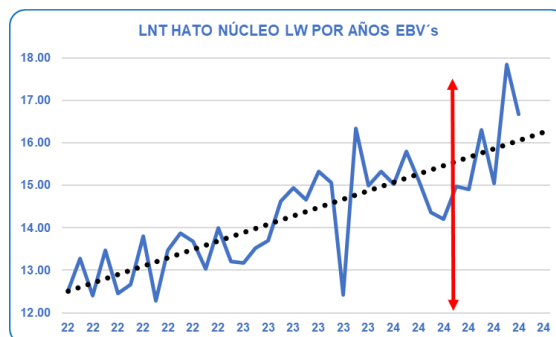


Gráfico #1.- Lechones nacidos totales por años hato Large White línea roja cambio del Index a EBV's (2022,2024).

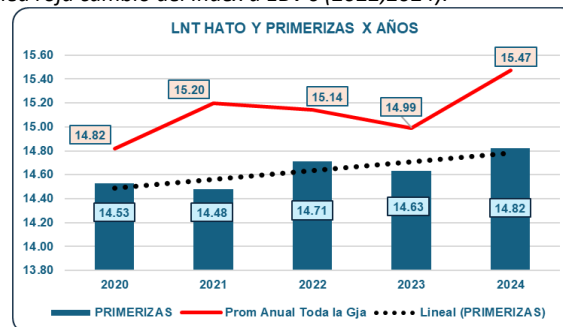


Gráfico #2.- Lechones nacidos totales de hato completo vs tendencia de primizas por años (2020-2024).

CONCLUSIONES. Mantener un núcleo genético estable con hembras productivas, y un índice siempre con tendencia positiva, adicionado con el manejo dirigido de EBV's para Nacidos totales, contribuye al logro de los resultados. El trabajo para mejoramiento genético funciona mejor cuando se realiza de manera multifactorial, tomando en cuenta los índice, los EBV's, la selección por productividad, y el buen manejo en granja.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- Hypor 2024, buenas prácticas BioHypor, <https://www.hypor.com/es/recursos/gu%C3%ADas-de-gesti%C3%B3n/>.
- 2.- Einarsson, Brandt, Lundeheim, Madej, 2008 Acta Veterinaria Scandinavica volume 50, Article number 48.
- 3.- Tibau i Font, 2013 Asociación de veterinarios de porcinos de Aragón, ponencia 4, pág. (6 y 7).

PALABRAS CLAVE: EBV's, Promedio, Productividad





IMPACTO EN LOS NACIDOS TOTALES DE HEMBRAS PRIMERIZAS PURAS LW SOBRE LAS DEMÁS PARIDADES Y EL HATO COMERCIAL.

* Escamilla R ¹, Perea J ², Rodríguez C ³.

Rigoberto Escamilla F. rigoberto.escamilla@nsgroup.com.mx
Hypor México ¹, Nutriservicios Pecuarios ², NU3 ³.

INTRODUCCIÓN. Una primeriza bien manejada es la cerda más productiva de la explotación, por lo que debemos priorizar: su selección, desarrollo óptimo y sus manejos, para que el futuro de la granja sea productivo, eficiente y rentable. Desde 1970 estudios han demostrado que el correcto manejo de una primeriza incrementa el número de lechones nacidos vivos en el primer parto, y este influye en el resultado de los siguientes, longevidad y tasa de retención (Oviedo, 2024). La fertilidad de una cerda reproductora se trata de un rasgo altamente relevante para ella y para la unidad de producción, ya que puede alterar otros parámetros de desempeño (Małopolska et al., 2021) Este es el argumento del presente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS. Se trabajó en una granja núcleo con capacidad de 900 vientres, que abastece a una granja comercial de 8,500 hembras en producción. Las hembras primerizas tenían los espacios comprometidos, y los tiempos de acondicionamiento en jaula restringidos, debido a que la granja comercial mantiene un crecimiento de inventario. En el año 2023 se tomó la decisión de proporcionar los espacios y el tiempo necesario a las primerizas LW que se cruzarían en pureza con semental LW, para generar GGP's con alto rendimiento, y que esto a su vez genere un efecto de cascada. Las primerizas que generarían las F1, LW que se cruzarían con semen Landrace, estarían en desventaja. Todas las primerizas que se cruzarían en pureza, deberían cumplir con los estándares de Índice, 150 kg de peso, 250 días de edad, 2 o más celos previos, se ha observado que cuando las cerdas reciben su primer servicio en su primer celo presentan una mortalidad embrionaria superior a aquellas que son servidas por primera vez durante su tercer celo (Cozler et al., 1998), acondicionamiento en jaula de 17 días mínimo, iluminación 16 horas con 250 lux combinados con 8 hr de oscuridad, y se cuidaría de reducir el estrés, antes, durante y después del servicio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En **2023** las primerizas terminaron el año con un promedio de **14.68** nacidos totales, y en año **2024** este promedio se incrementó a **14.96** Nacidos totales, la diferencia de .28 lechones nacidos totales más en promedio obtenida, logra un efecto importante en la productividad de la granja, ya que este hecho hizo que el promedio de nacidos Totales del hato núcleo se incrementara de **15.07** en **2023** a **15.70** en **2024**. Comprobando que el tamaño de la camada tiende a ser más bajo al primer parto, crece gradualmente hacia al quinto, y a partir de ahí disminuye lentamente (Li et al., 2018; Patterson y Foxcroft, 2019) El manejo de las primerizas logró que las hembras **GGP's cruzadas en pureza** tuvieron una buena respuesta en el **2024**, superando a las hembras **GP** en nacidos totales, ya que las **GGP's** terminaron el **2024** con **17.85** Lechones nacidos totales, mientras

que las **GP's** terminaron con **16.31** nacidos totales, una diferencia de 1.54 lechones nacidos totales más. Reducir el nerviosismo en cerdas gestantes es esencial para su bienestar y el de sus lechones, lo que puede resultar en una producción más eficiente y saludable (JHS, 2024).

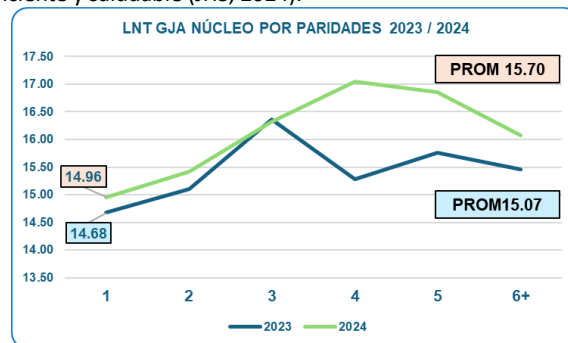


Gráfico #1.- Nacidos totales de primerizas 2023 comparados con el año 2024 tendencia al alza.

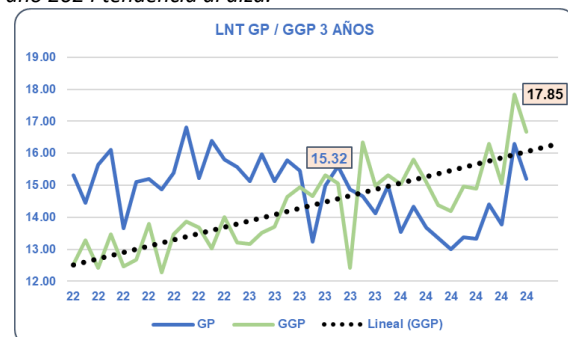


Gráfico #2.- Comparativo de lechones nacidos totales línea verde GGP's (bisabuelas) y línea azul Gp (abuelas) en 3 años (2022-2024).

CONCLUSIONES.

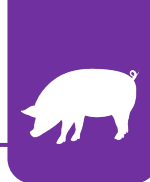
El avance genético siempre debe considerar más factores que solamente el índice. Cuando se considera la Productividad junto con la selección fenotípica, y el índice, se pueden lograr resultados mejores. Así como también incluir los detalles de manejo, y bienestar animal, que contribuyen a reducir el estrés, y mejorar la productividad.

PALABRAS CLAVE: Celos, Primeriza,

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1.- Hypor 2024, buenas prácticas BioHypor, <https://www.hypor.com/es/recursos/gu%C3%ADas-de-gesti%C3%B3n/>.
- 2.- Martínez, Ramírez, 2024, BM editores.
- 3.- JHS, 2024, Prensa grupo JHS, porcinos.





CONOCER LA VARIACIÓN DEL PESO AL NACIMIENTO PARA MEJORAR EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS

Gálvez O^{*1}, Castañeda E¹, Flores D², Rojo A¹

¹Cargill ANH Latam North

²Granjas El Volantín

oscarmelchor_galvezmendez@cargill.com

Introducción:

La viabilidad del lechón es un problema mayor en la porcicultura industrial. Se estima que alrededor de 15-20% de los lechones mueren durante los primeros días de vida¹. La muerte neonatal está particularmente concentrada en lechones considerados de bajo peso al nacimiento, y asociada a reservas de energía limitadas². En el pasado se consideraban lechones de bajo peso y poco viables los animales con <1kg de peso al nacimiento³. Sin embargo, actualmente las camadas numerosas llegan a tener lechones viables a pesar de estar por debajo de 1kg de peso al nacimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que tiene el tamaño de la camada sobre la mortalidad en el periodo pre destete.

Materiales y métodos:

Se usaron 3,844 lechones provenientes de 257 camadas de cerdas con un promedio de paridad de 3.5 partos (rango de 2-6) para medir la variación en el peso al nacimiento categorizando las camadas en 4 grupos de acuerdo al número de lechones nacidos vivos: 1) 16 o más, 2)14-15, 3)12-13 y 4) 11 o menos lechones. Los lechones se pesaron al nacimiento de forma individual (1.25 ± 0.329 kg) y se registró la mortalidad de las camadas manteniendo la integridad de las mismas durante todo el periodo de lactación. El destete se llevó a cabo a los 24d de edad de los lechones. Para cada categoría se calculó la media y la desviación estándar para hacer una comparación de la proporción de cerdos considerados de bajo peso (<1kg) al nacimiento y se graficó la curva de distribución de la población para las diferentes categorías. Para el análisis de peso al nacimiento y de mortalidad se hizo una transformación angular de los porcentajes y se analizó como un diseño completamente aleatorizado (DCA) mediante un análisis de varianza usando los procedimientos GLM, MEANS y UNIVARIATE de SAS (v9.3).

Resultados y discusión:

Los pesos al nacimiento para las diferentes categorías fueron diferentes (1=1.20, 2=1.29, 3=1.34, 4=1.45;

$P < 0.01$), estas diferencias se pueden apreciar gráficamente en la distribución de pesos de cada población o categoría como se muestra en la Figura 1.

Sin embargo, no existieron diferencias en la variable de mortalidad para las diferentes categorías (1=16.4%, 2=14.7%, 3=10.3%, 4=17%; $P > 0.26$).

Efectivamente las camadas más numerosas tienen pesos menores al nacimiento, sin embargo esto parece no impactar la mortalidad que se presenta en las camadas durante su estancia con la madre.

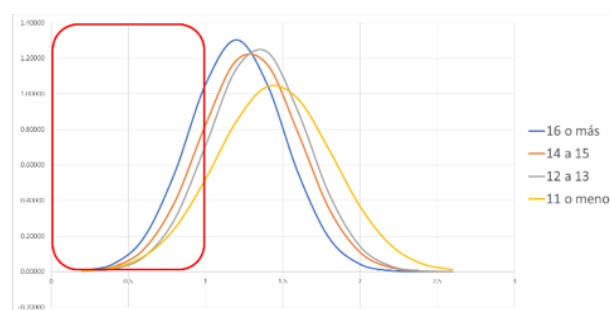


Figura 1. Distribución de pesos de las diferentes categorías.

Conclusiones:

Estos resultados demuestran que la mortalidad no es diferente cuando tienes camadas más grandes, sin embargo, es necesario dilucidar si los lechones menos viables son los que representan estas mortalidades con relación al tamaño de las camadas y la variación en los pesos al nacimiento.

Con estos resultados, no podemos determinar cuál es el peso al nacimiento en el cuál un lechón deja de ser viable y deba considerarse el sacrificio.

Referencias bibliográficas:

- Farmer et al. 2022. *Animal*, 16 (Suppl. 2), 100350.
- Edwards et al. 2015. Wageningen Academic Publishers, pp. 253-278.
- Quinou et al. 2002. *Lives. Prod. Sci.* 78, 63-70.

Palabras clave: Lechones, Variación, Mortalidad.





COMPARACIÓN DE SEIS DIFERENTES TIPOS DE COMEDEROS PARA EVALUACIÓN DE EFICIENCIA PRODUCTIVA EN ENGORDA.

*Armenta L¹., Rodríguez P²., Rojo A¹., Rodríguez C¹., Martínez J¹.

Loretmy_amentajocobi@cargill.com

¹ Cargill Animal Nutrición México

² Instituto Tecnológico de Sonora.

Introducción: Bajo la premisa que el alimento representa entre el 70% y 80% del costo de producción y en el entendido que el alimento pasa por equipos dispensadores de alimento o mejor conocidos como comederos, entonces resulta que estos equipos son muy importantes para la mejor utilización de la materia prima que económicamente tiene el impacto más alto en la economía de la granja. Comparando diferentes tipos de comederos la eficiencia de estos es muy variable, tomando en consideración las diferencias entre cada uno de ellos. Hoy en día, existen en el mercado diferentes, estilos, materiales y marcas, por lo que el objetivo del presente experimento fue el de comparar 6 diferentes comederos con la finalidad de evaluar la eficiencia productiva de estos en el sitio de engorda.

Materiales y Métodos: El experimento se realizó en una granja comercial ubicada en Cajeme, Sonora, México. Las instalaciones son tipo pasillo central con cortinas en laterales, piso de concreto y charca al fondo. Para el experimento se emplearon un total de 3,024 cerdos. Los cerdos se alojaron en 120 corrales con números variados por corral, teniendo de esta forma a su vez un total de 60 unidades experimentales. Se emplearon 6 diferentes tipos de comederos:

- 1.- Comedero 1 (9 UE): comedero de acero inoxidable de 4 bocas, se evaluó 16% de la población (493 cerdos).
- 2.- Comedero 2 (3 UE): comedero de acero inoxidable de plato seco-húmedo, se evaluó 4% de la población (129 cerdos).
- 3.- Comedero 3 (6 UE): comedero de acero inoxidable de plato seco-húmedo, se evaluó 8% de la población (250 cerdos).
- 4.- Comedero 4 (14 UE): comedero de acero inoxidable de 2 bocas, se evaluó 23% de la población (706 cerdos).
- 5.- Comedero 5 (25 UE): comedero de acero inoxidable de 2 bocas, se evaluó 43% de la población (1312 cerdos).
- 6.- Comedero 6 (3 UE): comedero de acero inoxidable de 4 bocas, se evaluó 4% de la población (134 cerdos).

Resultados y Discusión: La evaluación mostro diferencias significativas en conversión alimenticia ($P=0.0038$), donde el comedero 5 fue el más eficiente ($CA = 2.7536$), mientras que el comedero 1 tuvo el peor desempeño ($CA = 3.1889$). Los resultados mostrados en la tabla No. 1 nos dicen que el comedero 1 es el comedero con mayor eficiencia, superando de esta forma en un 13.6 % al comedero 1, un 11.2 % al comedero 3, un 12.6 % al comedero 4 y en un 2.9% al comedero 6. Contamos con un último comedero, el comedero 2 el cual obtuvo una CA menor, más sin embargo no fue tan eficiente respecto a la GDP. En ganancia diaria de peso (GDP), el comedero

5 superó al comedero 1 en 7.5%, al comedero 2 en 4.9%, al comedero 3 en 4.6%, al comedero 4 en 4.4% y al comedero 6 en 1.3%. En relación con el consumo diario de alimento, el comedero 5 mostró una reducción del 5.4% respecto a al comedero 1, 6.8% menos que al comedero 3, 7.2% menos que al comedero 4 y 1.6% menos que el comedero 6. Sin embargo, el comedero 2 presentó un CDA 9.6% menor que el comedero 5, lo que indica una menor ingesta de alimento, aunque con una menor GDP.

Cuadro 1. Cuadro de resultados.

	TRATAMIENTOS						EEM	Valor de P
	Comedero 1	Comedero 2	Comedero 3	Comedero 4	Comedero 5	Comedero 6		
Numero de repeticiones	9	4	5	14	25	3		
Peso inicial	16.5889	14.6825	14.7440	16.8450	14.9856	15.6433	0.6266	0.0072
Peso final	73.8856	71.8775	72.2060	74.7307	75.1928	75.5600	1.4034	0.3635
GDP	0.5487	0.5638	0.5658	0.5670	0.5932	0.5850	0.0177	0.1801
CDA	1.7277	1.4893	1.7522	1.7615	1.6330	1.6597	0.0739	0.1179
CA	3.1889	2.6325	3.1040	3.1508	2.7536	2.8367	0.1391	0.0038



Imagen 1.



Imagen 2.

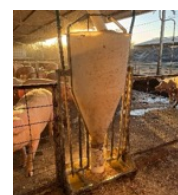


Imagen 3.



Imagen 4.



Imagen 5.



Imagen 6.

Conclusiones: El comedero SDI2 destacó como la mejor opción en la engorda de cerdos al lograr un equilibrio óptimo entre conversión alimenticia (CA) y ganancia diaria de peso (GDP). Superó a otros tratamientos con una CA hasta 13.65% más eficiente y una GDP hasta 7.50% mayor, además de reducir el consumo de alimento en la mayoría de los casos.



COMPARACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN EN CERDAS PRIMERIZAS LACTANTES.

Gómez G*, Ayala R, Mariezcurrena M, Gómez G.

Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Correspondencia con autor: (gibran.gomez.ca@gmail.com)

INTRODUCCIÓN:

Las cerdas destinadas a la reproducción son seleccionadas y monitoreadas cuidadosamente desde su nacimiento. La alimentación es clave en su desarrollo, ya que les proporciona los nutrientes necesarios para su crecimiento, mantenimiento y producción de lechones. Una nutrición adecuada impacta positivamente durante la vida productiva de la cerda, siendo sus primeros años un punto de inflexión, debido a que la capacidad de movilización de energía de las reservas corporales disminuye con el tiempo¹, por ende, es importante identificar la etapa en que se encuentra la cerda. En el caso de las cerdas primerizas durante la lactancia, cursan dos momentos fisiológicos importantes, su continuo crecimiento y la producción láctea, con lo que sus requerimientos de nutrientes y energía se ven aumentados, lo cual puede no impactar de forma directa en el consumo², es así, que es esencial conocer diferentes estrategias de alimentación, con el fin de favorecer el consumo de alimento durante esta etapa, considerando que es el punto de partida para la concepción de la siguiente camada y su comportamiento productivo posterior³.

El objetivo del estudio fue evaluar el impacto de diferentes estrategias de alimentación durante la lactancia en el comportamiento productivo de cerdas nulíparas.

MATERIAL Y MÉTODOS:

La realización del experimento fue en la granja porcina “Las Pulgas” en Telpintla, Temascaltepec, Estado de México (19°02'47"N, 100°02'47"O), con un clima templado subhúmedo, 1700 msnm. El experimento estuvo compuesto por 23 cerdas en primer parto (360 días, 125 ± 5 kg), raza híbrida Landrace y Yorkshire. Las instalaciones de maternidad fueron: 5 áreas con 8 camas cada una, un piso de polipropileno, arañas galvanizadas, comedero de acero inoxidable, bases galvanizadas y sistema de agua con doble bebedero tipo chupón.

Se asignaron seis cerdas a cada tratamiento: T0 Control (dos comidas con 2.5 kg cada una no variable a las 8:00 y 13:00 h), T1 (alimentación *ad libitum*), T2 (dos comidas reguladas por el consumo del día anterior aumentando según consumo a las 8:00 y 13:00 h) y T3 (de la misma manera que el anterior pero cuatro comidas 8:00, 10:00, 12:00 y 14:00 h). Las variables a medir fueron: Consumo de alimento diario de la cerda (kg), peso de salida de la maternidad (kg), ganancia diaria de peso del lechón (g). Se realizó un ANOVA para cada una de las variables y la prueba de Tukey para diferencia entre medias.

Resultados y Discusión: El tratamiento con mayor consumo de alimento fue el T3 (43.20 kg), y el menor, el T0 (31.67 kg). El análisis ANOVA mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$), y la prueba de Tukey indicó que el T0 difiere estadísticamente de los demás, los cuales no presentaron diferencias entre sí.

El T3 fue el de mayor consumo diario (6.13 kg), y el menor, el T0 (5 kg). El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$), la prueba de Tukey mostró igualdad entre el T0 y el T1, y diferencia con el T2 y el T3, mientras que estos últimos fueron estadísticamente iguales.

El menor peso final de las cerdas se dio en el T0 (153.2 kg) y el mayor en el T3 (175.4 kg). El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$), y la prueba de Tukey indicó que el T0 difiere estadísticamente de los T2 y T3, mientras que la T1 fue estadísticamente similar a todos.

La mayor media de días destete-servicio fue el T0 (14 días), y la menor el T2 (4.6 días). El análisis mostró diferencias significativas ($P \leq 0.05$). La prueba de Tukey indicó que la estrategia de dos servidas difiere estadísticamente del control, mientras que *ad libitum* y cuatro servidas fueron similares a ambas. Esto sugiere que la estrategia de dos servidas reduce significativamente el intervalo destete-servicio frente al control.

La menor ganancia de peso en lechones fue con la estrategia de dos servidas (3.63 kg), y la mayor con *ad libitum* y cuatro servidas (4.08 kg). Sin embargo, el ANOVA ($P \leq 0.05$) indicó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las estrategias.

CONCLUSIONES:

El consumo diario de alimento más bajo fue el T0, por lo que se entiende que la cantidad de alimento ofrecida como porción diaria para las cerdas, fue menor a la capacidad de consumo de las cerdas.

Los tratamientos T3 y T4 mostraron un aumento significativo del consumo diario en cerdas primerizas.

El aumento en el consumo de alimento sí determina una disminución en el intervalo destete-servicio.

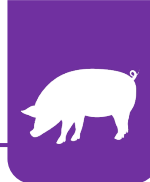
El aumento en el consumo de alimento de las cerdas primerizas durante la lactancia no tiene impacto en la ganancia de peso de los lechones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Cools, A., Maes, D., Decaluwé, R., Buyse, J., van Kempen, T. A., Liesegang, A., y Janssens, G. P. J. (2014). *Ad libitum* feeding during the peripartur period affects body condition, reproduction results and metabolism of sows. *Animal reproduction science*, 145(3-4), 130-140.
2. Eissen, J. J., Apeldoorn, E. J., Kanis, E., Verstegen, M. W. A., y De Greef, K. H. (2003). The importance of a high feed intake during lactation of primiparous sows shows nursing large litters. *Journal of animal science*, 81(3), 594-603.
3. Whittemore, C. T. (1996). Nutrition reproduction interactions in primiparous sows. *Livestock Production Science*, 46(2), 65-83.

Palabras Claves (3): Lactancia, Primípara, Consumo.





COMPARACION DE 3 DIFERENTES TIPOS DE COMEDEROS PARA EVALUACION DE EFICIENCIA PORDUCTIVA EN DESTETE.

*Martínez IJ¹, Rojo GA¹, Rodríguez C¹, Armenta LG¹, Fraijo F², Ayala VH³, Cota JA².

¹Cargill Animal Nutrition Mexico. ²Grupo Soles de Mexico.

julioandres_martinezibarra@cargill.com

Introducción.

El comedero es el punto de acceso al alimento para los cerdos, y su diseño, regulación y mantenimiento influyen directamente en la conversión alimenticia. Un comedero bien ajustado permite que los animales consuman la cantidad adecuada de alimento sin desperdiciarlo, lo que se traduce en una mejor ganancia de peso y un menor costo por kilogramo producido¹.

Material y Métodos

El experimento se realizó en una granja comercial ubicada en el Valle del Yaqui, Sonora, México. Las naves son del tipo lateral abierto, con piso plástico, comederos de acero inoxidable, cortinas manuales de lona, techos de lámina aislada y, en general, buenas prácticas de manejo. El experimento se diseñó con cuatro comederos. La recolección de información se llevó a cabo del 01/08/2024 al 04/09/2024.

El experimento tuvo una duración de 34 días; inició cuando los animales tenían 21 días de edad, con un peso promedio de 5.94 kg, y finalizó a los 55 días de vida, con un peso promedio de 12.83 kg. Durante la fase experimental, los animales recibieron, en general, los mismos manejos de vacunación y tratamientos profilácticos.

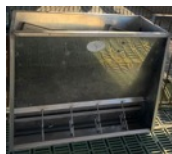


Figura 1.-Comedero de acero inoxidable, pienso seco con 5 compartimento individuales.



Figura 2.-Comedero de acero inoxidable, pienso seco con 5 compartimentos individuales.



Figura 3.-Comedero de acero inoxidable pienso seco con 5 compartimento individuales.

Resultados y Discusión.

El consumo diario de alimento fue mayor en el comedero 3, con una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.05$). Aunque se observó una tendencia en la ganancia diaria de peso y en la conversión alimenticia, no se encontraron diferencias significativas en estos parámetros: ganancia diaria de peso ($P > 0.05$) y conversión alimenticia ($P > 0.05$).

	Tratamientos			EEM	Valor de P
	Comedero 1	Comedero 2	Comedero 3		
Numero de repeticiones	26	14	20		
Peso inicial	5.93	6.00	5.95	0.167	0.899
Peso final	12.94	12.93	12.89	0.625	0.996
GDP	0.211	0.203	0.212	0.015	0.729
CDA	0.258	0.227	0.266	0.008	0.042
CA	1.247	1.165	1.221	0.063	0.102

Conclusión.

Los resultados del presente experimento demuestran que el comedero 3 presentó un mayor consumo diario de alimento, con diferencias estadísticamente significativas. En contraste, para las demás variables evaluadas —ganancia diaria de peso y conversión alimenticia— no se observaron diferencias significativas. Estos hallazgos coinciden con los reportados en estudios previos², los cuales también concluyen que el diseño del comedero puede influir en el consumo, sin afectar de manera significativa otros parámetros productivos.

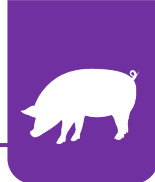
Referencias.

¹Infopork.com. (2020). *Manejo e importancia de los comederos en el engorde*. médicos Veterinarios Sergio Ferrero y Luciano Palestro, ambos del departamento técnico de la firma Provimi Argentina.

² E Magowan. Test compares feeder choices. 2005. Pig International. 8(35):34-35.

Palabras clave:

Comedero, Ganancia de peso, Consumo Diario, conversión alimenticia



ANÁLISIS DE CORRELACIÓN DE LAS PÉRDIDAS REPRODUCTIVAS Y LECHONES DESTETADOS POR CERDA POR AÑO.

Ortega A*¹, Dagnino C¹ Rojo A¹, Velázquez A²

¹ Cargill Animal Nutrition and Health-Mexico.

² Tecnológico Nacional de México, Campus Conkal.

Correspondencia con autor: andres_ortegarobert@cargill.com

Palabras clave: productividad, pérdidas reproductivas, factores.

Introducción.

La productividad de una cerda (hembra) durante su estancia en el hato es un indicador apropiado para evaluar la productividad de una granja, ya que incluye componentes productivos y reproductivos.

La productividad de las cerdas se puede medir por el número de cerdos nacidos vivos o destetados o como los kilogramos de lechones producidos al nacimiento o al destete por camada, por año o por toda la estancia en el hato.

El desempeño productivo y reproductivo de las cerdas depende de una disposición compleja de interacciones ambientales, de manejo y genéticos.

La identificación de los factores que afectan los componentes de productividad es necesaria para evaluar la productividad per se y para adecuar el manejo de los sistemas de producción, en especial bajo condiciones de clima tropical.

El conocimiento de los indicadores productivos y reproductivos es importante para alcanzar índices óptimos de rentabilidad sobre la inversión en los sistemas de producción porcina.¹

Materiales y métodos.

Para este trabajo se evaluó y analizó una base de datos de 4 años productivos de 15 granjas comerciales en México que representan 47,240 cerdas productivas. Se realizó una evaluación de la correlación de entre diferentes variables y el número de destetados por hembra por año mediante correlación de Pearson para determinar cuáles son las variables de las pérdidas reproductivas en las cerdas que tienen un mayor impacto en los lechones destetados por hembra al año (DHA) Las variables analizadas son: **Lechones destetados por hembra al año (DHA)** y las pérdidas reproductivas: **Intervalo Destete Servicio (IDS)**, **Repetición de Celo (RC)**, **Falsa Preñez (FP)**, **Abortos (A)**, **Muerte de Gestantes (MG)**, **Descarte de Gestantes (DG)**, **Descarte de Vacías (DV)**, **Hembras Paradas (HP)** y **Reservicios (R)**.

Resultados y discusión.

Los resultados indican que las variables: hembras reservadas (aquellas que se vuelven a inseminar después de haber presentado una pérdida reproductiva), falsa preñez y abortos son las 3 variables que representan un impacto considerable en la eficiencia productiva de la granja. El resto de las variables no muestran correlaciones significativas, lo que sugiere que el impacto que representan las mismas no tienen una relación estadísticamente relevante con el número de destetados por hembra por año.

Estos resultados y el impacto en la fertilidad coincide con Kirwood (2016), donde se menciona que la fertilidad sigue una distribución normal y se demuestra que aquellas cerdas inseminadas enseguida a una pérdida de gestación son menos

fértiles que las que conciben. Si a la misma hembra repetidora se le vuelve a inseminar y esta vuelve a presentar celo, la fertilidad disminuye incluso aún más y aumenta la probabilidad de presentar otra pérdida reproductiva.²

Variable	Coefficiente de Correlación	P-valor	Significancia
Hembras Especiales Reservadas %	-0.5289	<0.0001	Muy significativo
Falsa Preñez %	-0.42056	0.0045	Muy significativo
Aborto %	-0.26932	0.0391	Significativo
Primerizas %	0.14331	0.2789	No significativo
Repetición de Celo %	-0.17002	0.198	No significativo
Descarte de Gestantes %	-0.24963	0.0871	No significativo
Muerte de Gestantes %	-0.07834	0.5771	No significativo
Intervalo Destete Servicio > 7 días	-0.1514	0.2524	No significativo

Conclusión

La priorización de los manejos reproductivos son un factor indispensable para lograr una mejora en el parámetro DHA.

Al nosotros dar otra oportunidad a aquellas hembras problemáticas que presentan pérdidas de la gestación, especialmente si presentaron una falsa preñez o abortos, se está tomando un alto riesgo de que esas mismas cerdas vuelvan a presentar una pérdida y no alcancen el parto. Al implementar y reforzar un protocolo sobre criterios de descarte de aquellas cerdas problemáticas, teniendo un enfoque particular sobre la edad de las cerdas y su historial productivo, se está realizando una mejora directa del parámetro lechones destetados por hembra al año DHA.

Bibliografía

¹Ex, Enrique. (2020). Factores ambientales que afectan los componentes de producción y productividad durante la vida de las cerdas.

² Kirkwood, R., Carrseguir, J. and Marco, E. (2016) Control de Problemas de Celo en Cerdas Nulíparas y múltíparas, Artículos ,11-805/.





Salud y epidemiología

EFFECTO DE LA ALFA-MONOLAURINA EN EL CONTROL DE LA MORTALIDAD Y DEL INCREMENTO EN EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS POR HEMBRA EN UNA GRANJA CON CIRCULACIÓN DE PEDv UBICADA EN LA ZONA CENTRO DE MÉXICO.

Altamirano V^{2*}, Bustos D¹, Hernández E².

victor.altamirano@tryadd.mx

1. Dirección General, IMPROVA.
2. Departamento Comercial, Tryadd.

INTRODUCCIÓN:

La alfa-monolaurina es un aditivo que posee actividad antiviral y antiinflamatoria durante las infecciones por el virus de Diarrea Epidémica Porcina (PEDv) que ocasiona mortalidad severa en lechones (Zhang, 2022). Debido a la relevancia de dicha enfermedad en el territorio nacional, el objetivo del presente estudio es demostrar el efecto de la monolaurina sobre la mortalidad y el número de lechones destetados por hembra en una granja comercial con circulación de PEDv.

MATERIAL Y MÉTODOS:

El estudio se llevó a cabo en una granja comercial positiva al PEDv mediante RT-PCR que se encuentra ubicada en la zona centro del país. Se evaluaron 2 bandas testigo (29 y 31) de 212 cerdas paridas con 2,253 cerdos nacidos vivos, y 2 bandas tratamiento (33 y 02) de 183 cerdas paridas con 2,040 lechones nacidos vivos. Cada banda parió con una diferencia de 2 semanas una de la otra, todas llevaban el mismo manejo de nutrición y medicación en el alimento, a excepción de las bandas tratadas a las cuales se incluyó 2 kg/t de un aditivo que contiene alfa-monolaurina al 50% durante 28 días preparto y 1 kg/t durante los 21 días de lactancia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

Los datos fueron analizados empleando ANOVA de un factor (Real Statistics) detectando diferencia estadísticamente significativa $p < 0.05$ en el número total de lechones muertos (Fig. 1). Asimismo, el porcentaje de mortalidad acumulada al finalizar el estudio fue del 30.8% en la banda 29 y del 22.4% en la banda 31 del grupo testigo, mientras que las 2 bandas tratamiento 33 y 02 finalizaron con 5.7% y 8%, respectivamente. Por otro lado, las bandas tratadas destetaron 10.8 lechones en la banda 33 y 10.9 en la banda 02. En contraste, las bandas testigo sólo destetaron 7.8 lechones cada una, representando 2.6 lechones más al destete ($p < 0.05$). Con respecto a los hallazgos, Li y colaboradores encontraron una mejora en el rendimiento productivo de lechones alimentados con leche de cerdas que consumieron monolaurina durante la gestación atribuyéndolo a la capacidad de este compuesto de incrementar los niveles de inmunoglobulinas en el calostro y en la leche materna, así como

a su efecto antiinflamatorio, ya que la inclusión de monolaurina en la gestación es capaz de modificar el perfil de ácidos grasos, particularmente de C12 en la leche de las cerdas.

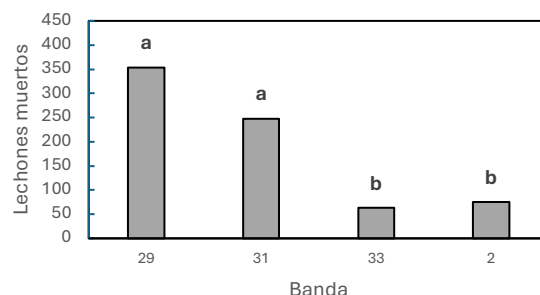


Fig 1. Número total de lechones muertos en lactancia. En la banda testigo 29 se obtuvieron 354 lechones muertos y la banda 31 finalizó con 248 representando un grupo estadísticamente diferente a las bandas tratamiento donde se obtuvieron 63 lechones muertos en la banda 33 y 75 lechones en la banda 02.

CONCLUSIÓN:

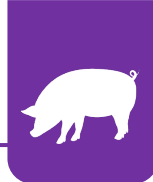
De acuerdo con los resultados del presente estudio, la inclusión de monolaurina en la dieta de las cerdas gestantes y lactantes ayudó a reducir la mortalidad y aumentar el número de lechones destetados por cerda en una granja con circulación constante del PEDv.

REFERENCIAS:

1. Zhang, Q., Yi, D., Ji, C., Wu, T., Wang, M., Guo, S., Wang, L., Zhao, D., & Hou, Y. (2022). Monolaurin Confers a Protective Effect Against Porcine Epidemic Diarrhea Virus Infection in Piglets by Regulating the Interferon Pathway. *Frontiers in Immunology*, 12.
2. Li, L., Wang, H., Dong, S., & Ma, Y. (2023). Supplementation with alpha-glycerol monolaurate during late gestation and lactation enhances sow performance, ameliorates milk composition, and improves growth of suckling piglets. *Journal of Animal Science and Biotechnology/Journal of Animal Science and Biotechnology*, 14(1).

Palabras clave: alfa-monolaurina, lactancia, mortalidad.





DISMINUCIÓN DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD DE UN SITIO 2 EN MÉXICO CON EL USO DE UNA VACUNA CONTRA *GLAESSERELLA PARASUIS*.

*Cruz L¹, Medina N¹, Pinal F¹, Martín del Campo C¹, Centeno N¹, Quintero V², Vargas N³, Servín R³
Boehringer Ingelheim Animal Health México¹, Asesor independiente², Coordinadores de producción³
Correo electrónico: luis_mauricio.cruz@boehringer-ingelheim.com

Introducción

La enfermedad de Glässer se considera una infección bacteriana grave con distribución mundial que ha causado considerables pérdidas económicas (Oliveira, Pijoan et al., 2004). La vacunación es una herramienta eficaz para el control de esta enfermedad (Oh et al., 2013). El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de la vacuna contra *Glaesserella parasuis* (Ingelvac® HP-1, Boehringer Ingelheim AH) para reducir la mortalidad de dos casetas de destete de una misma zona, en comparación con el porcentaje de mortalidad histórico de la granja donde se utilizó otra vacuna para la protección contra *Glaesserella parasuis*.

Palabras claves: Glässer, mortalidad, vacunación.

Materiales y métodos

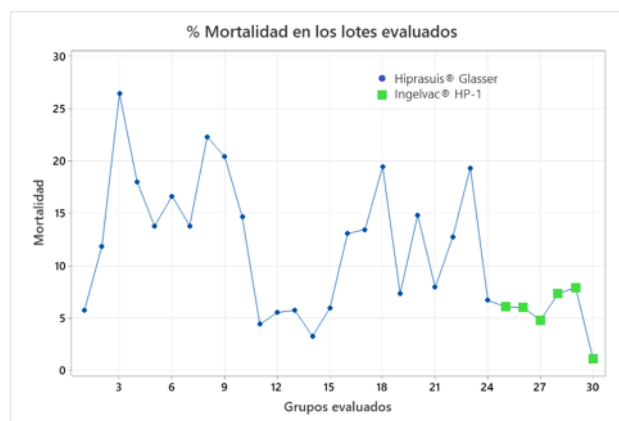
La prueba se aplicó a seis grupos de cerdos, un total de 13.068, distribuidos en dos granjas dentro de una misma zona en Jalisco ; México. Ambas granjas fueron inoculadas con el virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS), virus de la influenza A (IAV-S), *M. hyo* y PCV2 debido la presión de infección que existe en la zona. Se administró 2 ml intramuscularmente de Ingelvac® HP-1 a los lechones a los 7 días de edad. Los cerdos también recibieron la vacuna contra el PRRS a los 7 días de edad, mientras que los cerdos vacunados contra PCV2 y *M. hyo* la recibieron a los 21 días. Se utilizó la prueba t de Student para medir la diferencia entre las medias de muertes acumuladas entre los grupos ($p \leq 0,05$).

Resultados y discusión

En este estudio, se encontró una diferencia en el porcentaje de mortalidad al comparar el parámetro de mortalidad en el sitio 2 que la granja obtenía con el parámetro actual registrado tras el uso de Ingelvac® HP-1. La mortalidad registrada históricamente fue, en promedio, del 12,44 %, frente al 5,36 % obtenido en los animales vacunados con Ingelvac® HP-1, lo que demuestra una diferencia significativa ($p = 0,0006$).

Grupo	Población	# muertos	% mortalidad
Histórico granja	53,804	6,694	12.4%
Ingelvac® HP-1	13068	701	5.36%

Histórico granja
Ingelvac® HP-1



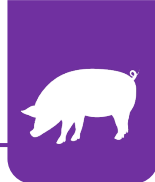
Discusión y conclusión

La protección conferida por una sola administración de la vacuna Ingelvac® HP-1 en cerdos ayuda a reducir los problemas causados por esta bacteria. Según esta prueba, la vacuna redujo la tasa de mortalidad en un 7,04 %.

Referencias

1.Oliveira et al 2004, Oh et al 2013, Diseases of swine 11 edition 844-854.





DESARROLLO DE UN ELISA INDIRECTO Y DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DEL OJO AZUL EN MÉXICO

Cuevas-Romero JS^{1*}, Cerriteño-Sánchez JL¹, Lara-Romero R², Ramírez-Mendoza H².

¹CENID-SAI sede Palo Alto, CDMX, INIFAP.

²Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM.

Correspondencia con autor: scuevas16@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La Enfermedad del Ojo Azul de los cerdos (EOA) es una afectación viral que afecta a cerdos de todas las edades. En animales adultos se presentan principalmente problemas reproductivos y en lechones signos nerviosos. Los más afectados son los lechones menores a siete días de nacidos ya que los porcentajes de mortalidad superan el 90%. La enfermedad apareció por primera vez en La Piedad, Michoacán en los años ochenta y desde entonces se ha mantenido endémica en el Bajío afectando la producción porcícola de manera importante. El agente etiológico es el *Orthorubulavirus suis* (vLPM). A pesar de su importancia, son pocos los estudios llevados a cabo para conocer la situación actual de la enfermedad [1], siendo el último trabajo reportado en el 2011. Por ello, el objetivo de este trabajo, fue llevar a cabo un estudio serológico para conocer la situación del Ojo azul en varios Estados del Bajío.

MATERIALES Y MÉTODOS

La proteína recombinante NP de vLPM fue obtenida en trabajos anteriores y se usó para antigenar placas de 96 pozos. Se evaluaron 77 sueros de cerdo infectado y 104 sueros controles negativos para determinar el punto de corte, sensibilidad y especificidad en una tabla de contingencia 2X2, dichos sueros de referencia fueron confirmados mediante la prueba de inmunofluorescencia indirecta usando sueros policlonales contra la proteína NP como control positivo. La estandarización del ELISA indirecto (iELISA), se llevó a cabo utilizando diferentes concentraciones de antígeno (desde 100 ng hasta 50 ng por pozo), diferentes diluciones de sueros (1:50 hasta 1:200), así como de conjugado (anti-pig HRP). La placa con el antígeno y anticuerpo fue incubada 1h a 37 °C, después, fue lavada con PBS-Tween. Finalmente, la placa fue lavada con PBS-Tween y se colocó el sustrato tetrametilbencidina, se incubó 30 min hasta la coloración deseada. La reacción fue detenida con H₂SO₄ 2M y medida a una densidad óptica de 450 nm. Después, una colección de 839 sueros de animales sin antecedentes de vacunación, colectados entre los años 2019-2024, provenientes de rastro (594), traspatio (245), provenientes de los Estados de Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Querétaro y Veracruz, fueron analizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los sueros de referencia presentaron mediante la inmunofluorescencia indirecta, la presencia de señal intracitoplasmática específica para los sueros positivos, mientras que los sueros negativos no presentaron dicha señal. Una vez confirmados los sueros de referencia, se procedió a probarlos en el iELISA. Para el iELISA se optimizó con 75 ng/pozo de antígeno, dilución del suero 1:200, dilución del secundario 1:17500 y un valor de índice Kappa=0.97. Se determinó una especificidad y sensibilidad del 98.1% y 98.7%, respectivamente. Según nuestros hallazgos, el 45% de las muestras de suero (378/839) fueron positivas y un 55% de seronegatividad, con porcentajes de seropositividad en los estados analizados que oscilaron entre el 72.5% y el 6%. El Estado de México presentó la tasa de positividad más alta, con un 72.5% (37/51), seguido de Michoacán con un 60% (21/35), Jalisco con un 57.5% (146/254), Aguascalientes con un 48.9% (89/182), Guanajuato con un 42.6% (46/108), Querétaro con un 16.3% (14/86), Morelos con un 11% (8/73) y, por último, Veracruz con un 6% (3/50). El porcentaje de positividad en rastro fue del 47.8% (284/594) y en traspatio de 32.7% (80/245). Estos resultados son diferentes a lo obtenido en el trabajo reportado por Escobar-López y col., en el 2011, donde se encontró, a través de la técnica de inhibición de la hemaglutinación, un porcentaje de prevalencia del 9 al 27% [2], demostrando que, en los últimos años, la cantidad de animales con anticuerpos contra vLPM ha ido en aumento y que se requieren de mejores estrategias de prevención.

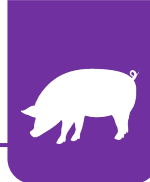
CONCLUSIONES

En este trabajo, se desarrolló un ELISA indirecto con una buena sensibilidad y especificidad, lo que permitió llevar a cabo un estudio de la presencia de anticuerpos contra la EOA de los cerdos, con una prevalencia mayor al 40% en rastro y mayor al 30% en traspatio. Los resultados indican un aumento de la cantidad de animales seropositivos en los últimos años, por lo cual es necesario llevar a cabo más estrategias de prevención en el país para control de la enfermedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Lara-Romero R, Cerriteño-Sánchez JL, Castañeda-Montes MA, Ramírez-Mendoza H, Cuevas-Romero JS. 2024. *Pathogens*. 13(12):1135.
- Escobar-López AC, Rivera-Benitez JF, Castillo-Juárez H, Ramírez-Mendoza H, Trujillo-Ortega ME, Sánchez-Betancourt JI. 2012. *Transbound Emerg Dis*. 59(5):416-20.





IMPLEMENTACIÓN DE UNA PRUEBA qRT-PCR PARA LA DIFERENCIACIÓN DE CEPAS DEL VIRUS DEL PRRS DE CAMPO Y CEPAS VACUNALES UTILIZADAS EN MÉXICO.

Galindo-Barboza A.J.¹, Rivera-Benítez J.F.^{2*} y De La Luz-Armendáriz J.³

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM. ²Laboratorio de Virología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. ³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. * José Francisco Rivera Benítez; rivera.francisco@inifap.gob.mx

Introducción.

El virus del PRRS (vPRRS) es uno de los principales agentes infecciosos en la porcicultura y su principal método de control es mediante el uso de la vacunación. Actualmente, para realizar la caracterización genética de las cepas circulantes en granja es necesario el uso de técnicas de secuenciación, las cuales normalmente están basadas en la clasificación filogenética del ORF5 [1, 2]. El identificar si la cepa vacunal que se está utilizando en granja se encuentra circulando y con ello evaluar el proceso, permite la toma de decisiones basada en información. La aplicación de tecnologías como la RT-PCR en tiempo real (qRT-PCR) nos permite conocer esta información con rapidez. La prueba implementada para cepas vacunales amplifica una región variable del gen NSP2 para cada cepa vacunal, lo que permite la diferenciación de las cepas vacunales, comparado con cepas de campo [3]. El objetivo del presente estudio fue implementar y evaluar una qRT-PCR para la diferenciación de cepas del vPRRS de granja, con respecto a cepas vacunales empleadas en México.

Materiales y métodos.

En el presente estudio se incluyeron siete granjas derivadas del programa “Sanidad Jalisco” de la URPJ, mismas que han sido previamente estudiadas [4], estas granjas contaban con al menos una muestra de vPRRS secuenciada y caracterizada de acuerdo con las herramientas bioinformáticas [1, 2], de estas granjas se seleccionaron todas las muestras positivas a la prueba ORF7 qRT-PCR (n=39), incluidas las muestras secuenciadas y caracterizadas. Con estas muestras se realizaron cuatro diferentes pruebas de qRT-PCR para diferenciar las cepas detectadas en la granja con respecto a las cepas vacunales disponibles en México (en adelante vacPRRS qRT-PCR). Se implementó un protocolo establecido previamente [3], el cual permite detectar cuatro de las cepas virales vacunales PRRSV-2 (Ingelvac MLV, Fostera, Prime Pac, y Prevacent), adicionalmente se probó una vacuna nacional comercial (Innovac). Las condiciones de la reacción y el protocolo de amplificación fueron similares para el ORF7 y la prueba vacPRRS, empleando el kit QuantiTect® Probe RT-PCR Kit (QIAGEN, Cat. No. 204445) y el termociclador CFX96™ Real-Time System (Bio-Rad Laboratories, Inc., Hercules, CA, EE. UU.) bajo las recomendaciones del fabricante. El valor de Ct se determinó aplicando la corrección por deriva de fluorescencia, utilizando un control positivo para garantizar valor consistente en todos los experimentos. Los testigos positivos para cada vacuna evaluada se obtuvieron de las extracciones de ARN de cada una, mediante columnas de sílica.

Resultados.

En la implementación, los valores de Ct obtenidos para cada testigo en la prueba vacPRRS qRT-PCR fueron: Prevacent 14.77, Prime Pac 19.8 Ingelvac MLV 20.64 y Fostera 17.97; para el ORF7 21.31, 17.27, 18.41, 16.93 respectivamente; y para la nacional, Innovac 18.97. Las

39 muestras positivas a la prueba ORF7 qRT-PCR se sometieron a la prueba vacPRRS qRT-PCR (n=156). En la detección de cepas vacunales se registró solo una muestra positiva idéntica a la cepa vacunal Ingelvac MLV. El resto de las cepas vacunales no fueron detectadas en las muestras positivas (Cuadro 1).

Cuadro 7. Resultados obtenidos de la aplicación de la qRT-PCR (vacPRRS y ORF7) a muestras positivas y secuenciadas de campo obtenidas en granjas de Jalisco.

Granja	Linaje*	Uso de vacuna	Ct (vacPRRS)	Ct (ORF7)
1 (n=8)	8D	Si	n/a	28.81±3.69
2 (n=9)	8D	Si	n/a	31.87±3.40
3 (n=7)	1A	No	n/a	26.6±5.38
4 (n=4)	5A ~ Ingelvac MLV	Si	n=1, 25.86	32.02±5.95
5 (n=6)	1C	Si	n/a	26.22±3.73
6 (n=2)	1A	No	n/a	28.96±4.08
7 (n=3)	8D	Si	n/a	30.54±1.19

*Identificado por secuenciación. n/a: sin amplificación.

Discusión.

La prueba vacPRRS qRT-PCR permitió diferenciar eficazmente cepas vacunales y de campo del virus PRRS, como ha sido reportado previamente [3]. Solo se detectó la cepa Ingelvac MLV en una muestra, mientras que las demás resultaron negativas a las vacunas evaluadas, lo que indica una circulación predominante de cepas de campo. Este hallazgo es notable considerando que el 80 % de las muestras provenían de granjas vacunadas, lo cual sugiere posible discontinuidad o esquemas incompletos de vacunación [4]. Esta herramienta ofrece una alternativa rápida y accesible a la secuenciación para el monitoreo de cepas vacunales, contribuyendo al seguimiento sanitario en tiempo real.

Conclusiones.

La prueba vacPRRS qRT-PCR demostró ser una herramienta útil para la detección diferencial entre cepas vacunales y variantes circulantes no vacunales, fortaleciendo el monitoreo molecular en unidades de producción porcina.

Agradecimientos

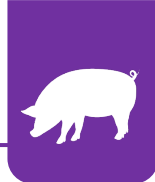
A la Asociación IPVS México 2014 A.C. por los fondos otorgados para esta investigación. No. SIGI: 1520226989.

Referencias bibliográficas.

[1]. Zeller et al., (2024). *Front. Vet. Sci.* 11:1419340. [2]. Yim-Im et al., (2023). *Microbiology spectrum*, 11(6), e0291623. [3]. Rawal, G. et al., (2023). *Viruses*, 15(11), 2240. [4]. Galindo-Barboza, A.J. et al., (*en preparación*). Molecular and Phylogenetic Characterization of PRRSV 2 in Jalisco, Mexico.

Palabras claves. PRRS, Vacunas, Jalisco.





IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENTACIÓN DE CIRCOVIRUS PORCINO TIPO 2 (PCV2) EN JALISCO, MÉXICO.

Galindo-Barboza A.J.^{1*}, Rivera-Benítez J.F.^{2*}, De La Luz-Armendáriz J.³, Saucedo-Cerecer S.G.⁴, Rivera-Flores A.⁴, Lugo-Vargas J.⁴, Guízar-Delgado A.M.⁴, Álvarez-Félix G.N.⁴, González-González J.J.⁴ y De Alba-Campos J.E.⁵

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM. ²Laboratorio de Virología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. ³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. ⁴Comite Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria en el Estado de Jalisco, CEPPP. ⁵Unión Regional de Porcicultores de Jalisco, URPJ.

*Alberto Jorge Galindo Barboza; aljogaba@gmail.com * José Francisco Rivera Benítez; rivera.francisco@inifap.gob.mx

Introducción.

El PCV2 está asociado con manifestaciones clínicas colectivamente conocidas como Enfermedades Asociadas al Circovirus Porcino, su presentación repercute negativamente en el desempeño de las granjas. El control del PCV2 se basa en un enfoque múltiple que incluye: diagnóstico, vacunación, bioseguridad y manejo. Estos factores juegan un papel crucial en la configuración de la diversidad genética del virus [1]. Comprender la interacción entre estos factores es esencial para desarrollar estrategias efectivas de control, prevención y vigilancia de la enfermedad. El objetivo del presente estudio fue identificar los principales factores de riesgo asociados a la presentación del PCV2 en granjas de Jalisco.

Materiales y métodos.

Entre el año 2022 y 2023 se muestrearon 80 granjas porcícolas en Jalisco, distribuidas en 4 regiones determinadas por su densidad animal: A, B1, B2 y B3 (9.4, 210.3, 261.6 y 135.4 cerdos/km², respectivamente). De las granjas participantes se tomaron 4,207 muestras de suero. Las muestras se agruparon para generar 844 pools (cinco sueros por pool) identificados por etapa productiva. Cada pool fue analizado mediante un qPCR adaptado en el laboratorio de virología del INIFAP, Palo Alto, con oligos y sondas reportadas previamente [2] identificando el ORF2; las muestras con Ct <35 fueron consideradas positivas. De cada granja se obtuvo información relacionada con: manejo de la producción, alimentación y agua, desinfección y fómites, manejo sanitario, instalaciones y equipo, control de fauna nociva, y manejo de residuos. La información se codificó y se analizó estadísticamente mediante tablas de contingencia 2x2 para calcular Chi Cuadrada (χ^2) como prueba de independencia entre factores y la viremia ($p = <0.05$). Para los factores identificados con una asociación positiva se calculó la razón de probabilidades u Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza del 95%. Los análisis se realizaron con R y RStudio utilizando la librería "epibasix" (Elementary epidemiological functions in epidemiology and biostatistics).

Resultados.

Se muestran a continuación en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Factores de riesgo identificados por cada estrato analizado mediante Chi Cuadrada (χ^2) y razón de probabilidades (OR) para la presencia de PCV2 en granjas expuestas con respecto a granjas no expuestas al factor de riesgo.

Discusión

En la región B2, caracterizada por su alta densidad porcina, los principales riesgos asociados a la viremia por PCV2 fueron la falta de esquemas completos de vacunación y la implementación deficiente de medidas de bioseguridad. Estos hallazgos coinciden con reportes internacionales que destacan cómo la baja cobertura vacunal y condiciones subóptimas de manejo sanitario favorecen la persistencia viral [3]. Aunque existen lineamientos sobre bioseguridad, aún hay pocos estudios que evalúen su eficacia en campo. Generar evidencia local sobre su impacto ayudaría a fortalecer la toma de decisiones y optimizar los programas de control.

Conclusión

El control efectivo de PCV2 en regiones de alta densidad porcina, como la B2, requiere mejorar la cobertura vacunal y fortalecer la implementación de medidas de bioseguridad.

Agradecimientos

FONSEC SADER-CONACYT 2017-06-292826 (SIGI: 1281834685).

Referencias bibliográficas.

[1] Segalés, J. (2012). Virus Res, vol. 164, no. 1–2, pp. 10–19. [2] Rivera-Benítez et al. (2024). 27th IPVS congress. Pp 304. [3] Afolabi, K.O. et al., (2023). Transbound Emerg Dis, vol. 2023, pp. 1–15.

Palabras claves. PCV2, Factores de riesgo, Jalisco.





CARACTERIZACIÓN FILOGENÉTICA DEL VIRUS DE PRRS EN JALISCO, MÉXICO.

Galindo-Barboza A.J.^{1*}, Rivera-Benítez J.F.^{2*}, De La Luz-Armendáriz J.³, Saucedo-Cerecer S.G.⁴, Rivera-Flores A.⁴, Lugo-Vargas J.⁴, Guízar-Delgado A.M.⁴, Álvarez-Félix G.N.⁴, González-González J.J.⁴ y De Alba-Campos J.E.⁵

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM. ²Laboratorio de Virología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. ³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. ⁴Comite Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria en el Estado de Jalisco, CEPPP. ⁵Unión Regional de Porcicultores de Jalisco, URPJ.

*Alberto Jorge Galindo Barboza; aljogaba@gmail.com * José Francisco Rivera Benítez; rivera.francisco@inifap.gob.mx

Introducción.

El virus del PRRS (vPRRS) es uno de los principales agentes infecciosos que genera problemas sanitarios y pérdidas en la porcicultura. Identificar su diversidad genética es imprescindible. El ORF5 de este virus ha sido ampliamente utilizado para su clasificación filogenética en linajes debido a su alta variabilidad y relevancia en la respuesta inmune [1, 2]. Aunque se han explorado otros enfoques para la caracterización del virus, la secuenciación de ORF5 sigue siendo una herramienta fundamental en la vigilancia epidemiológica y el monitoreo de la diversidad genética de este virus [2]. El enfoque de esta investigación pretende sentar la base para relacionar la diversidad genética con distintas condiciones de producción. El objetivo del presente estudio fue caracterizar filogenéticamente el virus del PRRS en granjas de Jalisco, México.

Materiales y métodos.

80 granjas comerciales de Jalisco participaron en el estudio, distribuidas en cuatro regiones conforme a la densidad animal, estas granjas participan en el programa "Sanidad Jalisco" de la URPJ. Un total de 4,207 muestras de suero fueron colectadas, 3,802 de cerdos sin signos clínicos y 405 con signos relacionados al vPRRS. Por granja se obtuvieron 60 muestras, distribuidas por etapa productiva; cerdos en lactancia, destete, crecimiento, desarrollo, finalización y hembras gestantes. Las muestras se agruparon en pools de 5 (12 pools/granjas). De cada pool (n=844) se realizó la extracción de RNA mediante columnas con el kit QIAamp® Viral RNA Mini Kit (QIAGEN, Cat. No. 52906). El RNA fue analizado con una qRT-PCR para detectar el ORF7 empleando el kit QuantiTect® Probe RT-PCR Kit (QIAGEN, Cat. No. 204445), con la finalidad de identificar las muestras positivas, consideradas así, aquellas con un Ct <35. Se utilizaron iniciadores y sondas reportados previamente [3] y se adaptó la metodología en el laboratorio de virología del INIFAP, palo alto. Las muestras que presentaron un Ct<30, fueron seleccionadas para la amplificación del ORF5 mediante una PCR punto final (898 pb) con el kit OneStep® RT-PCR (QIAGEN, Cat. No. 210215). Las muestras amplificadas fueron purificadas con el kit QIAquick® PCR Purification (QIAGEN, Cat. No. 28106) y secuenciadas por el método de Sanger. Las secuencias obtenidas fueron ensambladas y analizadas con el software MEGA versión 11. Se determinaron *in silico* los RFLP [1].

Resultados.

La frecuencia relativa de positivos (Ct<35) fue: para cerdos en lactancia 38.2%, destete 61.1%, crecimiento 40.4%, desarrollo 27.6%, finalización 27% y cerdas lactantes 19.5%. Por región, fue

de 44.6% para B2, 35.1% B3, 34.5% A, y 30.7% en B1. Se obtuvieron 39 secuencias del ORF5: 21 seq. L1A; 1 seq. L1C; 7 seq. L1I; 1 seq. L2; 5 seq. L5A; 1 seq. L8C; y 3 seq. L8D.

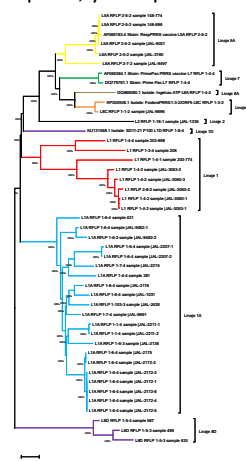


Figura 5. Análisis filogenético del ORF5 del vPRRS de las secuencias obtenidas, construido mediante el método de Neighbor-Joining con 1000 bootstrap. Las distancias evolutivas se calcularon con MEGA 11 utilizando el método de Kimura de 2 parámetros con una distribución gamma (1.42).

Discusión

El 53.8% de las secuencias en Jalisco pertenecen al sublinaje L1A, coincidiendo con su predominio en EE.UU. y otros países [4]. Su baja distancia genética (3.6%) sugiere estabilidad, aunque la presencia de otros linajes más diversos indica evolución activa y posibles retos para el control.

Conclusiones.

Es necesario determinar si existen factores de manejo o vacunales que determinen cambios genéticos en el virus y su efecto sobre aspectos inmunológicos y patogénicos.

Agradecimientos

A la Asociación IPVS México 2014 A.C. por los fondos otorgados para esta investigación. No. SIGI: 1520226989.

Referencias bibliográficas.

[1]. Zeller et al., (2024). *Front. Vet. Sci.* 11:1419340. [2]. Yim-Im et al., (2023). *Microbiology spectrum*, 11(6), e0291623. [3]. Rivera-Benítez et al., (2024). 27th IPVS congress. Pp 304.

Palabras claves.

PRRS, Linajes, Jalisco.





IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENTACIÓN DEL VIRUS DE PRRS EN JALISCO, MÉXICO.

Galindo-Barboza A.J.^{1*}, Rivera-Benítez J.F.², De La Luz-Armendáriz J.³, Saucedo-Cerecer S.⁴, Javalera-Castro K.⁴, Ramírez-Moran L.⁴, Álvarez-Aguilar J.V.⁴, Garibaldi-Enríquez H.⁴, Vázquez-Huerta A.R.⁴ y De Alba-Campos J.E.⁵

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM.

²Laboratorio de Virología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. ³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. ⁴Comite Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria en el Estado de Jalisco, CEFPP. ⁵Unión Regional de Porcicultores de Jalisco, URPJ.

*Alberto Jorge Galindo Barboza; aljogaba@gmail.com * José Francisco Rivera Benítez; rivers.benitez@inifap.gob.mx

Introducción.

La modernización de la porcicultura ha resultado en poblaciones de cerdos cada vez más densas lo que incrementa el riesgo de transmisión de infecciones. El virus del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRSV), es un patógeno endémico y ampliamente distribuido, el establecimiento de medidas de control eficientes contra este virus depende en gran medida del conocimiento previo del estado sanitario y las prácticas de manejo implementadas en las unidades de producción. Este conocimiento permite identificar oportunidades para mejorar el estado sanitario de las granjas y, en última instancia, aumentar la productividad. El objetivo del presente estudio fue identificar los principales factores de riesgo asociados a la presentación del virus del PRRS en Jalisco.

Materiales y métodos.

Entre el año 2022 y 2023 se muestrearon 80 granjas porcícolas en Jalisco, distribuidas en 4 regiones determinadas por su densidad animal: A, B1, B2 y B3 (9.4, 210.3, 261.6 y 135.4 cerdos/km², respectivamente). De las granjas participantes se tomaron 4,207 muestras de suero. Las muestras se agruparon para generar 844 pools (cinco sueros por pool) identificados por etapa productiva. Cada pool fue analizado mediante qPCR identificando el ORF7, las muestras con Ct <35 fueron consideradas positivas. De cada granja se obtuvo información relacionada con: manejo de la producción, alimentación y agua, desinfección y fómites, manejo sanitario, instalaciones y equipo, control de fauna nociva, y manejo de residuos. La información se codificó y se analizó estadísticamente mediante tablas de contingencia 2x2 para calcular Chi Cuadrada (χ^2) como prueba de independencia entre factores y la viremia ($p = <0.05$). Para los factores identificados con una asociación positiva se calculó la razón de probabilidades u Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza del 95%. Los análisis se realizaron con R y RStudio utilizando la librería "epibasix" (Elementary epidemiological functions in epidemiology and biostatistics).

Resultados.

Cuadro 1. Factores de riesgo identificados por cada estrato analizado mediante Chi Cuadrada (χ^2) y razón de probabilidades (OR) para la presencia del virus de PRRS en granjas expuestas con respecto a granjas no expuestas al factor de riesgo.

Discusión y conclusiones.

El factor de riesgo con los odds más altos (7.6 y 6.4) fue la falta de control en el acceso a las granjas de la región B3 y semi-intensivas. También se identificó que la falta de protección contra *Bordetella/Pasteurella*, *Glaesserella parasuis*, *Circovirus* y *Erysipela* aumenta la probabilidad de viremia por PRRSV. Estudios han reportado que la infección por *G. parasuis* incrementa el número de copias del PRRSV en secreciones nasales, sangre y tejidos pulmonares, lo cual, junto con la respuesta inflamatoria agrava los signos clínicos [1]. En cerdas gestantes la aparición del complejo PRRSV-*G. parasuis* podría llevar a un aumento en la mortalidad de hembras [2]. En la región B2, el factor de riesgo "circo" mostró odds de 3.6 y toma relevancia dado que en un estudio previo se estimó que en Jalisco existe una prevalencia del 75% de granjas positivas a PCV2 [3], y en la misma región se ha observado una FR de 66.7%, lo que sugiere la correlación entre la alta densidad porcícola con la infección y viremia ocasionada por PRRSV y PCV2.

Agradecimientos

A la Asociación IPVS México 2014 A.C. por los fondos otorgados para esta investigación. No. SIGI: 1520226989.

Referencias bibliográficas.

1. Z. Guan et al., 2023. *Vet Sci*, vol. 10, no. 5, p. 365. 2. V. Aragon et al., 2019. *Diseases of Swine*, Wiley, pp. 844–853. 3. A. J. Galindo-Barboza et al., 2024. *Viruses*, vol. 150, no. 1, pp. 1–15.

Palabras claves.

PRRS, Factores de riesgo, Jalisco.





EFICIENCIA REPRODUCTIVA ASOCIADA AL CAMBIO DE VACUNA CONTRA EL VIRUS DE PRRS EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL CENTRO DE MÉXICO

De Luna, R^{1*}, López J², Braña D³

¹Granja Pegoporc, ²JESLOP, ³Elanco Salud Animal

Correspondencia autor: cucodelunajimenez@hotmail.com

Introducción: El síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS), es una enfermedad viral que ocasiona fallas reproductivas en gestantes e induce problemas respiratorios, generando mortalidad y morbilidad en el crecimiento.

Para el estudio de su genoma viral, el RNA de PRRS se divide en 12 segmentos de lectura llamados ORF (Open Reading Frame). El ORF5 codifica a las proteínas estructurales GP5 y GP5a, que inducen anticuerpos neutralizantes. Basados en ORF5, se han definido 11 linajes y 21 sublinajes¹, que varían en virulencia, sintomatología y cambian por geografía en el tiempo. En México, similar a lo que ocurre en Estados Unidos, el linaje 1 es el más prevalente, con 76% de una muestra que incluyó a más del 30% de la porcicultura Mexicana².

Las vacunas contra el PRRS son importantes en la prevención, pero su eficacia puede limitarse por la diversidad genética del virus y su capacidad para mutar. Esto resalta la importancia de usar vacunas específicas, según las cepas presentes en las granjas. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la respuesta productiva del hato reproductor en una granja tipo Sitio Uno, al cambiar la vacuna de PRRS de Linaje 8, a una de Linaje 1.

Material y Métodos: Utilizando parámetros productivos de una granja de 2,500 vientres, mediante un análisis estadístico retrospectivo y el uso de gráficos para el control estadístico de procesos; se evaluaron parámetros productivos de 24 meses distribuidos en 3 periodos de tiempo: Período 1 (P1; Histórico, marzo-diciembre 2023); P2 (Inestable, caracterizado por 2 brotes de PRRS, enero-agosto 2024); P3 (Estable, septiembre-abril 2025). Entre julio de 2022 y abril de 2024 se realizaron 9 vacunaciones en sabana con vacuna de Linaje 8, aun así, entre diciembre de 2023 y abril de 2024 se presentaron 2 brotes de PRRS. En julio de 2024 se cambió a una vacuna Linaje 1 y se han aplicado 5 vacunaciones en sabana hasta abril de 2025.

Con datos del desempeño semanal obtenidos de PigCHAMP, se elaboraron gráficos de control estadístico de procesos³, se utilizó la media y desviación estándar del período comparando una a tres desviaciones estándar y las diferencias se evaluaron con las pruebas t de Student y Dunnett para medias de mínimos cuadrados, con significancia de $P < 0.05$ (JMP 18.1.0).

Resultados y Discusión: Hubo notorias diferencias en la eficiencia reproductiva de cada período (Cuadro 1). Sin haber cambios en genética, instalaciones o manejos, la respuesta productiva mejoró en el tercer período (P3), cuando se contuvieron los brotes de PRRS. Se redujo 45% la tasa retorno a estro en el período P1vsP3; los días de destete a montas se redujeron 12%; la tasa de parición aumentó en 5.6 unidades; y los nacidos vivos/hembra/año en 2.4 lechones; lo que anualizado resultó en 1.7 más destetados/hembra/año. Los resultados son

consistentes con los de Risser et al ⁴, que describieron la transición de una vacuna de virus vivo modificado previa, a otra de linaje 1 en un hato reproductor. Donde la implementación de dos vacunaciones completas con la nueva vacuna ocurrió sin interrupciones en la producción del hato y con cambios limitados en el diagnóstico. Similar a nuestros hallazgos, Risser⁴ reportaron que las primerizas de reemplazo resultaron negativas al virus del PRRS 10 semanas después de la vacunación con la nueva vacuna, lo que explica parcialmente la estabilidad del hato observada en nuestro estudio durante el período P3.

Aunque el resultado indiscutible más relevante en nuestro caso, es el hecho de que desde que se cambió el tipo de vacuna (de Linaje 8 a Linaje 1) no se ha presentado un brote nuevo de PRRS y que la productividad de la granja se vio importantemente beneficiada, lo que coincide con lo reportado por otros al utilizar vacunas con mayor similitud genética a las cepas circulantes.

Cuadro 1. Parámetros reproductivos en el tiempo (P1-Pre-PRRS vacuna Linaje 8; P2-Brote de PRRS; P3-PostBrote con Vacuna Linaje 1.

Variable	Histórico (P1)	Inestable (P2)	Estable (P3)	EEM
Re-servicios, %	10.89 ^a	11.50 ^a	5.93 ^b	0.660
Repetición de celo, %	8.45 ^a	5.24 ^b	3.32 ^c	0.516
Abortos, %	2.59 ^b	6.81 ^a	3.25 ^b	0.629
Cerdas vacías, %	4.27 ^b	5.85 ^a	2.58 ^c	0.518
Pérdidas Reproduct, %	18.39 ^a	20.51 ^a	11.89 ^b	1.121
Días de Destete a Preñez	11.14 ^{ab}	12.41 ^a	9.80 ^b	0.710
Tasa de parición, %	81.27 ^b	78.73 ^b	86.89 ^a	0.746
Partos / Hembra / Año	2.26 ^b	2.25 ^b	2.34 ^a	0.021
Nacidos Vivos / parto	12.32 ^b	11.64 ^c	12.92 ^a	0.121
Nacidos Total / parto	13.71 ^b	13.29 ^c	14.34 ^a	0.101
Intervalo entre Partos, d	162.6 ^a	162.8 ^a	155.9 ^b	1.588
Desteta/ Hembra/ Año	23.73 ^b	22.66 ^c	25.46 ^a	0.427

¹EEM: Error estándar de la media; ^{a, b, c} literales diferentes dentro de fila, difieren, valor $P < 0.05$.

Conclusiones: El cambio del tipo de vacuna de Linaje 8 a Linaje 1 resultó en importantes mejoras en las variables reproductivas, evitando la presencia de nuevos brotes y mejorando sustancialmente los parámetros reproductivos.

Referencias bibliográficas:

1. Yim-im et al. 2023. *Mycrobiol Spectrum*. 11(6):1-30
2. Arceo et al. 2024. *Memorias AMVEC 2024*.
3. De Vries y Reneau. 2010. *J Anim Sci*. 88: E11-E24
4. Risser et al. 2024. *J Swine Health Prod*. 32(3):98-104

Palabras clave: Abortos, Momias, Prevacent, Epidemiología, Vacunación.





ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LA RED DE MOVILIZACIÓN PORCINA EN MÉXICO: IMPLICACIONES PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES

Zaldivar-Gomez A.^{1*}, Gómez-Vazquez J.P.², Martínez-López B.², Suzán G.¹, Rico-Chávez O¹.

¹ Laboratorio de Ecología de Enfermedades y Una Salud, del Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM

² Center for Animal Disease Modeling and Surveillance, Department of Medicine and Epidemiology, School of Veterinary Medicine, University of California-Davis, California, USA.

* alejandrozg43@gmail.com

Introducción:

La porcicultura mexicana ha tenido un crecimiento significativo en las últimas décadas, consolidándose como una de las principales actividades pecuarias del país. Este desarrollo implica mayores retos en bioseguridad y sanidad animal, especialmente ante la amenaza de las enfermedades endémicas y transfronterizas, como la Peste Porcina Africana (PPA). Mediante Análisis de Redes Sociales (ARS), este estudio caracterizó los movimientos porcinos nacionales, identificando regiones clave, nodos críticos y comunidades comerciales para orientar estrategias de control sanitario.

Materiales y métodos:

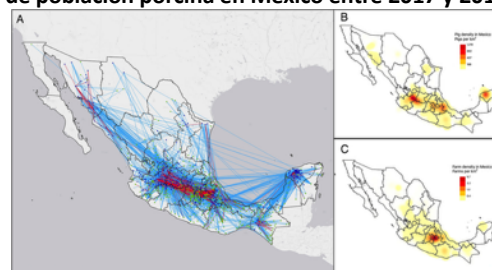
Se analizaron los registros del Sistema Nacional de Avisos de Movilización (SNAM) correspondientes al periodo 2017–2019, complementados con datos de población del Padrón Ganadero Nacional y registros oficiales de infraestructura como rastros y ferias ganaderas. Se construyeron redes dirigidas con los municipios como nodos y los envíos de cerdos como aristas ponderadas. Se calcularon métricas de red (densidad, transitividad, reciprocidad, diámetro), centralidad (*in-degree*, *out-degree*, intermediación, *hubs* y autoridades), y se aplicó el algoritmo *Walktrap* para la detección de comunidades comerciales. Finalmente, se evaluaron correlaciones entre métricas de red y variables productivas y demográficas relacionadas con la población porcina.

Resultados y discusión:

Durante el periodo analizado se registraron 662,255 envíos de cerdos entre 1,334 municipios (54% del total nacional). El 95.9% de estos movimientos tuvo como destino los rastros, lo cual refleja la alta integración vertical del sistema productivo tecnificado. La red porcina presenta baja reciprocidad en los envíos y no muestra asortatividad con respecto a la densidad poblacional, indicando flujos mayormente unidireccionales y sin preferencia de conexión entre municipios de similar tamaño. Aunque la densidad de la red fue baja (< 0.14%), su alta centralización en ciertos nodos convierte a esos municipios en puntos críticos por el potencial de diseminación de los patógenos. Se identificaron cuatro centros de producción porcina que presentan patrones de movilización altamente diferenciados y por su gran volumen de embarques los convierten en nodos clave por su impacto en la dinámica nacional de movilización porcina (Figura 1). También se detectaron seis comunidades comerciales altamente conectadas, relacionadas directamente con los centros de

producción donde cada comunidad funciona como un sub-sistema donde los envíos internos superan ampliamente los flujos hacia el exterior. Las correlaciones moderadas ($\rho > 0.4$) entre las métricas de centralidad y la densidad porcina, así como el número de granjas tecnificadas, indican que los municipios con mayor concentración de animales y sistemas avanzados tienden a ocupar posiciones estratégicas en la red de movilización. El análisis temporal reveló una marcada estacionalidad, con picos de movilización de septiembre a diciembre.

Figura 1. Distribución de la red de movimientos y la densidad de población porcina en México entre 2017 y 2019.



Conclusiones:

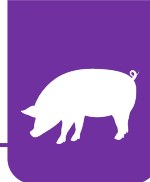
Este estudio revela una red de movilización porcina compleja en México, con nodos críticos que guían la distribución de cerdos. El ARS facilita la toma de decisiones en salud animal frente a enfermedades transfronterizas y subraya la necesidad de mejorar la trazabilidad y la calidad de los registros.

Referencias bibliográficas:

- Zaldivar-Gomez A, Gomez-Vazquez JP, Martínez-López B, Suzán G, Rico-Chávez O (2024) Analysis of the swine movement network in Mexico: A perspective for disease prevention and control. PLOS ONE 19(8): e0309369.
- Cabezas AH, Sanderson MW, Lockhart CY, Riley KA, Hanthorn CJ (2021) Spatial and network analysis of U.S. livestock movements based on Interstate Certificates of Veterinary Inspection. Preventive Veterinary Medicine.

Palabras clave: Red de movilización, análisis de redes sociales, producción porcina, movimientos porcinos





ENCUESTA SEROLOGICA PARA EL VIRUS DE INFLUENZA PORCINA EN GRANJAS DE JALISCO, MÉXICO.

Rivera-Benítez J.F.*¹, De La Luz-Armendáriz J.², Galindo-Barboza A.J.³, Macías García M⁴, Saucedo-Cerecer S.G.⁵

¹Laboratorio de Virología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM., ³Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, FMVZ, UNAM.

⁴Investigadora independiente. ⁵Unión Regional de Porcicultores de Jalisco y Comité Estatal de Fomento a la Protección Pecuaria de Jalisco.

*rivera.benitez@inifap.gob.mx

Introducción.

La influenza es una enfermedad respiratoria aguda emergente y reemergente que afecta una gama amplia de aves y mamíferos, incluido el humano. Las principales epidemias y pandemias han sido asociadas con los virus de influenza tipo A, relacionados estrechamente con la influenza aviar y porcina. Los virus de influenza pertenecen a la familia *Orthomyxoviridae* y con base en la variabilidad antigénica de la nucleoproteína se dividen en cuatro tipos: A, B, C y D. El tipo A circula en un amplio número de especies, como: humanos, porcinos, equinos, mamíferos marinos y semiacuáticos, aves de corral y aves migratorias silvestres. Los tipos B y C se asocian principalmente con infecciones en humanos y el tipo D con infecciones en bovinos, caprinos y porcinos (1, 2, 3). En México se ha identificado la seroprevalencia del vIP, empleando cepas de referencia u obtenidas de campo, con un enfoque general. El objetivo de esta investigación fue realizar una encuesta serológica empleando cepas del vIP aisladas en la zona centro occidente de México.

Materiales y métodos.

Como parte del programa de vigilancia epidemiológica en el Estado de Jalisco (con apoyo del grupo estatal de vigilancia epidemiológica), se realizaron muestreos sanguíneos en granjas sin cuadros respiratorios activos (años 2022-2024), se colectaron 2,209 sueros de 101 granjas del estado. Las muestras de suero fueron analizadas mediante inhibición de la hemaglutinación (IHA) con un protocolo estandarizado para los subtipos H1N1 (Jal/2013), H1N2 (Gto/2014), H3N2 (Jal/2013) y H3N2 JAL (Jal/2022).

Resultados y discusión.

Se realizaron 8,836 pruebas, detectando el 100% de seropositividad en las granjas analizadas. Para el subtipo H1N1 la frecuencia fue de 39.5%, H1N2 84.1%, H3N2/2013 42% y H3N2/2022 63.7%. En el año 2014, en Jalisco, se identificó un 35.2% de seropositividad en 12 municipios (4), lo que indica un incremento de más del 100% en un periodo de 10 años para el subtipo H1N2. Se identificaron diferentes valores de presentación de acuerdo al título de anticuerpos (Cuadro 1).

Cuadro 6. Cantidad de sueros con diferente título de anticuerpos por subtipo analizado.

TÍTULO	H1N1	H1N2	H3N2	H3N2 JAL
80	303	679	502	695
160	313	681	223	393
320	178	337	136	172
640	82	149	67	72
1280	34	46	25	39
2560	18	20	19	12
5120	0	6	0	9

La distribución geográfica de los subtipos analizados se presenta en la figura 1.

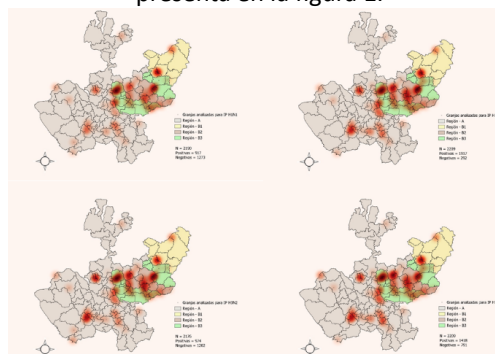


Figura 1. Distribución de las granjas estudiadas para el vIP, por región. El mapa de calor representa los títulos de anticuerpos obtenidos mediante la prueba de inhibición de la hemaglutinación en muestras recolectadas en granja.

Conclusiones.

Los análisis serológicos permitieron ubicar la distribución de títulos de anticuerpos, resaltando la variación en la presentación empleando una cepa de reciente aislamiento (H3N2) comparado con una cepa mas antigua. Con la información generada se continúan con proyectos que buscan desarrollar pruebas de diagnóstico y biológicos adaptados a las necesidades regionales, en este caso el estado de Jalisco.

Agradecimientos

A la URPI y GEVE, financiado por Proyecto Recursos Fiscales INIFAP. SIGI No. 7285536076.

Referencias bibliográficas.

1. Ma et al., (2009). Zoonoses and public health, 56(6-7), 326–337. 2. Yoon et al., (2014). Curr top microbiol immun, 385, 359–375. 3. Ma W. (2020). Vir res, 288, Transbound Emerg Dis, 64(6), 2083–2092.

Palabras claves.

Influenza, serología, frecuencia







IDENTIFICACIÓN DE LA COINFECCIÓN DE CIRCOVIRUS PORCINO (PCV2, PCV3, PCV4) y PRRS EN GRANJAS DE JALISCO, MÉXICO.

Rivera-Benítez J.F.*¹, De La Luz-Armendáriz J.², Galindo-Barboza A.J.³

¹Laboratorio de Virología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, INIFAP. ²Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM., ³Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, FMVZ, UNAM.

*rivera.benitez@inifap.gob.mx

Introducción.

El circovirus porcino (PCV), es un agente viral ubicuo de los cerdos, pertenece al género *Circovirus* y a la familia *Circoviridae*, es el responsable de la enfermedad asociada al virus del circovirus porcino (PCVAD), que incluye varias enfermedades como el síndrome de emaciación multisistémica posdestete (PMWS), el síndrome de dermatitis y nefropatía porcina (PDNS), la enteritis granulomatosa, el complejo de la enfermedad respiratoria porcina, la falla reproductiva y el edema pulmonar agudo (6,7). El primer PCV descrito fue el tipo 1, como contaminante de cultivos celulares, no patógeno en cerdos. Posteriormente, surgió un nuevo tipo de infección por PCV en Canadá, América del Norte y Europa, se denominó el circovirus porcino tipo 2 (PCV2) (1,2). A pesar de sus distintas propiedades patógenas, los virus PCV1 y PCV2 parecen tener un ancestro común. Actualmente, el género *Circovirus* consta de cuatro especies: PCV1, PCV2, PCV3 y PCV4. Recientemente se han descrito problemáticas en granjas asociado a la presencia de los nuevos tipos de *Circovirus*, por lo que el objetivo del presente estudio fue identificar la coinfección de PCV2, PCV3, PCV4 y PRRS en granjas porcinas del estado de Jalisco.

Materiales y métodos.

En Jalisco, 47 granjas comerciales participaron en el estudio, distribuidas en cuatro regiones conforme a la densidad animal. Un total de 1,715 muestras de suero fueron tomadas de cerdos sin signos clínicos. Por granja se obtuvieron en promedio 35 muestras, distribuidas por etapa productiva; cerdos en lactancia, destete, crecimiento, desarrollo, finalización y hembras gestantes. Las muestras se agruparon en pools de 5 sueros. De cada pool (n=343) se realizó la extracción de DNA y RNA mediante columnas comerciales (QIAGEN). El DNA se analizó por qPCR para detectar el ORF2 de PCV2 y PCV4, para PCV3 el ORF1 (3,4), en el caso de PRRS el ORF7 (5), con la finalidad de identificar las muestras positivas, consideradas así aquellas con un Ct <35.

Resultados y discusión.

La frecuencia relativa para cada agente analizado y la proporción de coinfección por muestras, se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 7. Frecuencia relativa de PCV2-4 y PRRS en cerdos sin signos clínicos al momento del muestreo.

Virus	Muestras positivas	Frecuencia relativa
PRRS	122/343	35.57 %
PCV2	137/343	39.94 %
PCV3	58/343	16.91 %
PCV4	0/343	0.0 %
PCV2 + PCV3	23/343	6.71 %
PCV2 + PCV3 + PRRS	8/343	2.33 %

La frecuencia relativa por granja se presenta en el cuadro 2 y la proporción de coinfección.

Cuadro 2. Frecuencia relativa de PCV2-4 y PRRS en granjas muestreadas.

Virus	Granjas positivas*	Frecuencia relativa
PRRS	43/47	91.49 %
PCV2	41/47	87.23 %
PCV3	26/47	55.32 %
PCV4	0/47	0.0 %
PCV2 + PCV3	25/47	53.19 %
PCV2 + PCV3 + PRRS	23/47	48.94 %

*granjas con al menos una muestra positiva.

En las muestras analizadas de cerdas gestantes la frecuencia relativa fue de 25.4% y 9.5% para PCV2 y PCV3, respectivamente. El valor registrado para el resto de las etapas productivas analizadas se presenta en la figura 1.

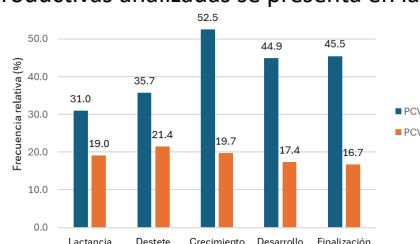


Figura 1. Frecuencia relativa por etapa para PCV2-3.

Conclusiones.

No se detectó PCV4 en muestras de suero. La coinfección PCV2-PCV3-PRRS es un evento identificado en porcentajes bajos, pero presentes en cerdos sin signos clínicos. Es necesario realizar vigilancia activa para asociar la presencia de la coinfección con cuadros clínicos relacionados a la presencia de estos virus.

Agradecimientos

A la Asociación IPVS México 2014 A.C. No. SIGI: 1520226989.

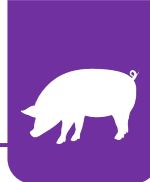
Referencias bibliográficas.

1 Harding (1996). Proceedings of the Western Canadian Association of Swine Practitioners. 2. Clark (1996). Proceedings of the Western Canadian Association of Swine Practitioners Conference. 3. Olvera et al., (2007) *Virology*, 357, 175–185. 4. Zou et al., (2023) *Vet. Sci.*, 10, 29. 5. Kleiboecker et al., (2005). *J Vet Diagn Invest*, 17(2), 165–170.

Palabras claves.

Circovirus, PRRS, Coinfección.





DINÁMICA ESPACIAL Y TEMPORAL DE CASOS POSITIVOS A PRRS EN MÉXICO

Olvera O*, Carreón R, Mercado MC, Traslosheros LA, Silva YL, Ramírez G.

Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

oolverac@hotmail.com

Introducción

El síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS) representa la enfermedad de mayor impacto económico en la porcicultura moderna, con efectos severos en todas las etapas.¹ Su propagación está influenciada por la densidad porcina y puede presentar patrones estacionales según la región geográfica.² El objetivo de este trabajo fue analizar la dinámica espacio-temporal de PRRS en México.

Materiales y métodos

Se analizaron los datos de 633 granjas porcinas con diagnóstico presuntivo de PRRS entre 2017 y 2019, obtenidos de los registros del Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos (FMVZ-UNAM); un caso se definió como el resultado positivo de una muestra por demostración de antígeno o anticuerpo. Los años se analizaron de forma trimestral, y el territorio se analizó de acuerdo con seis regiones administrativas (noroeste, noreste, centro-occidente, centro, sur y sureste).³ Se usó la prueba de chi cuadrado y un modelo de regresión logística, con una significancia de 0.05 (SPSS® 27); además, se empleó el software QGIS.

Resultados y discusión

La proporción de casos difirió por trimestre ($P < 0.01$), pero no por año o región. El trimestre abril-junio incrementó las posibilidades de casos (OR=1.9 [IC 95%: 1.1–3.0]; $P=0.01$), mientras que julio-septiembre las redujo (OR=0.6 [IC 95%: 0.4–0.9]; $P=0.04$). Una densidad significativamente mayor de casos se detectó en la región centro-occidente, con una variación trimestral entre estados; para el noroeste y centro del país se observó una mayor densidad en los últimos dos trimestres (Figura 1; $P < 0.05$). La densidad poblacional porcina y proximidad entre granjas se han establecido como factores de riesgo para los brotes de PRRS; además, las tasas de ventilación durante épocas calurosas podrían incrementar las posibilidades de propagación del virus, a pesar de su menor capacidad de supervivencia en estas.¹

Conclusiones

Se demostró un dinamismo en los casos de PRRS, ya que la distribución de granjas positivas varió de acuerdo con el trimestre del año y la ubicación, con mayor densidad espacial durante abril-junio en la zona centro-occidente, y durante julio-septiembre en las regiones noroeste y centro.

Referencias bibliográficas

1. Sanhueza JM, *et al.* 2020. *Prev Vet Med.* 183: 105128.
2. Tousignant SJP, *et al.* 2015. *Am J Vet Res.* 76(1), 70-76.
3. SENASICA. 2016. DOF [CDMX].

Palabras clave

Cerdos, diagnóstico, riesgo.

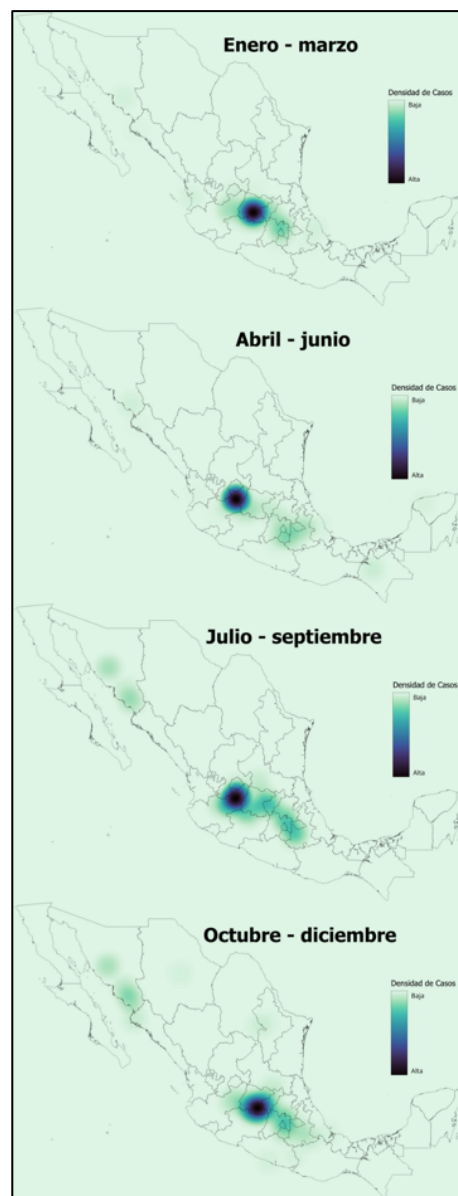
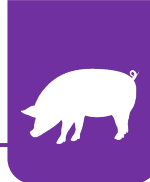


Figura 8. Densidad espacial por trimestre de 633 casos de PRRS en granjas porcinas mexicanas de 2017 a 2019.



DINÁMICA DE ANTICUERPOS CONTRA LA TOXINA APX IV EN CERDOS VACUNADOS CON UNA BACTERINA + TOXOIDE MULTIVALENTE DE *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

Nava A^{*1}., Alcántar P¹., Bousquet E²., R. Calvente F²., Rodríguez, J³., Hernández, J.⁴

Virbac México¹, Virbac Global², Consultor externo³, Laboratorio de Inmunología, CIAD⁴. aileen.nava@virbac.com.mx*

Introducción.

Actinobacillus pleuropneumoniae es el agente patógeno primario en la mayoría de las granjas de México. La pleuroneumonía porcina, causada por *Actinobacillus pleuropneumoniae*, es una enfermedad de alto impacto económico en todo el mundo. La enfermedad se caracteriza por fiebre, disminución del apetito, dificultad respiratoria, tos, vómitos y mortalidades hasta 40% o más con una salida de espuma sanguinolenta en la nariz y boca e hiperemia en abdomen.¹

El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de una vacuna comercial multivalente contra el Complejo Respiratorio Porcino, como una alternativa en la disminución de la circulación del *Actinobacillus pleuropneumoniae* en cerdos bajo condiciones de campo.

Material y Métodos.

El presente trabajo se llevó a cabo en una granja de ciclo completo, con flujo semanal de 450 lechones, positiva a PRRSv, Influenza, PCV2, *Actinobacillus pleuropneumoniae* y *Glässerella parasuis*.

Se seleccionaron 2 grupos de estudio:

Grupo A. 236 cerdos inmunizados con una bacterina + toxoide, multivalente, contra *Actinobacillus pleuropneumoniae* (serotipo 2 y 5) y otros agentes. Los cerdos se vacunaron a las 5 y 8 semanas de edad.

Grupo B. 239 cerdos inmunizados con bacterina + toxoide contra *Actinobacillus pleuropneumoniae* (serotipo 1 y 2), vacunados a las 7 y 10 semanas de edad.

Ambos grupos recibieron la misma vacuna formulada de virus quimérico de PCV2 genotipo a y b con *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Se determinó el tamaño de muestra considerando la potencia y sensibilidad de la prueba de laboratorio. La prueba de elección fue un kit que detecta anticuerpos contra la toxina APX IV, el ELISA IDEXX APP-ApxIV. Se realizó una toma de sangre a 30 cerdos de cada grupo de investigación, el primer muestreo se realizó 1 día antes de la primer vacunación, 1 día previo a la dosis de refuerzo, 3 semanas posteriores a la aplicación del refuerzo y a las 20 semanas de edad en ambos grupos, siempre se tomó la muestra de sangre a los mismos animales, identificados previamente con arete numerado.

Los resultados se analizaron utilizando la prueba de ANOVA.

Resultados.

En el grupo A, se evidencia la disminución progresiva de anticuerpos contra la toxina APX IV. Los anticuerpos frente a ésta toxina son un indicador diagnóstico de ésta prueba de

ELISA, que demuestra la circulación del *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

En el grupo A, en los resultados de ELISA, 1 día previo a la primera vacunación, se encontró arriba del 67% de positivos en la población muestreada, lo que indica infección, mientras que en el grupo B se encontró el 53%, de positivos, es decir la población del grupo A al inicio se encontraba más desafiada.

Durante el seguimiento de la prueba, se encontró que el porcentaje de animales positivos fue disminuyendo en ambos grupos. En el grupo A, a la semana 20 de edad se encontró un 7% de animales positivos, mientras que en el grupo B, se encontró un 17 % de animales positivos. Éstas diferencias representan un valor de $p=0.009$ entre ambos grupos (figura 1).

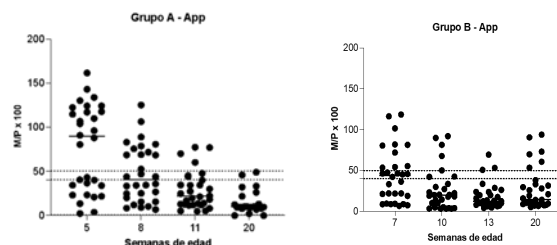


Figura 1: Resultados de ELISA para APX IV en Grupo A y Grupo B.

Conclusiones.

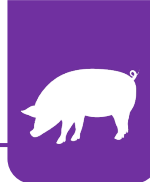
Éste estudio demuestra que la vacuna del Grupo A, bacterina + toxoide multivalente de CRP, logró disminuir la circulación de *Actinobacillus pleuropneumoniae* en campo, al tener diferencia estadísticamente significativa.

Estos resultados indican que ésta vacuna es una herramienta de apoyo al bienestar animal, debido a que en ella se incluyen varios agentes presentes en las granjas porcinas al mismo tiempo, al tener una mayor protección contra diversos agentes bacterianos se permite una reducción de costos al cubrir una protección completa en sólo 2 dosis y reducir el manejo en los animales.

Bibliografía.

- 1.- Gottschalk, M., (2011). “Diseases of Swine”, 10th edition.
- 2.- Mendoza, O. et al (2012). AMVEC.





EVALUACIÓN RESPECTO AL PESO FINAL AL IMPLEMENTAR UN ESQUEMA DE VACUNACIÓN UNIDOSIS CONTRA PCV2 EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO.

Nava A*¹, Alcántar P¹, Bousquet E², R. Calvente F², Rodríguez, J³, Sánchez-Chiprés, D⁴, Velasco, J⁵.
Virbac México¹, Virbac Global², Consultor externo³, Universidad de Guadalajara⁴, aileen.nava@virbac.com.mx*

Introducción.

El circovirus porcino tipo 2 (PCV2) es un patógeno que se ve implicado en el desarrollo de diferentes patologías, como el síndrome de desmedro post-destete, el síndrome de dermatitis y nefropatía, así como de fallas reproductivas, entre otros^{1,2}.

El PCV2 causa pérdidas económicas significativas en la producción porcina. La aparición del genotipo PCV2d se ha relacionado con brotes de la enfermedad asociada a PCV2 (PCVAD).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la eficacia de una vacuna de virus completo inactivado con genotipo PCV2d, mediante la aplicación de una dosis única de 1 ml a 3 semanas de edad.

Material y Métodos.

La evaluación se realizó en una granja de ciclo completo con bandas de 2 semanas, ubicada en Zapotlanejo, Jalisco, con estatus sanitario negativo a PRRSv, Influenza y PCV2.

Se utilizaron 2 grupos de investigación.

Grupo A. Se inmunizaron 200 cerdos con la vacuna de virus completo inactivado con genotipo PCV2d (virus completo inactivado).

Grupo B. Se inmunizaron 200 cerdos con una vacuna de PCV2 en vector de Baculovirus con genotipo a.

Se registró el peso de los animales a la semana 3 y a la semana 22 de edad y las diferencias se analizaron utilizando una prueba de ANOVA.

Resultados.

Los animales fueron pesados inicialmente con 3 semanas de edad, que corresponde al momento del destete y a las

22 semanas de edad. El pesaje se realizó en los 200 cerdos de cada grupo.

Cuadro 1: Comparativo de peso en kg a 3 y 22 semanas de edad.

	Grupo A	Grupo B	Diferencia promedio
3 semanas	6.01±2.00	6.86 ±2.10	0.850
22 semanas	101.63±17.41 *	96.63±17.86	5.00

*p=0.009

Al inicio del estudio ambos grupos presentaron un peso promedio similar, representando una diferencia de 0.850kg entre ellos. En la semana 22 de edad, el peso promedio fue mayor en el grupo A que en el grupo B, lo que representó una diferencia de 5.0 kg. Éstos resultados fueron significativamente diferentes, con un valor de p=0.009.

Conclusión y Discusión.

Estos resultados demuestran que el uso de una vacuna de virus completo inactivado con genotipo PCV2d en dosis única, es efectiva para mejorar la ganancia de peso en granjas estables a PCV2.

Palabras clave: PCV2, genotipo d, unidosis.

Bibliografía: 1. Zimmerman JJ (2019). Disease of swine. 11th ed. USA: Wiley-Blackwell; 2. Villarreal-Villarreal, José Pablo, Dávila-Martínez, César, & Rodríguez-Ramírez, Heidi Giselle. (2024). Revista mexicana de ciencias pecuarias, 15(2), 462-





EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO AL IMPLEMENTAR UN ESQUEMA DE VACUNACIÓN CONTRA EL CRP EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.

Nava A^{*1}., Alcántar P¹., Bousquet E²., R. Calvente F.²., Rodríguez, J³., Hernández, J.⁴

Virbac México¹, Virbac Global², Consultor externo³, Laboratorio de Inmunología CIAD⁴. aileen.nava@virbac.com.mx*

Introducción.

El complejo respiratorio porcino (CRP) es considerado uno de los principales problemas de salud que afectan a la industria porcina a nivel mundial. El impacto económico del CRP es muy alto, comprometiendo la rentabilidad de la granja.¹

El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de una vacuna multivalente contra el Complejo Respiratorio Porcino, mediante la aplicación de 2 dosis de 1.5 ml a 5 y 8 semanas de edad, en cerdos bajo condiciones de campo.

Material y Método.

La evaluación se realizó en una granja de ciclo completo positivo a PRRSv, Influenza, PCV2, *Glässerella parasuis* y *Actinobacillus pleuropneumoniae*, ubicada en el estado de Puebla.

Se utilizaron 2 grupos de investigación.

Grupo A. 236 Cerdos inmunizados a las 5 y 8 semanas de edad con una bacterina + toxoide de *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Glässerella parasuis*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Streptococcus suis*, *Pasteurella multocida* y *Bordetella bronchiseptica*.

Grupo B. 239 Cerdos vacunados a las 7 y 10 semanas de edad contra *Actinobacillus pleuropneumoniae* y a los 14 días y 28 días contra *Glässerella parasuis*. En ambos grupos se aplicó la misma vacuna de virus quimérico de PCV2 combinada con *Mycoplasma hyopneumoniae* a 21 días de edad.

Los animales fueron pesados inicialmente con 3 semanas de edad, al momento del destete y a las 7, 10 y 20 semanas de edad y las diferencias se analizaron utilizando la prueba de ANOVA. El pesaje se realizó en 60 cerdos por grupo. Todos los días se registró el estado de salud y el porcentaje de mortalidad. Además se realizó necropsia y las diferencias se analizaron con una prueba de chi2.

Resultados:

Peso: Al inicio del estudio ambos grupos presentaron un peso promedio similar, representando una diferencia de 0.500 kg entre ellos ($p > 0.05$). En la semana 20 de edad, el peso promedio fue mayor en el grupo A que en el grupo B, lo que representó una diferencia de 5.990 kg. Éstos resultados fueron significativamente diferentes, con un valor de $p = 0.005$

Cuadro 1: Comparativo de pesos.

	Grupo A	Grupo B	Diferencia promedio
3 semanas	6.8 ± 1.41	6.3 ± 1.13	0.500
7 semanas	27.7	27.3	0.400
10 semanas	53.18	53.08	0.100
20 semanas	86.39 ± 9.3	80.49 ± 13.4	5.990 *

* $p = 0.005$

Mortalidad: Al ser una granja retada por diferentes agentes virales y bacterianos, se observó un menor porcentaje de mortalidad en el grupo A, con diferencia estadística: χ^2 de 4.24 y un valor de $p = 0.03$

Destaca una diferencia importante en la disminución de casos reportados de *Actinobacillus pleuropneumoniae* y *Glässerella parasuis* en el grupo A.

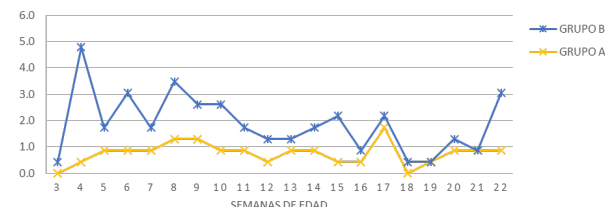


Figura 1: Porcentaje de mortalidad de semana 3 a la 22 de edad en ambos grupos.

Tratamientos antimicrobianos vs agentes bacterianos del CRP: En el grupo A, se aplicaron 93 inyecciones antimicrobianas, mientras que en el grupo B, se aplicaron 223 inyecciones antimicrobianas, siendo éste valor una diferencia de 130 inyecciones antimicrobianas en el grupo A, respecto al grupo B.

Conclusión y discusión.

Éstos resultados demuestran que el uso de una vacuna multivalente para el control del complejo respiratorio porcino, en dos dosis, es efectiva para mejorar la ganancia de peso y reducir la mortalidad en granjas retadas clínicamente con Complejo Respiratorio Porcino.

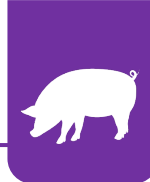
Actualmente se está valorando como repercute el uso de éste tipo de vacunas como un aliado del bienestar animal, al reducirse el manejo en los animales con un protocolo con 2 aplicaciones vacunales frente a un protocolo con 5 aplicaciones vacunales, independientemente de la reducción de mano de obra.

Palabras Clave: CRP, multivalente, bacterina, toxoide.

Bibliografía.

1.- Fano, E. (2007). Epidemiología e inmunidad de hato del PRDC (*Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e Influenza Porcina). AMVEC.





EFFECTO DE UN PROGRAMA DE VACUNACIÓN UNIDOSIS DE PCV2 GENOTIPO D SOBRE LA MORTALIDAD EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA.

Nava A*¹, Alcántar P¹, Bousquet E², R. Calvente F², Rodríguez, J³, Hernández, J.⁴

Virbac México¹, Virbac Global², Consultor externo³, Laboratorio de Inmunología, CIAD⁴. aileen.nava@virbac.com.mx*

Introducción:

La aparición del genotipo PCV2d se ha relacionado con brotes de la enfermedad asociada a PCV2 (PCVAD).¹

Desde 2010, este nuevo genotipo PCV2d se ha convertido en el genotipo predominante en la población porcina mundial.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de la vacunación con PCV2 para el control de PCVAD mediante la aplicación de una vacuna de virus completo inactivado (genotipo d, dosis única de 1 ml), buscando disminuir la mortalidad asociada a problemas respiratorios, en una granja donde previamente se ha secuenciado el genotipo d.

Material y Métodos.

La evaluación se realizó en una granja de ciclo completo ubicada en el estado de Puebla, positiva a PRRSV, PCV2 e Influenza, con flujo semanal aproximado de 450 lechones destetados.

Se utilizaron 2 grupos de investigación.

Grupo A. 235 cerdos vacunados con una vacuna de virus completo inactivado con genotipo PCV2d en dosis única de 1 ml a las 3 semanas de edad por vía intramuscular y con una vacuna monovalente de *Mycoplasma hyopneumoniae* con una dosis de 1 ml por vía intramuscular.

Grupo B. 231 cerdos vacunados con una vacuna de virus quimérico con genotipo a y b en dosis única de 2 ml a las 3 semanas de edad por vía intramuscular combinada con *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Se registró la mortalidad y las diferencias se analizaron utilizando la prueba de chi².

Resultados y discusión.

Se registró diariamente la mortalidad desde las 3 hasta las 22 semanas de edad en la totalidad de la población de ambos grupos.

La mortalidad acumulada, fue menor para el grupo A, con un valor de chi² de 6.39 y un valor de p=0.01, mientras que en el grupo B la mortalidad fue mayor. Estos resultados fueron estadísticamente diferentes (p<0.05).

La mortalidad asociada a causas respiratorias, fue menor en el grupo A, con un valor de chi² de 7.31 y un valor de

p= 0.006. Éstos resultados fueron estadísticamente diferentes (p<0.05).

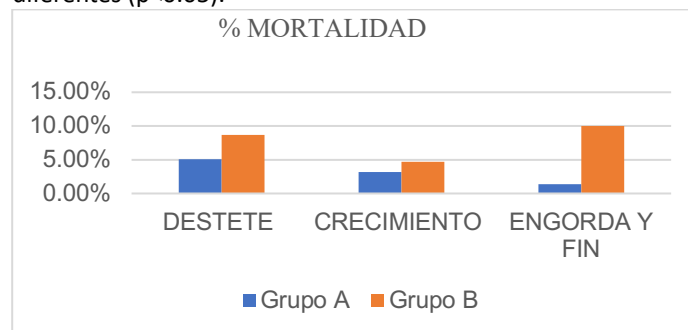


Figura 1: % de mortalidad acumulada.

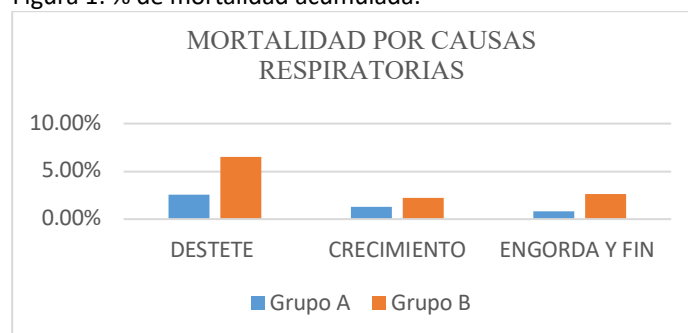


Figura 2: % de mortalidad por causas respiratorias.

Conclusiones:

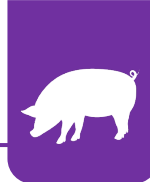
Estos resultados demuestran que el uso de una vacuna de virus completo inactivado con genotipo PCV2d en dosis única, es efectiva para reducir la mortalidad en granjas con PCVAD clínico y subclínico, diagnosticado presuntivamente por medio de hallazgos clínicos a la necropsia como neumonía, puntillero rojizo en pulmones e hígado, linfonodos mesentéricos e inguinales congestionados, retraso de crecimiento y lesiones equimóticas en jamones.

Al mismo tiempo que se demuestra que el control vacunal de PCVAD permite mantener menores porcentajes de mortalidad asociados a patógenos secundarios del CRP, evitando que circovirus actúe como un agente primario de apertura para otros agentes bacterianos.

Palabras clave: PCV2, Genotipo d, Mortalidad, CRP.

Bibliografía. 1. Kiju Kim, Tae-Wook Hahn, (2021). Vaccine, Volume 39, Issue 3, Pages 529-535.





IDENTIFICACIÓN DE PCV2 GENOTIPO D EN UN BROTE DE PMWS EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.

Nava A*¹, Alcántar P¹, Bousquet E², R. Calvente F², Rodríguez, J³, Hernández, J⁴ Quintero V⁵, Vargas A⁶, Marín, E⁶, González, R⁷

Virbac México¹, Virbac Global², Consultor externo³, Laboratorio de Inmunología CIAD⁴, Consultor externo-UNAM⁵ FES Cuautitlán-UNAM Depto Ciencias Biológicas⁶, Laboratorio A: Patología molecular veterinaria⁷ aileen.nava@virbac.com.mx*

Introducción.

En la actualidad el circovirus porcino tipo 2 (PCV2) es considerado como uno de los patógenos más impactantes en la industria porcina a nivel mundial.¹ La aparición del genotipo PCV2d se ha relacionado con brotes de la enfermedad asociada a circovirus (PCVAD) y se relaciona con una mayor virulencia, signos clínicos más graves, viremia y lesiones patológicas en cerdos expuestos.²

Diversos autores como Bousquet, E³, en el año 2022, reportaron aislamientos de genotipo d en México, como el más frecuente en muestras de cerdos de distintas edades de los estados de Sonora, Puebla, Querétaro, Guanajuato y Jalisco. Estos resultados confirman la presencia de este genotipo en distintas regiones mexicanas de producción porcícola.

Material y Métodos.

La presente identificación se realizó en una granja de ciclo completo ubicada en el edo. de Puebla, México, con un flujo de 450 lechones destetados semanalmente, positiva a PRRSv, PCV2 e Influenza porcina.

Se detectaron animales con signología clínica asociada a PCV2 como adelgazamiento postdestete, pelo hirsuto, retraso de la ganancia de peso, lotes heterogéneos de peso, variación de peso por etapa productiva y hallazgos a la necropsia asociados a PCV2. Se realizó un muestreo en animales con signología clínica asociada a PCV2, se realizó de la siguiente manera:

- 3 semanas de edad ☐ 5 muestras.
- 6 semanas de edad ☐ 5 muestras.
- 7 semanas de edad ☐ 5 muestras.
- 9 semanas de edad ☐ 5 muestras.
- 11 semanas de edad ☐ 5 muestras.
- 14 o más ☐ 5 muestras.

En pools de 5 muestras de suero.

Dichas muestras se analizaron con la prueba de qPCR en tiempo real y posteriormente las muestras que tenían un CT menor de 27 fueron secuenciadas, con la finalidad de genotipificar el genotipo de PCV2 que circula en el campo, el diagnóstico molecular fue realizado en el CIAD en Hermosillo, Son.

Respecto a los animales muertos, se les realizó la necropsia aproximadamente a 50 cerdos y a algunos animales se les tomó una muestra de lesiones asociadas a PCV2 en pulmón, linfonodos mesentéricos, bazo, corazón y riñón y se les hizo prueba de histopatología en el Laboratorio A: Patología Molecular Veterinaria en la FES Cuautitlán.

Resultados.

Detección del virus PCV2 por qPCR en Tiempo Real.

Cuadro 1: Resultados en Ct de qPCR para detectar PCV2

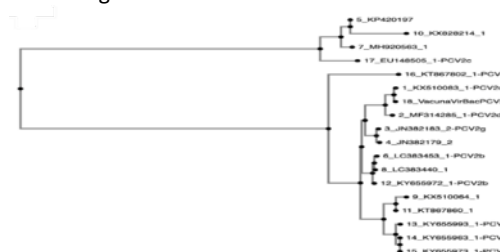
ID	EDAD	CT	INTERPRETACIÓN
Pool 1	3 sem	29.36	Positivo
Pool 2	6 sem	33.61	Positivo
Pool 3	7 sem	33.38	Positivo
Pool 4	9 sem	32.18	Positivo
Pool 5	11 sem	36.13	Negativo
Pool 6	14 sem	25.61	Positivo

El punto de corte de qPCR se estableció en 35, >35 son considerados negativos y <35 se consideran positivos. Los resultados expresan el valor Ct.

Secuenciación del Gen ORF2 de PCV2:

La secuencia obtenida pertenece al Pool 6 con un resultado en CT de 25.61, el cual tiene un 99% identidad con el genotipo PCV2d (KX510083.1) y comparada con el genotipo PCV2a (KY655993.1), presenta una identidad de 89% y con el genotipo PCV2b (LC383453.1) presenta un 93% de identidad.

Árbol filogenético:



Hallazgos a la necropsia:

Respecto a los hallazgos a la necropsia, se encontraron en común las siguientes lesiones: Lesión pulmonar con congestión interlobular y puntillero hemorrágico, linfonodos inguinales congestionados y agrandados, riñones agrandados y con petequias, bazo agrandado.

Histopatología.

Los hallazgos en histopatología fueron coherentes con PCV2, como depleción linfoide, neumonía intersticial.

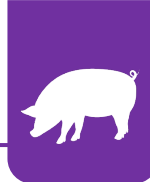
Conclusiones.

Se detectó la presencia del genotipo d, circulando en una granja porcina en Puebla, México. Estudios de éste tipo podrían replicarse en las granjas en las que existan casos clínicos de adelgazamiento progresivo, alteraciones en la ganancia de peso y lotes heterogéneos en cuanto al peso y existe un alta probabilidad de encontrar genotipo d circulando en campo.

Palabras clave. Genotipo d, aislamiento, qPCR, secuenciación.

Bibliografía. 1. Xiao, CT, et al. (2016). *Microbiología veterinaria*, 197, 72-77. 2. Kim, K. et al (2021). *Vaccine*, 39 (3), 529-535. *Viruses*, 15(11), 2157. 3. Bousquet, E., et al. (2022). *IPVS*





EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO TRAS UNA VACUNACIÓN UNIDOSIS CONTRA PCV2 GENOTIPO D EN UNA GRANJA COMERCIAL DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.

Nava A^{*1}, Alcántar P¹, Bousquet E², R. Calvente F², Rodríguez, J³, Hernández, J.⁴

Virbac México¹, Virbac Global², Consultor externo³, Laboratorio de Inmunología, CIAD⁴. aileen.nava@virbac.com.mx*

Introducción.

El circovirus porcino tipo 2 (PCV2) es un patógeno que se ve implicado en el desarrollo de diferentes síndromes causando pérdidas económicas significativas en la producción porcina^{1,2}.

Desde 2010, un nuevo genotipo PCV2d se ha convertido en el predominante a nivel mundial. Sin embargo, la mayoría de las vacunas comerciales de subunidades de PCV2 que se han desarrollado se basan en el genotipo PCV2a y PCV2b.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de una vacuna basada en virus completo inactivado genotipo PCV2d, para el control de PCVAD.

Material y Métodos.

Este trabajo se realizó en una granja ubicada en el estado de Puebla, positiva a PRRSv, PCV2 e Influenza, con flujo semanal aproximado de 450 lechones destetados.

Se seleccionaron dos grupos de estudio:

Grupo A. Aplicación de una dosis, a los 21 días de edad, con una vacuna basada en virus completo inactivado genotipo PCV2d. Este grupo consistió de 235 cerdos.

Grupo B. Aplicación de una dosis, a los 21 días de edad con una vacuna basada en virus quimérico genotipo a y b. Este grupo consistió de 231 cerdos.

Se realizó el seguimiento diario del estatus sanitario de los cerdos, considerando el porcentaje de mortalidad y el peso. Se registró un peso inicial a las 3 semanas de edad, a la semana 7, 10 y 22 de edad, pesando 60 individuos por grupo.

Los resultados de este estudio se analizaron con la prueba ANOVA y chi².

Resultados y discusión.

Peso:

Al inicio del estudio ambos grupos presentaron un peso promedio similar, representando una diferencia de 0.100kg entre ellos. A partir del día 49 y en las siguientes semanas, el peso promedio en el grupo A, fue mayor que en el grupo B, lo que representó una diferencia de 0.480, 1.540 y 0.750 kg, a las 7, 10 y 22 semanas, respectivamente. Estos resultados fueron significativamente diferentes a la semana 10 de edad ($p=0.001$).

Cuadro 1: Pesos promedio (kg).

	Grupo A	Grupo B	Diferencia promedio
3 semanas	6.75 ± 1.16	6.65 ± 1.03	0.100
7 semanas	15.13 ± 2.82	14.65 ± 3.20	0.480
10 semanas	28.29 ± 5.02	26.75 ± 5.21	1.54*
20 semanas	90.03 ± 13.52	89.28 ± 12.70	0.750

* $p=0.001$

Mortalidad:

En el caso del porcentaje de mortalidad, ésta se analizó de acuerdo a la etapa productiva de los cerdos. Se observó que cuando los cerdos estaban en la etapa de destete, los cerdos del grupo B presentaron mayor porcentaje de mortalidad que el grupo A ($p=0.040$). En la etapa de crecimiento y engorda, la mortalidad también fue mayor en el grupo B que en el grupo A, pero las diferencias no fueron significativas ($p>0.05$). En la etapa de engorda y finalización, los cerdos del grupo B presentaron mayor porcentaje de mortalidad que el grupo A ($p=0.03$). El análisis global de mortalidad, indica que el grupo A presentó un menor porcentaje de mortalidad comparado con el grupo B ($p=0.01$). El análisis de mortalidad asociada a causas respiratorias, indica que el grupo A presentó un menor porcentaje de mortalidad comparado con el grupo B ($p=0.006$).

Días a Mercado:

Se realizó un registro de los días de permanencia en la engorda y la edad a venta de los cerdos sobresalientes en ambos grupos, respecto al grupo A, salieron a rastro con una edad promedio de 141.5 días y 120.5 días de permanencia en engorda, mientras que el grupo B salieron a rastro con una edad promedio de 154.7 días y permanecieron 133.7 días en engorda, considerando en promedio, lo que significó 13.2 días más de permanencia en engorda en el grupo B a diferencia del grupo A.

Conclusiones.

Estos resultados demuestran que la vacuna de virus completo inactivado genotipo PCV2d fue capaz de mejorar el desempeño productivo de los cerdos comparado con la otra vacuna.

Palabras clave.

PCV2AD, Genotipo PCV2d, PCV2.

Bibliografía. 1. Zimmerman JJ (2019). Disease of swine. 11th ed. USA: Wiley-Blackwell; 2. Villarreal-Villarreal, José Pablo, Dávila-Martínez, César, & Rodríguez-Ramírez, Heidi Giselle. (2024). Revista mexicana de ciencias pecuarias, 15(2), 462-470.





EVALUACIÓN DEL USO DE UNA VACUNA MULTIVALENTE CONTRA EL CRP VS UNA VACUNA DE ACTINOBACILLUS PLEUROPNEUMONIAE + VACUNA DE GLÄESSERELLA PARASUIS EN UNA POBLACIÓN PORCINA.

Nava A*¹, Alcántar P¹, Bousquet E², Rodríguez F², Rodríguez, J³, Hernández, J.⁴

Virbac México¹, Virbac Global², Consultor externo³, Laboratorio de Inmunología, CIAD⁴. aileen.nava@virbac.com.mx*

resultados fueron significativamente diferentes, con un valor de $p=0.005$

Introducción.

Actinobacillus pleuropneumoniae es el agente patógeno primario en la mayoría de las granjas de México. La pleuroneumonía porcina, causada por *Actinobacillus pleuropneumoniae*, es una enfermedad de alto impacto económico en todo el mundo. La enfermedad se caracteriza por fiebre, disminución del apetito, dificultad respiratoria, tos, vómitos y mortalidades hasta 40% o más con una salida de espuma sanguinolenta en la nariz y boca e hiperemia en abdomen.¹

El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de una vacuna comercial multivalente contra el Complejo Respiratorio Porcino, como una alternativa en la disminución de la circulación del *Actinobacillus pleuropneumoniae* en cerdos bajo condiciones de campo.

Material y Métodos

El presente trabajo se realizó en una granja positiva a PRRSv, APP, GP e Influenza, ubicada en el edo de Puebla, México, bajo un sistema de flujo continuo y ciclo completo, con 1,300 vientres y una población de 850 lechones destetados semanalmente.

Las variables medidas son:

Parámetros Productivos: Peso corporal, tasa de mortalidad, promedio de ganancia diaria de peso.

Diagnóstico: Medición de anticuerpos con prueba de ELISA a 60 cerdos de *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

Se identificaron los cerdos de la siguiente manera:

Grupo A: 236 cerdos → Semana 5 y 8 de edad.

Grupo B: 239 cerdos → Semana 7 y 10 de edad para APP/ 10 días y 28 días de edad para la vacuna vs *Glässerella parasuis*.

Todos los cerdos fueron vacunados con la misma vacuna de PCV2.

Resultados

Al inicio del estudio ambos grupos presentaron un peso promedio similar, representando una diferencia de 0.500 kg entre ellos ($p>0.05$). En la semana 20 de edad, el peso promedio fue mayor en el grupo A que en el grupo B, lo que representó una diferencia de 5.990 kg. Éstos

Mortalidad:

Al ser una granja retada por diferentes agentes virales y bacterianos, se observó un menor porcentaje de mortalidad en el grupo A, con diferencia estadística: χ^2 de 4.24 y un valor de $p=0.03$

Destaca una diferencia importante en la disminución de casos reportados de *Actinobacillus pleuropneumoniae* y *Glässerella parasuis* en el grupo A.

Cuadro 1. Resultados respecto al peso en ambos grupos.

Diagnóstico:

En el grupo A, se evidencia la disminución progresiva de anticuerpos contra la toxina APX IV.

Los anticuerpos frente a ésta toxina son un indicador diagnóstico de ésta prueba de ELISA, que demuestra la circulación del *Actinobacillus pleuropneumoniae*.

Durante el seguimiento de la prueba, se encontró que el porcentaje de animales positivos fue disminuyendo en ambos grupos. En el grupo A, a la semana 20 de edad se encontró un 7% de animales positivos, mientras que en el grupo B, se encontró un 17% de animales positivos. Éstas diferencias representan un valor de $p=0.009$ entre ambos grupos.

Discusión y Conclusión.

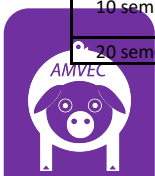
Éste estudio demuestra que la vacuna bacterina + toxoide multivalente de CRP, logró disminuir la circulación de *Actinobacillus pleuropneumoniae* en campo, al tener diferencia estadísticamente significativa.

Estos resultados indican que ésta vacuna es una herramienta de apoyo al bienestar animal, debido a que en ella se incluyen varios agentes presentes en las granjas porcinas al mismo tiempo, al tener una mayor protección contra diversos agentes bacterianos se permite una reducción de costos al cubrir una protección completa en sólo 2 dosis y reducir el manejo en los animales.

Palabras Clave: CRP, multivalente, bacterina, toxoide.

Bibliografía. 1.- Gottschalk, M., (2011). "Diseases of Swine", 10th edition. 2.- Mendoza, O. et al (2012). AMVEC.

	Grupo A	Grupo B	Diferencia promedio
3 semanas	6.8 ± 1.41	6.3 ± 1.13	0.500
7 semanas	27.7	27.3	0.400
10 semanas	53.18	53.08	0.100
20 semanas	86.39 ± 9.3	80.49 ± 13.4	5.990 *







FACTORES ASOCIADOS A LA RESISTENCIA ANTIMICROBIANA DE *GLAESSERELLA PARASUIS*

Olvera O^{1*}, Martínez RG¹, Galván RE¹, Traslosheros LA¹, Minor JA², Tzintzun IG², Ramírez G¹.

¹Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ - UNAM.

²Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco.

oolverac@hotmail.com

Introducción

En cerdos, *Glaesserella parasuis* (GP), agente causal de la enfermedad de Glässer, afecta la productividad y el bienestar de los animales.¹ Realizar pruebas de sensibilidad antimicrobiana (SA) es fundamental para un uso racional de los antibióticos y el control efectivo de la enfermedad.² El objetivo de este trabajo fue explorar los factores asociados con la resistencia antimicrobiana de GP.

Materiales y métodos

Se analizaron 593 resultados de SA correspondientes a 22 casos con diagnóstico confirmado de GP, obtenidos en el Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos (FMVZ-UNAM). Las muestras originales provenían de nueve entidades diferentes, remitidas entre 2017 y 2019. Los registros correspondieron a 29 antimicrobianos usados para las pruebas de SA; la respuesta de cada antimicrobiano a dicha prueba se definió como la unidad de análisis. Las variables empleadas (y sus categorías) fueron: *Región* (centro-occidente, centro, sur y sureste), *Clase de antimicrobiano* (betalactámicos, macrólidos, tetraciclinas, quinolonas, aminoglucósidos, pleuromutilina, fenicoles, sulfonamidas, lincosamidas y otros), *Época del año* (enero-marzo, abril-junio, julio-septiembre y octubre-diciembre), *Tecnificación* (traspatio, semitecnificado y tecnificado), *Etapa productiva* (destete, engorda y todas), *Año* (2017, 2018 y 2019), y *Sensibilidad* (resistente, intermedia y sensible). Se realizó un análisis de correspondencias múltiples (ACM) para demostrar posibles relaciones entre las variables; el ACM convierte las correlaciones entre las variables categóricas y las reduce en un gráfico de dos dimensiones. Con las dimensiones resultantes se realizó un análisis de conglomerados jerárquico (ACJ) para clasificar los resultados de SA, de acuerdo con elementos que compartían. Se usó el software IBM SPSS® 27.

Resultados y discusión

El ACM extrajo dos dimensiones que explicaron el 79.0% de la varianza total, y fueron descritas principalmente por las variables *Época del año*, *Año* y *Región*; las categorías de estas variables, así como las de *Etapa productiva* y *Tecnificación*, demostraron una mayor dispersión, mientras que las categorías de *resistente* y *sensible* se encontraron separadas entre ellas y cercanas a antimicrobianos diferentes (figura 1). Las categorías *pleuromutilina*, *sulfonamidas* y *tetraciclinas* se ubicaron cerca de la categoría *resistente*; *fenicoles* y *aminoglucósidos* se encontraron cerca de la categoría *sensible*. El ACJ clasificó los resultados de SA en tres grupos. El Grupo 1 se caracterizó por proporciones predominantes de las categorías 2017, abril-junio,

sur, semitecnificado y tecnificado, destete, resistente y sensible; el Grupo 2 por 2018, julio-septiembre, centro, semitecnificado y traspatio, todas (las etapas) y resistente; el Grupo 3 por 2019, enero-marzo, centro-occidente y suroeste, semitecnificado, engorda y sensible. La resistencia a los antimicrobianos es un problema de salud pública, y su uso en el sector pecuario ha sido señalado como contribuyente; por esto, existen razones para apuntar a un uso más refinado y restrictivo de estos productos.³

Conclusiones

Los resultados sugieren un uso diferenciado de algunas clases de antimicrobianos en distintas regiones, épocas, años, etapas y sistemas productivos.

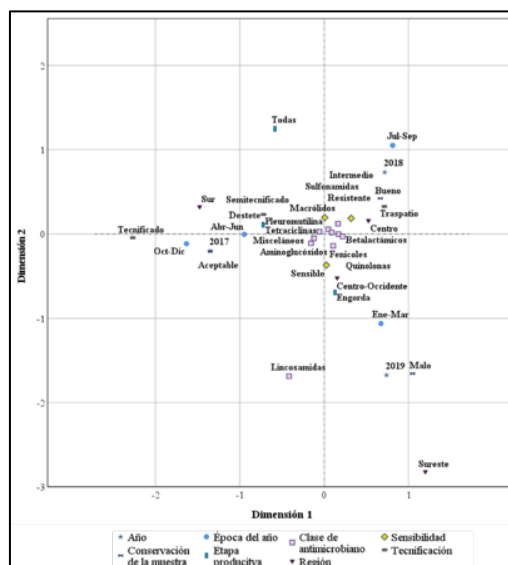


Figura 9. Solución bidimensional del ACM para las variables: *Año*, *Época del año*, *Etapa productiva*, *Clase de antimicrobiano*, *Región*, *nivel de Sensibilidad* y *Tecnificación*, de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana realizadas en asilamientos bacterianos de *Glaesserella parasuis* entre 2017 y 2019.

Referencias bibliográficas

- Zhang P, Changmin L, Shang S, Huang T, Liu J, Ge Q, Liao X, Fang L, Yu Y. 2025. *Animals*. 15: 164.
- Ribeiro G, Zanolli L, Cabrera C, Santos A, Miyazaki K, Moura V, Funada M, et al. 2022. *Pathogens*. 11: 1443.
- Magnusson U. 2022. *Reprod Domest Anim*. 57: 13.20.

Palabras clave

Sensibilidad, cerdos, antibiótico.





ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE INFLUENZA PORCINA EN MÉXICO DURANTE EL PERIODO DE 2019-2025

Herrera NA^{1*}, Torres JA¹, Lara H¹, Flores JS¹, García A¹, Carranza A¹, Quezada F¹, Aguilar G², Sarfati D¹, Lozano B¹.

andrea.herrera@avimex.com.mx

¹Laboratorio Avi- Mex, S. A. de C. V. ²Diagnósticos Clínicos Veterinarios, S. A. de C. V

INTRODUCCIÓN

La influenza es una enfermedad viral de alto impacto en la salud humana, animal, la producción porcina y es muy vigilada por la OMS con el enfoque de "Una Salud". El presente análisis retrospectivo examina los resultados de laboratorio obtenidos a nivel nacional entre 2019 y 2025, con el objetivo de identificar la frecuencia observada del virus de Influenza Porcina (VIP), evaluar su comportamiento epidemiológico y determinar posibles tendencias en la infección y su diagnóstico.

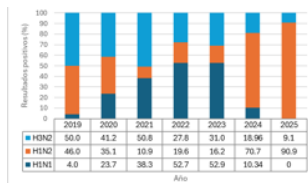
MATERIAL Y MÉTODOS

Se empleó una base de datos conformada por 5,303 resultados por la técnica RT-PCR tiempo real kit comercial Kylt para H1, H3 y N2, 774 de caracterización molecular, 743 de aislamiento viral realizado en embrión de pollo de acuerdo al capítulo 3.9.7 de IP (OMSA, 2023) y 1,119 de ELISA de bloqueo de marca IDEXX, obtenidos entre enero de 2019 y febrero de 2025, a partir de muestras remitidas, al Laboratorio de Diagnósticos Clínicos Veterinarios (DCV), de empresas porcícolas ubicadas en diversas regiones de la República Mexicana, incluyendo los estados de Chiapas, Ciudad de México, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Puebla, Sonora, Veracruz y Yucatán.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de las muestras remitidas a DCV para pruebas de PCR-VIP, el 87% obtuvo resultado negativo y el 13% un resultado positivo. La Gráfica 1 presenta frecuencias relativas observadas del VIP, expresada en porcentaje para los subtipos H3N2, H1N2 y H1N1 correspondientes a los estados de la República Mexicana antes mencionados, donde se nota una mayor frecuencia del subtipo H3N2 entre los años 2019 y 2021, del H1N1 de 2022 a 2023, y de H1N2 desde 2024 y hasta el mes de febrero de 2025.

Gráfica 1. Proporción anual de casos positivos, según el subtipo viral.



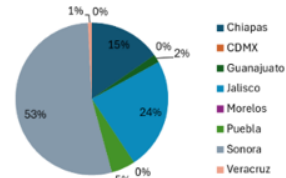
La Gráfica 2 muestra los casos seropositivos acumulados por mes/año, detectados mediante la prueba ELISA de bloqueo, donde se observa mayor cantidad de sueros positivos en el mes de febrero, seguido por los meses de enero y agosto.

Gráfica 2. Casos seropositivos acumulados por mes, mediante ELISA competitiva de 2019 a 2025.



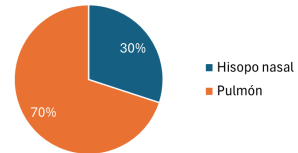
La Gráfica 3 muestra la proporción de aislamientos de VIP por estado de la República Mexicana, donde Sonora representa el 53% de los aislamientos, Jalisco el 24% y Chiapas el 15%, siendo estos tres estados con mayor participación.

Gráfica 3. Participación de aislamientos de VIP por estado.



Por último, la Gráfica 4 representa los aislamientos positivos de VIP de acuerdo con el tipo de muestra, para el período evaluado, donde sobresale que los resultados positivos son más frecuentes en muestras de pulmón.

Gráfica 4. Aislamientos positivos de VIP de acuerdo con el tipo de muestra.



CONCLUSIONES

El análisis retrospectivo de las frecuencias observadas entre enero de 2019 y febrero de 2025 destaca la importancia de un muestreo adecuado y planificado para la vigilancia de IP a nivel nacional. Se encontró una variación en la frecuencia de los subtipos de VIP a lo largo del tiempo, lo que resalta la importancia de su monitoreo e identificación precisa para el desarrollo de estrategias de control efectivas. Así mismo, la elección adecuada del tipo de muestra y de los tiempos de muestreo son fundamentales para asegurar la fiabilidad de los resultados, coincidiendo con lo referido por Kathrin (2022); en este sentido, el pulmón es la muestra a partir de la cual existe mayor posibilidad de lograr un aislamiento, mientras que, en campo, el hisopo es la muestra ideal debido a su facilidad de recolección y la cantidad que se puede obtener. Un muestreo riguroso y bien distribuido, acompañado de un análisis detallado de la temporalidad y localización de los casos, permite una detección temprana y una respuesta rápida ante posibles brotes.

PALABRAS CLAVE

Virus de influenza porcina, PCR, ELISA, diagnóstico.

REFERENCIAS

OMSA (2023). Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (8ª ed.), Part 3, Section 3.1, Chapter 3.09.07: Influenza A Virus of Swine.
 Moraes, D., et al (2025) AASV Annual Meeting 2025 (41).
 Kathrin L., et al (2022) Vet. Sci. 2022, 9(7), 338





RESIDUOS DE ANTIMICROBIANOS EN CARNE DE CERDO DE ANIMALES PROVENIENTES DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN SEMI-TECNIFICADAS

Guzmán-González A.¹, Sánchez-Chiprés D.R.^{1*}, Gutiérrez-Rivera P.E.², Segura García L.E.¹, Cabrera-Díaz E.¹, Noa-Pérez M.¹.

¹Departamento de Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara.

²Departamento de Farmacobiología, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara.

david.schipres@academicos.udg.mx

OBJETIVO

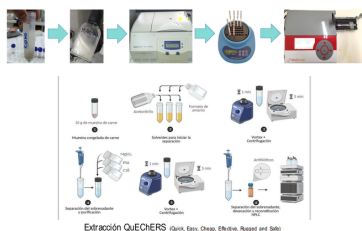
El objetivo de este trabajo fue determinar la presencia de residuos de antimicrobianos en carne de cerdo de animales provenientes de unidades de producción semi-tecnificadas del Estado de Jalisco, México.

INTRODUCCIÓN

El uso de medicamentos para tratar enfermedades en animales es una práctica común en el sector pecuario, donde profesionales de la salud, como los médicos veterinarios, recomiendan terapias basadas en antimicrobianos para combatir las enfermedades presentes en este ámbito. Estos fármacos son necesarios dentro de los sistemas de producción porcina, pero su uso puede ser perjudicial al contribuir con la aparición de resistencia a los antimicrobianos. El creciente consumo de carne de cerdo en México se debe en gran medida a su precio accesible en comparación con otras carnes. En 2017, el mexicano promedio consumió 19 Kg de carne de cerdo al año, posicionando a México como uno de los principales consumidores a nivel mundial. Esta tendencia ha impulsado la producción nacional, concentrada principalmente en los estados de Jalisco, Sonora y Puebla. Los residuos de antimicrobianos en alimentos de origen animal representan un riesgo para la inocuidad alimentaria y la salud, ya que pueden causar alergias, alteraciones en la microbiota intestinal y resistencia bacteriana. Adicionalmente, estos residuos pueden generar problemas tecnológicos durante el procesamiento de alimentos.

MÉTODOS

Se recolectaron muestras de carne de animales criados en tres granjas semitecnificadas ubicadas en Jalisco, entre octubre de 2023 y septiembre de 2024. Las muestras se obtuvieron en la línea de sacrificio, una vez que los cerdos, identificados con un número consecutivo escrito con lápiz grado alimenticio, habían sido eviscerados. En total, se recolectaron 300 muestras de carne de cerdo, específicamente de la porción distal del lomo. Para determinar la presencia de residuos de antimicrobianos, se molieron al menos 25 g de carne durante 1 min en una licuadora de 250 mL. Posteriormente, se pesaron 10 g de la muestra molida y se colocaron en tubos cónicos de 50 mL para extraer el suero cárnico mediante calentamiento en baño María a 90 °C por 30 min. Los tubos se centrifugaron a 2,688 Xg durante 10 min. La fase acuosa (suero cárnico) se decantó en tubos de 15 mL y se enfrió a -5 °C durante 15 a 20 min para separar la grasa. El suero fue diluido en proporción 1:4 con diluyente libre de antimicrobianos. La muestra diluida se analizó utilizando el kit 4Sensor-BSTQ, con una modificación conforme a la PATENTE GP23/174. Esta preparación permitió extraer y aislar eficientemente los analitos, relativamente libres de componentes interferentes de la matriz que pudieran dificultar la detección, identificación y cuantificación final. Este procedimiento proporciona una muestra limpia de suero cárnico, libre de grasa y lista para detectar la presencia de cualquiera de los cuatro residuos de antimicrobianos que el dispositivo puede identificar (β-lactámicos, sulfonamidas, tetraciclinas y quinolonas) como método de cribado, seguido de una confirmación mediante HPLC como se muestra en la Figura



RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

De las 300 muestras de carne analizadas, 198 (66%) presentaron residuos de antimicrobianos. De estas, 133 fueron positivas exclusivamente a quinolonas,

9 únicamente a sulfonamidas y 91 contenían residuos de ambas familias. Ninguna muestra presentó residuos de β-lactámicos ni de tetraciclinas (Cuadro 1).

	Positivas	Ligeramente positivas
Sulfonamidas	9% (27/300)	24% (73/300)
Quinolonas	57% (171/300)	18% (53/300)
Total	66% (198/300)	42% (126/300)

Los resultados obtenidos mediante HPLC confirmaron la presencia de residuos de sulfonamidas en todas las muestras que resultaron positivas con el kit 4Sensor BSTQ. Los compuestos identificados incluyeron sulfametazina, sulfaclopiridazina, sulfatiazol, sulfadoxina, sulfamonometoxina y sulfametoxazol, de los cuales solo una muestra superó el Límite Máximo de Residuos (LMR). En cuanto a las muestras positivas a quinolonas, aquellas que presentaron una ligera reacción con el kit se encontraron por debajo del LMR, mientras que las muestras fuertemente positivas superaron dicho límite.

Las quinolonas y fluoroquinolonas representan actualmente uno de los grupos de fármacos sintéticos con mayor desarrollo. La ciprofloxacina, metabolito activo principal de la enrofloxacin (fármaco de uso exclusivo en medicina veterinaria), puede contribuir a la aparición de resistencia a los antimicrobianos.

Estudios previos han reportado hallazgos similares. Medina et al. (2001) detectaron residuos antimicrobianos en tejidos de cerdos en el Rastro Municipal de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Por su parte, Magallón et al. (2018) también reportaron resultados positivos, aunque sin identificar la naturaleza química de los residuos.

Los hallazgos de este estudio demuestran que el kit 4Sensor BSTQ es capaz de detectar residuos de cuatro familias químicas de antimicrobianos en concentraciones acordes con los LMR establecidos. Este trabajo representa el primer reporte donde se confirma la presencia de residuos pertenecientes al menos a dos familias químicas distintas, destacando el potencial del método como una herramienta rápida y eficaz para el monitoreo de residuos en carne de cerdo y destaca la necesidad de mejorar las prácticas pecuarias en unidades de producción semi-tecnificadas para minimizar el riesgo de la presencia de antimicrobianos en carne de cerdo.

CONCLUSIONES

La aplicación del método 4Sensor BSTQ sienta un precedente como herramienta útil para el tamizaje de residuos en productos de origen animal, confirmando la elevada frecuencia de aparición de estos.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias al generoso apoyo de la Asociación IPVS México 2014 A.C., a través de su programa APOYO A LA INVESTIGACIÓN PORCINA EN MÉXICO.

REFERENCIAS

- WHO. World Health Organization. 2022. Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report 2022. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/364996/9789240062702-eng.pdf?sequence=1>
- Medina, M.S., González, D.G., & Ramírez, A. (2008). Detección de residuos antimicrobianos en tejidos comestibles y tetraciclina en hueso de cerdo. *Revista de Salud Animal*, 30(2), 110-115.
- Magallón Carrizales, K.B., Pacheco Gallardo, C., Noa Pérez, M., González Aguilar, D.G., & Barrón Arias, O.A. (2018). Resultados parciales de la determinación de residuos de antimicrobianos en músculo y riñón de cerdos sacrificados en dos rastros municipales de la zona metropolitana de Guadalajara. *e-CUCBA(8)*:19-24.



RESISTENCIA ANTIMICROBIANA E IDENTIFICACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA EN BACTERIAS ASOCIADAS AL COMPLEJO RESPIRATORIO PORCINO

¹Godínez RI, ¹Beltrán R, ²Rojas V, ¹Rubio CD, ²Miranda RE, ¹Trujillo ME, ¹.

¹Departamento de Medicina y Zootecnia de Cerdos. FMVZ-UNAM. ²Departamento de Microbiología e Inmunología. FMVZ-UNAM

Correo electrónico: rigr0800@gmail.com

Introducción

Una de las principales causas de pérdidas económicas en la producción porcina nacional es el complejo respiratorio porcino (CRP), el cual está asociado a varios agentes virales y bacterianos. El desconocimiento de la posología de los antimicrobianos usados comúnmente para la resolución de este padecimiento ha llevado al desarrollo de resistencia a estos fármacos y al incremento de costos de tratamientos para cuadros clínicos.

Materiales y Métodos

Se analizaron un total de 26 cepas clínicamente importantes procedentes de porcinos con signología clínica respiratoria, se les realizó antibiograma a través del método Kirby-Bauer y la identificación de los genes de resistencia antimicrobiana (GRA) se realizó mediante PCR PF. El diseño de primers fue dirigido para la identificación de los GRA: *blaZ*, *rob-1*, *mecA*, *floR* y *ermB*. La prueba estadística usada fue χ^2 con una $P \leq 0.05$ en el programa SPSS 27^o, para identificar diferencias estadísticamente significativas de acuerdo con el tipo de cepa y el número de GRA 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

Las bacterias clínicamente importantes identificadas fueron: *Streptococcus suis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* y *Pausterella multocida*.¹

Todas las cepas bacterianas analizadas presentaron al menos un gen de resistencia; de manera general se observó 46% de cepas resistentes a betalactámicos y 96% resistentes a macrólidos y fenicoles, la identificación de GRA's fue diferente dependiendo del gen (Imagen 1, Cuadro 1).

Grupo de antibiótico	% de cepas resistentes	Genes de resistencia	% de identificación
β-lactámicos	46%	<i>blaZ</i>	73%
		<i>rob-1</i>	46%
		<i>mec-A</i>	19%
Macrólidos y fenicoles	96%	<i>floR</i>	96%
		<i>erm-b</i>	77%

Cuadro 1. Relación entre resistencia antimicrobiana y genes de resistencia identificados

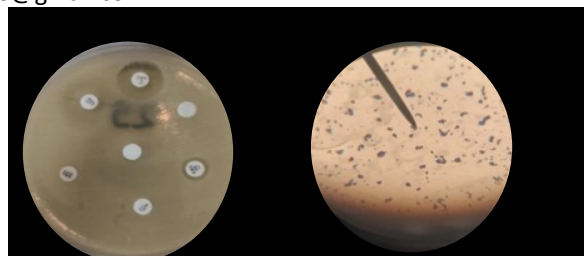


Imagen 1. Antibiograma realizado (lado izquierdo), bacteria identificada como *Streptococcus suis* (lado derecho)

La prueba de χ^2 demostró diferencias significativas entre el número de genes presentes y el tipo de cepa bacteriana, con una significancia de $P \geq 0.026$, al igual que las pruebas de comparación múltiple, indicando una magnitud moderada para estas diferencias. La presencia de los genes sugiere la próxima resistencia de las cepas a varios grupos de antimicrobianos y la probable presencia de otros genes de resistencia los cuales no se incluyeron en este estudio, ya que la presencia de GRA's como *ermB* y *floR* está fuertemente relacionada a la identificación de otros genes, por ejemplo, los de tipo *tet*².

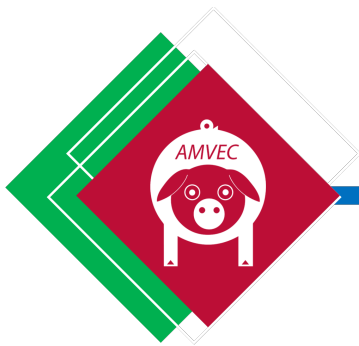
Conclusión

La diferencia entre los porcentajes de genes identificados y de resistencia antimicrobiana observada directamente en los antibiogramas sugiere la capacidad bacteriana para desarrollar más de un mecanismo de resistencia hacia un mismo fármaco.

Referencias

- 1) Vlasblom, A. et al (2023). The developing pig respiratory microbiome harbours strains antagonistic to common respiratory pathogens. ASM Journals, 21.
- 2) Zhou, Y., Li, J., Huang, F., Ai, H., Gao, J., Chen, C., & Huang, L. (2023). Characterization of the pig lower respiratory tract antibiotic resistome. Nature Communications, 14.

Palabras clave: quimioterapéutica, antibióticos, multiresistencia



Talleres

LVII Congreso Nacional AMVEC 2025 *Susana Elisa Mendoza Elvira*

22 al 25 de julio de 2025 - WTC Veracruz





LA IMPORTANCIA DE LA NECROPSIA COMO HERRAMIENTA EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Alberto Stephano Hornedo

La importancia de la Necropsia como herramienta en el diagnóstico clínico

ALBERTO STEPHANO

Stephano Consultores, SC

TEL: 477 718 4907 y 773 3216

Correo: astephano2024@outlook.com

TALLER DE NECROPSIAS, AVIMEX.

LVII Congreso Nacional de AMVEC

Susana Elisa Mendoza Elvira

23 de Julio del 2025

Veracruz, Veracruz

Diagnóstico de enfermedades de los cerdos

- Debe ser oportuno.
- Un diagnóstico específico y oportuno nos permite prevenir la entrada de enfermedades a las granjas.
- Y nos permite establecer las medidas de control y/o erradicación según el caso.





HERRAMIENTAS PARA LLEGAR A UN DIAGNOSTICO

- **DIAGNOSTICO CLINICO:**
 - a. Realizado por el médico o encargado de la explotación. O por un consultor externo.
 - b. El objetivo es tomar medidas inmediatas.

- **DIAGNOSTICO DE LABORATORIO:**
 - a. A realizar en un laboratorio calificado y certificado.
 - b. El objetivo es **confirmar el diagnóstico clínico.**

LA NECROPSIA ES PARTE INTEGRAL DEL DIAGNOSTICO CLINICO





DIAGNOSTICO CLINICO

1. Antecedentes del problema:

- Historia de la granja.
- Historia del problema.

2. Análisis de Parámetros afectados:

- Reproductivos:
- De cerdos en crecimiento:

3. Evaluación de Instalaciones y medio ambiente.

- Sistema de producción: 1, 2, 3 sitios, o múltiples.
- Flujo de animales: Flujo continuo, en lotes.
- Medio ambiente: Temperatura, humedad, luz, ventilación, calidad del aire, espacio, etc.
- Instalaciones y Equipo: Pisos, techos, comederos, etc.
- Manejos: Alimentación, movimientos, tratamientos, etc.





4. Identificación de signos clínicos.

- Respiratorios, digestivos, generales, etc.
- % de morbilidad, % de mortalidad, No y % de cerdos tratados / día.

5. Lesiones en la necropsia.

- De animales muertos.
- O sacrificados con los signos.

6. Integración del diagnóstico clínico.

- Un buen diagnóstico clínico permite Identificar la causa y factores involucrados.
- Y dar recomendaciones inmediatas para resolver el problema.
- Si fuera necesario, se toman muestras para **confirmar el diagnóstico en el laboratorio.** O identificar agentes secundarios.





DIAGNOSTICO DE LABORATORIO

- El laboratorio se usa para:
 - a. Para **confirmar el diagnóstico clínico**.
 - b. Para conocer los agentes asociados en un problema.
 - c. Para hacer diagnostico diferencial.
 - d. Para hacer **pruebas de tamiz** que permitan identificar presencia de enfermedades subclínicas.
 - En poblaciones de cerdos de una granja, de un área o de un país.
 - O en animales de reemplazo que se desea introducir a la granja.

Factores que influyen en el diagnóstico clínico:

- Interacción de diferentes agentes infecciosos.
- Asociación con factores de medio ambiente.
- La solución estará influenciada por la identificación de los agentes y factores asociados.





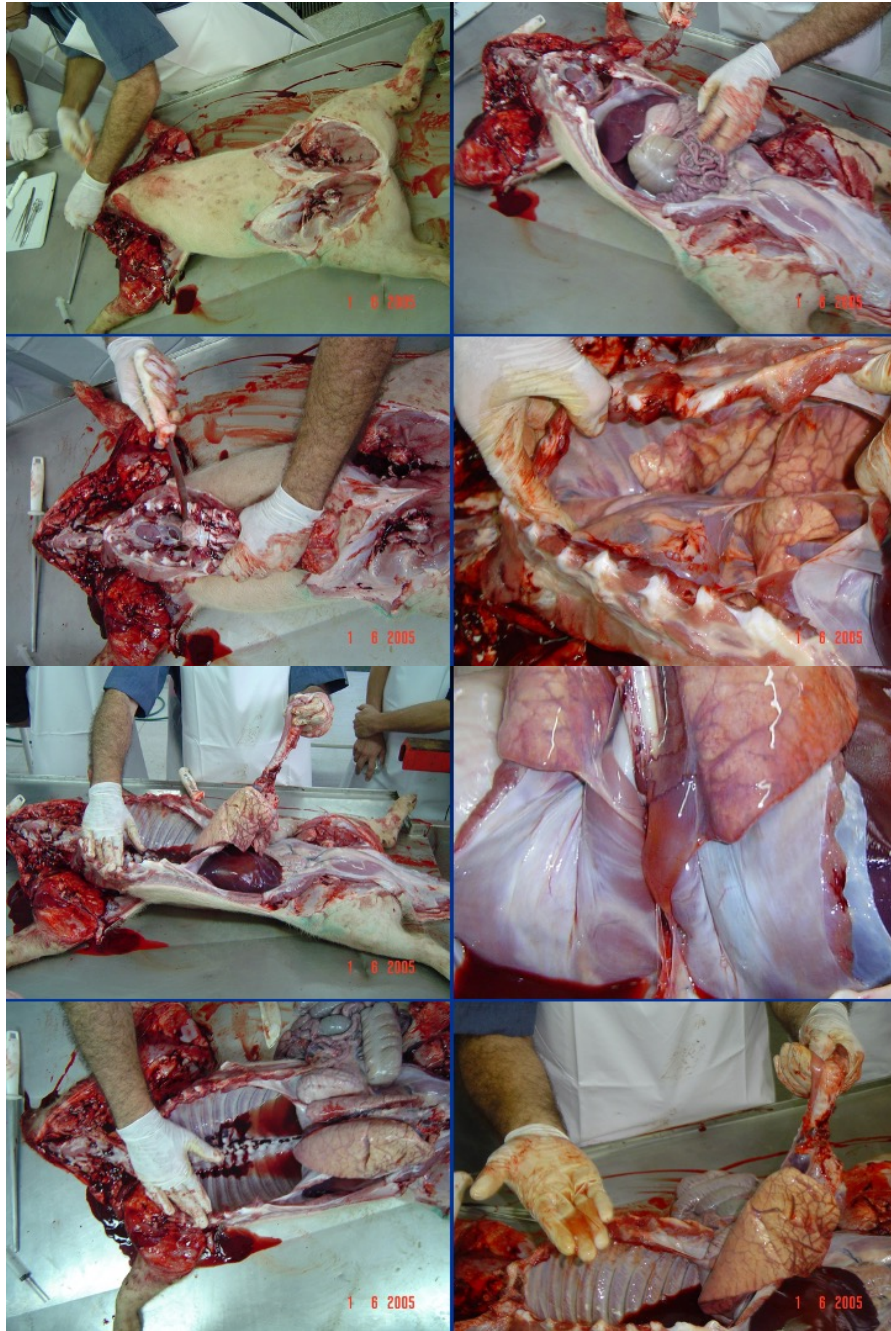
NECROPSIA

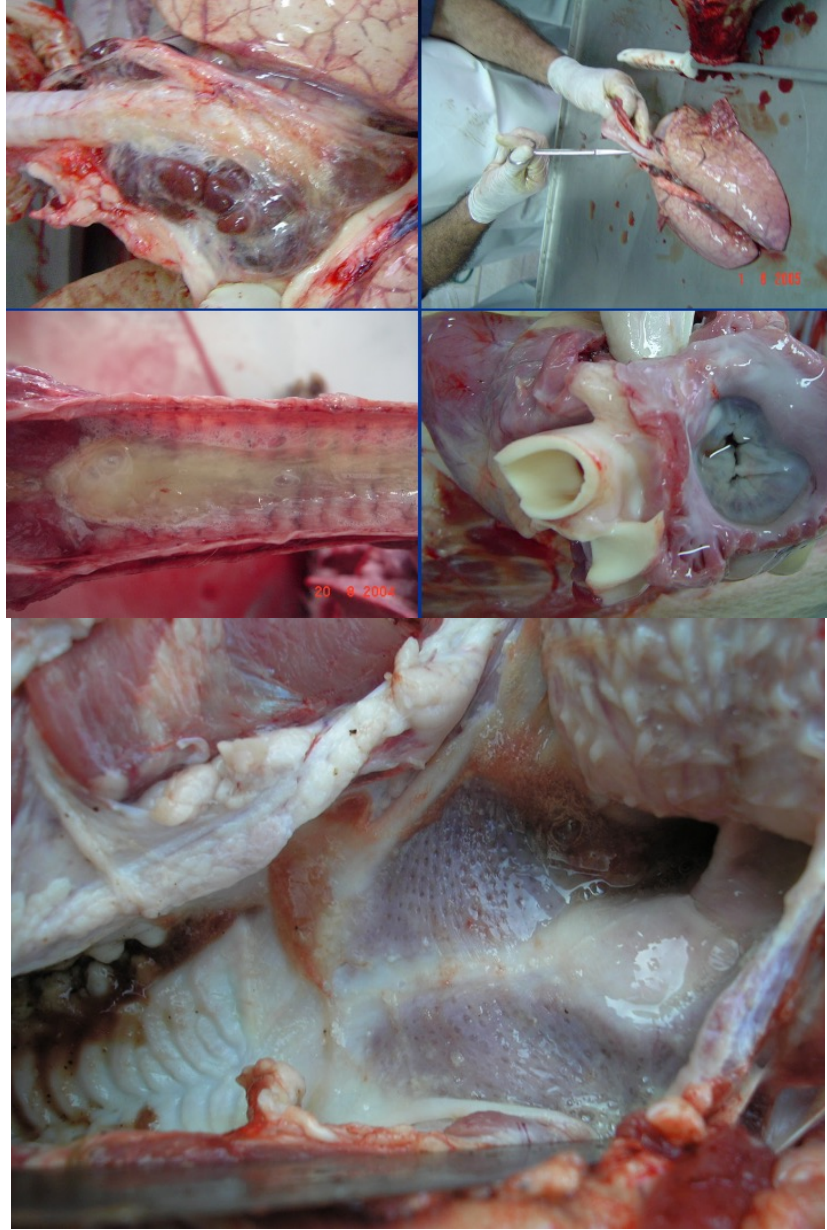
- Selección de los animales adecuados.
- Vivos y/o muertos.
- Herramientas para la necropsia.
- Técnica de Necropsia.
- Identificación de lesiones.
- Toma de muestras.



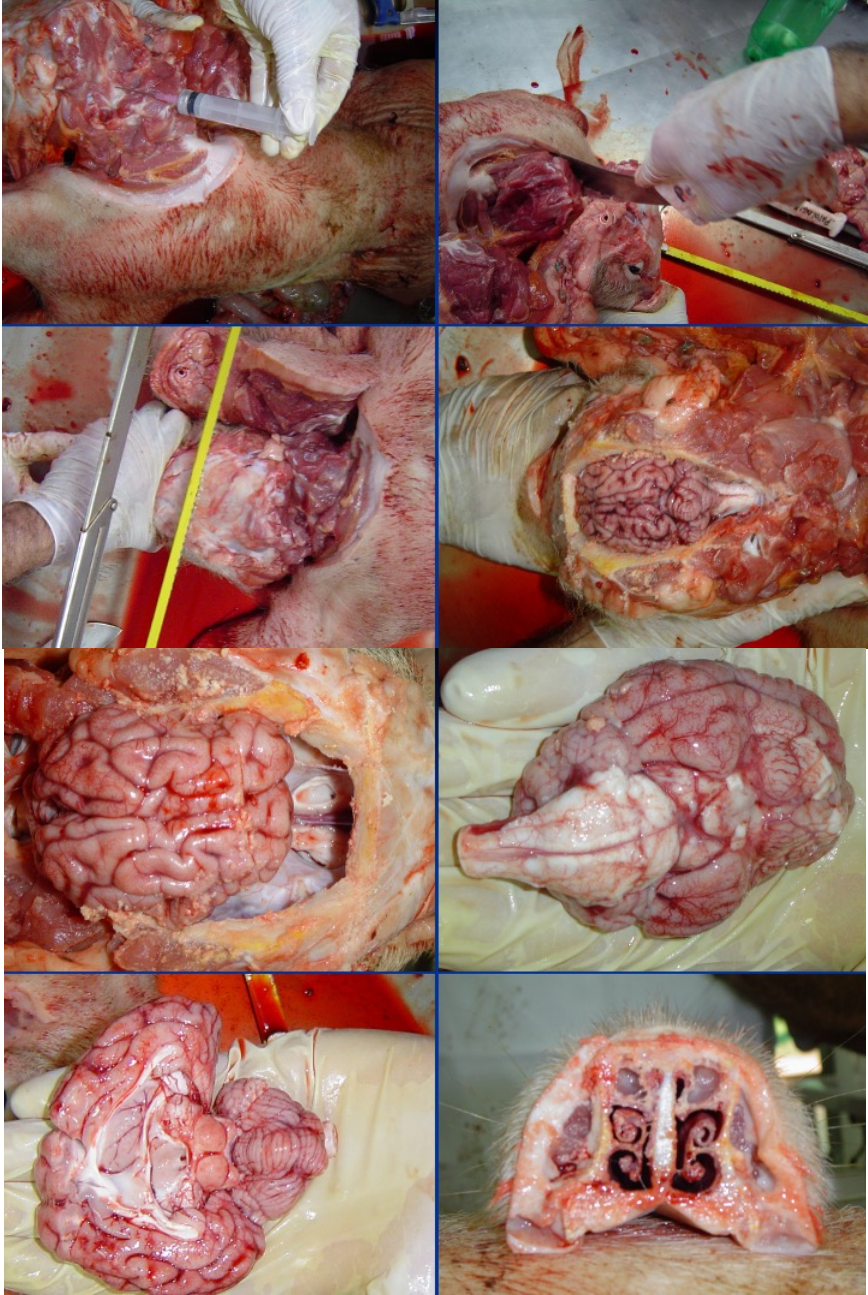
















CUAL DEBE SER EL ROL DEL M.V.Z EN LA GESTION EMPRESARIAL PORCINA; PREPARARNOS Y ACTUAR YA

Dr. Roberto Mendoza Pesquera

Este tema más que nunca, toma una alta relevancia, ante todos los factores que tienen que ver con los Agronegocios y debemos conocer y gestionar de la mejor forma, en todas las áreas de la empresa y hacer valer nuestro trabajo como M.V.Z especialistas en cerdos.

Realmente nuestras primeras preguntas que debemos hacernos deben ser y es, si realmente nos involucramos en:

ENTORNO DE LOS AGRONEGOCIOS.

Esto no es nuevo, pero cada vez más, nos exige una porcicultura de Precisión y que los M.V.Z seamos mejores en la gestión empresarial en los mercados.

Mundo Globalizado en los mercados; Oferta y Demanda, Importaciones y Exportaciones.

Contracción Económico Global y Comportamiento incierto.

Contracción del Crédito y ajustes cambiarios.

Sostenibilidad.

Entorno Gubernamental y problemática Regional, etc.

Factores de la Naturaleza del Negocio; Medio Ambiente, Enfermedad, Factor Biológico, etc.

Es muy interesante analizar el comportamiento de los mercados del precio del cerdo, como el del precio promedio del alimento y la del indicador, relación precio de rastro / precio del alimento. Esto tendrá variaciones, según la individualidad de cada empresa, pero nos muestra el nivel de dificultad que se tiene y nos obliga a una porcicultura de precisión.

Se puede observar cómo subió el precio del cerdo, hasta el 2022, pero también subió mucho el precio promedio del alimento, manteniendo una relación de negocio baja. Mientras mas bajo el indicador precio rastro/precio alimento menos oportunidad de negocio y dependerá de nuestra Gestión Empresarial.

Más que nunca debemos trabajar de nuestra puerta para adentro.

En el 2023 para mí, el peor año de la porcicultura de los 80's hasta el 2024, ya que bajo el precio del cerdo y siguió alto el precio promedio del alimento.

En el 2024, mejora el precio del cerdo y baja de forma importante el precio promedio del alimento y se tuvo muy buena relación que, hasta marzo 2025, sigue mejor. No podemos confiarnos.

Deberemos de estar muy atentos en nuestra Gestión Empresarial al comportamiento de los mercados, tanto en nuestras estrategias de venta de cerdo (Cadena venta de cerdo) y en las estrategias de compra de insumos para el alimento, como son; compras de oportunidad, compras de cosechas, coberturas, etc.

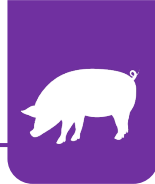
Necesitamos trabajar y enfocarnos a mercados colaborativos y mutuamente beneficiados.

M.V.Z EN LA GESTIÓN EMPRESARIAL PORCINA.

Debemos:

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





- Administración.
- Salud de los cerdos.
- Modelo de producción.
- Bioseguridad.
- Granjas tecnológicas e inteligentes.
- Buenas prácticas de manejo y KPI's
- Registros e información.
- Costos de producción y KPI's
- Sostenibilidad - Medio ambiente, Bienestar animal, Personas y Rentabilidad
- 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.

Cualquier concepto general de la Administración nos exige; planear, organizar, dirigir, controlar mejorar, etc.

Además, debemos evaluar muy bien el manejo de la Gestión de riesgos operativos evitables, o sea de la puerta para adentro.

Que tipo de riesgo enfrenta tu Empresa Porcina.

Conocer la correcta y adecuada evaluación y estimación de cada riesgo.

Adecuada y correcta gestión, control y mitigación de los diferentes tipos de riesgo. Debemos pensar y evaluar como lo estamos haciendo, según la naturaleza de cada uno.

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 está 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.

El riesgo sigue presente, por lo que debemos reflexionar sobre la gestión correcta y adecuada de los riesgos.

¿Qué riesgo tiene donde colaboras? Por falta de control, por falta de información, por falta de Gestión o por falta de tiempo

Si eliminas o no te involucras con los riesgos, eliminamos las recompensas, el objetivo es gestionar el riesgo. Eres parte de él o eres excluyente.

PLANIFICACION FINANCIERA.

Es la disciplina que se encarga de planear, organizar y controlar la distribución de los recursos económicos de la empresa, en pro de generar una mayor rentabilidad del negocio.

Como directores o Gerentes de Empresas Agropecuarias debemos, comprender la función de la Gestión Empresarial y la Planificación Financiera.

Es una Gestión exhaustiva de los gastos, ingresos, según el presupuesto para definir el rumbo de la empresa y que opere de manera efectiva.

Debemos superar la resistencia al cambio con la modernización y actualización de la gestión del negocio y de ahí debemos de involucrarnos.

Las empresas porcinas deben estar en condiciones de adaptarse al entorno cambiante, si pretenden sobrevivir.

Necesitamos tener aptitud y liderazgo y actuar ya y enfrentar los problemas con actitud y optimismo.





RENTABILIDAD.

Un indicador vital, que se refiere a la capacidad de una empresa, para generar ganancias en relación con su inversión y costos operativos.

Es un indicador, que nos muestra la eficiencia de la empresa en la gestión financiera y en la productividad y eficiencia, para generar ingresos.

Para poder lograr la rentabilidad, se deberá poner mucho enfoque en los Indicadores clave de desempeño KPI's, los cuales debemos cuidar mediante la cultura de la información.

El análisis de los KPI's de los costos de producción e indicadores de negocio debe ser continuo y así establecer estrategias oportunas de acción para tener así una empresa rentable y sustentable.

Se debe evaluar cada mes los Parámetros Económico-Productivos, los

KPI's e indicadores de negocio según la individualidad de cada empresa; CA total, Precio promedio alimento, Precio rastro, Precio global, partos/hembra/año, destetados/hembra/año, ventas/hembra/año, kgs vendidos/hembra/año, etc.

Para poder lograr los KPI's, se deberán establecer los presupuestos de producción y de Parámetros Económicos.

PRESUPUESTO.

- ¿Qué es el presupuesto?
- Plan Financiero para la empresa.
- Describe sus ingresos y costos.
- Asegura sus finanzas y evita sobre costos.
- Identificar áreas para recortar costos.
- Incluye provisiones a futuro.
- Hoja de ruta (Road map) reducir costos para lograr los objetivos, productividad, eficiencia y rentabilidad.
- Medir el éxito de sus estrategias.
- Establecer indicadores claves de rendimiento (KPI'S) de impacto, ej: CA total, KG. V/H/A, \$ Prom. Alim, \$ Pro. Global, etc.

REGISTROS E INFORMACION.

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.

COSTOS DE PRODUCCION.

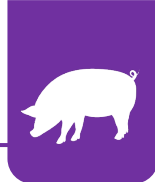
Requieren mucha más atención por parte de todos nosotros, ya que estos tienen muchos altibajos y requieren de presupuestos, disciplina y alta supervisión.

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, (Costo – beneficio) mediante el cumplir de forma disciplinada los presupuestos y lograr la rentabilidad. Debemos buscar nivel más alto y competir y actuar yaiiiii

COMPETENCIA.

Según información de INTERPIG, USA, Brasil y otros países tienen mejores costos y mejor producción, que los que tenemos en general en México.





El reto será enfrentar a competidores mejor preparados.

Debemos mejorar nuestra gestión empresarial.

Mejorar la organización de las empresas familiares.

Será más exigente el involucramiento que debemos de tener, en nuestros estándares de innovación, competitividad, eficiencia y productividad para poder lograr una justa rentabilidad.

Diferencia granjas nuevas y actualizadas contra granjas conservadoras.

GESTION DE SALUD.

En las Empresas Porcinas, el control de las enfermedades infecciosas es de suprema importancia para poder lograr la productividad, eficiencia y rentabilidad que buscamos.

La enfermedad es parte de la naturaleza del negocio y por lo cual necesitarán la actualización y modernización de todos los programas e infraestructura; Modelo de producción (Sitios y Multisitios), Nutrición, Genética, Bioseguridad (Biogestión), Procedimientos y Buenas prácticas (Administración) Debemos entender y conocer el impacto económico de las enfermedades y así establecer la estrategia a seguir. Es un negocio de Kg de carne de cerdo a venta.

Se debe tener una Porcicultura de precisión en el control Medicinal de la Enfermedad.

Cada vez más vacunas, menos antibióticos, análisis costo – beneficio.

Costo por kg producido, costo por ton, mg/kg peso, ppm, Kg/ Ton, etc.

Las granjas tienen poblaciones de animales susceptibles y resistentes.

Se debe conocer el manejo y manipulación del sistema y del medio ambiente. El futuro será Multisitios.

Por lo tanto, será indispensable el tener la Planeación estratégica y Financiera para una buena Gestión Empresarial.

IMPORTANCIA DE LA PLANEACION ESTRATEGICA Y FINANCIERA.

Más control, Procedimientos, Disciplina, Etc. Para lograr la rentabilidad.

Desarrollo de procesos para entender el punto de equilibrio, que costo necesito para ser competitivo y rentable.

Relación de eficiencia,

productividad y costo, maximizar el valor presente de la empresa.

“Road Map”, no plan de perfección, pero que ayude a estar en el camino correcto y llegar a tus objetivos (KPI’S).

Planeación Estratégica.

Plan de ventas y compras dinámico. Coberturas.

Planeación Financiera, de créditos/Inversiones/Invertir en Activos Productivos/Plan de Negocio, etc.

Modernización y Actualización. Granjas Tecnológicas Inteligentes, Modelo de Producción.

Gestión de Empresas Familiares, etc.

PLAN ESTRATEGICO.

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.

Tenemos que realizar un análisis FODA por sistema de producción.

Estrategias a seguir en cada uno.

Definir responsabilidad y compromisos.

PERSONAL.

“EN PORCICULTURA LO MAS IMPORTANTE DESPUES DEL CERDO, ES EL PERSONAL”.

Se necesita, el reclutar y contratar personas en todos los niveles, que cumplan con todas las características, que nuestros tiempos actuales nos exigen; Talentosas, Profesionales, Capacitadas, Motivadas, Informadas, etc.





Debemos tener al personal indicado, para cubrir los presupuestos y la rentabilidad justa.

Capacitar y entrenar, para trabajar en conjunto con el personal experimentado.

Recibir y tener bien a nuestro personal. (Rotación).

Necesitamos: Presupuestos, Certificaciones, Rutinas de trabajo, Manuales de procedimientos, Control de calidad, “Check list”, Incentivos, etc.

PREPARARNOS EN EL PRESENTE Y ACTUAR YA!!!!!!!!!!!!

Como M.V.Z debemos involucrarnos más en la gestión empresarial.

Debemos colaborar a establecer la misión, visión, valores y filosofía de nuestra empresa.

Todos estos factores de oferta y demanda han afectado el comportamiento de las empresas porcinas y de todas las empresas. Estamos en una Economía Global.

Debemos trabajar mas de la Puerta de la Empresa para adentro, con más control de los costos, KPI's, Presupuestos, sin descuidar Alimento y Venta (Gestión de Riesgos).

Debemos actualizar y mejorar la Gestión Empresarial, Planeación Estratégica, Planificación Financiera, la Administración Institucional, el Sistema de Producción, el Programa de Salud, la Capacitación de todo el Personal y Trabajo en Equipo, etc.

Se deben de vender los cerdos lo más pesado que el mercado lo permita (130kg) es un negocio de kilos, productividad y eficiencia.

Debemos participar y colaborar con la sostenibilidad, la cual será fundamental en la gestión empresarial y para el futuro de las siguientes generaciones.

DR. ROBERTO MENDOZA PESQUERA ASESORIA INTEGRAL NEGOCIO PORCINO.





MAXIMIZANDO EL VALOR DE LOS RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO PARA LA TOMA DE DECISIONES BASADA EN DATOS

Guilherme .A. Cezar

Edison Magalhães, Daniel C.L. Linhares, Giovani Trevisan.

Swine Disease Reporting System (SDRS)

Cada día, se recolectan y analizan numerosas muestras de animales para diversos propósitos de salud. Los informes de diagnóstico de estas pruebas son inmediatamente útiles para tomar decisiones de salud en granjas o dentro de sistemas de producción. Al agregar datos de diagnóstico, se pueden identificar tendencias, proporcionando valiosos conocimientos sobre la actividad de diversas amenazas a la salud animal dentro de la industria porcina.

El *Swine Disease Reporting System* (Sistema de Reporte de Enfermedades Porcinas, SDRS) se estableció para descubrir las principales tendencias en la actividad de agentes endémicos en los Estados Unidos (www.fieldepi.org/SDRS). El proyecto recopila resultados de pruebas anonimizados provenientes de laboratorios de diagnóstico veterinario, incluidos los laboratorios de *Iowa State University*, *University of Minnesota*, *Kansas State* y *Purdue*, *Ohio Animal Disease and Diagnostic Laboratories*, y *South Dakota State University Animal Disease Research and Diagnostic Laboratory*. Los datos agregados se comparten con un consejo asesor que ayuda a comprender la epidemiología de patógenos específicos en poblaciones porcinas, y la compilación de los datos, más la interpretación del consejo asesor, se pone a disposición de productores y veterinarios como información pública (Figura 1).

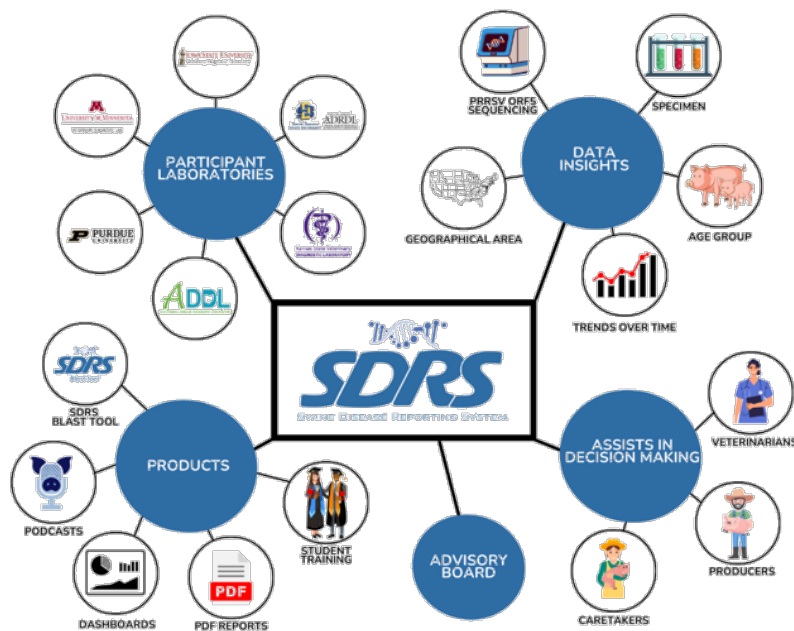


Figura 1. Organigrama del SDRS que demuestra las capacidades del proyecto.





El proyecto agrega casos de PCR de 9 patógenos endémicos porcinos en los Estados Unidos, incluidos PRRSV-1, PRRSV-2, PEDV, PDCoV, TGEV, Influenza A, PCV2, PCV3 y *Mycoplasma hyopneumoniae*. Además, se incluyen secuencias genéticas de PRRSV ORF5 en la base de datos, ofreciendo la posibilidad a productores y veterinarios de ver las tendencias de detección, pero también de comparar sus secuencias con las de la base de datos. Al usar la herramienta SDRS Blast (<https://fieldepi.org/sdrs/blast-tool/>), los veterinarios pueden comparar y ver dónde se ha visto antes una secuencia similar a la que detectaron en su granja. Finalmente, del laboratorio de *Iowa State University* (ISU-VDL), el proyecto también incluye los casos de diagnóstico de necropsias, que son envíos de tejidos realizados en el ISU-VDL que fueron analizados por los patólogos que evalúan la historia clínica, todas las pruebas realizadas, lesiones macroscópicas y microscópicas para definir un diagnóstico.

Algunos de los hallazgos clave del proyecto de la industria porcina estadounidense se enumeran a continuación:

- Los datos de diagnóstico agregados y anonimizados proporcionaron información útil para medidas de prevención de enfermedades, bioseguridad y biocontención. Por lo tanto, el SDRS ofreció información integral de detección de patógenos en todas las edades de producción y tipos de granjas.
- Se observaron tasas de detección más altas de PRRSV, IAV, PEDV y PDCoV en la categoría de engorda en comparación con las granjas de cerdas. La detección de PRRSV en cerdos de engorda precede a un aumento de detección en granjas de matrices más tarde en el año [1].
- Ha habido un cambio significativo en los tipos de muestras enviadas para pruebas a lo largo de los años, con fluidos orales y fluidos de procesamiento volviéndose más predominantes en la industria porcina.
- Los patrones cíclicos de detección de patógenos muestran tasas positivas más altas para PRRSV, PEDV y PDCoV durante los meses más fríos (diciembre – febrero), y *Mycoplasma hyopneumoniae* durante septiembre-noviembre[2].
- El virus de la Influenza A mostró una fuerte tasa de positividad bianual en los semestres de primavera y otoño [3].
- El bajo porcentaje de casos positivos de *Mycoplasma hyopneumoniae* provenientes de granjas de cerdas, el aumento del número de hisopos traqueales y el menor número de diagnósticos de necropsia apoyan el éxito en los esfuerzos de eliminación de *Mycoplasma hyopneumoniae*.
- Los algoritmos del SDRS han sido cruciales para detectar cambios en los patrones de PRRSV y emitir advertencias para nuevas variantes como la L1C.5.32 [4].
- El aumento de la detección de PDCoV y PEDV en los últimos años ha llevado a una mayor investigación y reporte de estas amenazas.
- Más de 500,000 RT-PCRs realizadas para TGEV, sin un solo caso positivo desde marzo de 2021, lo que sugiere una prevalencia muy baja de TGEV en las granjas de cerdos o su eliminación.
- El diagnóstico de necropsia y el valor de CT en PCRs para PCV2 < 22 de los casos del ISU-VDL son correlacionados, demostrando un posible indicador de la enfermedad asociada a PCV2 [5].
- La monitorización del diagnóstico de necropsia ha sido clave para detectar cambios en varias enfermedades, incluyendo coccidiosis, *Escherichia coli*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* y *Salmonella sp* [6].

El SDRS es una herramienta valiosa para identificar nuevas tendencias en enfermedades y mejorar la toma de decisiones en la industria porcina. A medida que el sistema continúa creciendo, incorporando nuevos laboratorios de diagnóstico veterinario y nuevos patógenos, mejorará su capacidad para proporcionar conocimientos, generando información más importante para las partes interesadas. El sistema se ha construido lo suficientemente





flexible como para expandirse e incorporar patógenos adicionales y laboratorios de diagnóstico ubicados dentro o fuera de los Estados Unidos.

Predictors of Swine Performance (PROSPER)

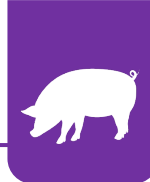
Los indicadores clave de rendimiento (KPI) para las operaciones porcinas incluyen la tasa de mortalidad, la ganancia diaria de peso (GPD) y la conversión alimenticia. Estas métricas son cruciales para evaluar la sostenibilidad de la producción porcina comercial. Sin embargo, comprender los factores causales que impactan estas métricas es un desafío debido a la naturaleza multifactorial de la salud, la productividad, los diagnósticos y la gestión. A pesar de estos desafíos, la mayor parte de la información relevante ya está registrada dentro de los sistemas de producción y puede utilizarse para medir su impacto en el rendimiento porcino. Este resumen destaca la importancia de desarrollar una canalización automatizada de manipulación de datos para integrar múltiples flujos de datos relacionados con diagnósticos, estado de salud y datos de productividad para medir los impactos de la enfermedad y la productividad en el rendimiento de la producción de engorde.

Desarrollar una canalización automatizada de manipulación de datos utilizando *Big Data* existente dentro de un sistema de producción porcina implica utilizar un software de gestión y análisis de datos (por ejemplo, SAS, R o Python). Nuestro equipo de investigación ha descrito previamente la creación de tablas maestras al fusionar datos de salud, diagnósticos, productividad y otros datos porcinos basados en identificadores únicos a través de flujos de datos (ID de locales y ID de lotes) e informes de movimiento de cerdos [7]. El conjunto de datos consolidado final, denominado tabla maestra, combina datos para cohortes de destete a finalización (W2F), incluida la productividad de la granja de matrices (por ejemplo, tasa de parto, mortalidad prenatal y pre-destete, tasa de abortos, total de nacidos, cerdos destetados por cerda y edad de destete); estado de salud para enfermedades seleccionadas (por ejemplo, PRRSV, PEDV y *Mycoplasma hyopneumoniae*); salud y rendimiento de engorde; y diagnósticos relacionados con cerdos en crecimiento (resultados de muestras de PCR y tejido). Todos los procesos de integración de datos están completamente automatizados, basados en la ejecución de scripts de SAS [7].

Un beneficio significativo de analizar un conjunto de datos consolidado que incluye productividad, salud y diagnósticos incluyendo todo el ciclo de producción es la capacidad de medir el impacto de los datos de salud y productividad de la granja de cerdas en el rendimiento posterior de la fase de engorda. Análisis previos realizados por nuestro grupo demostraron que aproximadamente el 70% de la variación en la mortalidad en la fase de engorda se explicó por factores relacionados con la granja de cerdas, apoyando la percepción de que la calidad de los cerdos al destete es un proxy para el rendimiento posterior [8]. Estos análisis también mostraron una mayor mortalidad de W2F para progenies con peores tasas de parto, mayor mortalidad pre-destete y aquellas provenientes de granjas de cerdas epidémicas para PRRS o *M. hyopneumoniae*.

Las muestras de tejidos enviadas al laboratorio de diagnóstico veterinario también demostraron ser importantes para un análisis holístico de *Big Data* porcino. En general, los flujos que realizaron al menos un envío de tejido para estudio histopatológico presentaron un aumento de mortalidad del 2% en comparación con los flujos que no enviaron tejidos durante la fase de engorde [9]. Se observó consistentemente una mayor mortalidad para los grupos con envío de tejido a lo largo de la fase de crecimiento, independientemente del estado previo de PRRS y *M. hyopneumoniae* de la granja de cerdas de origen, que podría clasificarse como negativo, endémico o epidémico [9]. Además, se observó una mayor mortalidad de engorda del 1% para los grupos con tejido enviado temprano en la fase posterior al destete en comparación con envíos posteriores en la fase de recría y terminación. La mortalidad también fue 0.8% más alta para los flujos con un diagnóstico de múltiples patógenos en comparación con un solo patógeno o sin envío de tejido.



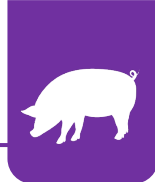


Integrar y analizar datos completos de toda el hato es fundamental para la toma de decisiones basada en datos para mejorar la supervivencia porcina. Una ventaja importante de emplear una tabla maestra consolidada y automatizada radica en su capacidad para incorporar sin problemas nuevos datos de todos los grupos de cerdos en el sistema. Esta funcionalidad automatizada facilita la integración continua de nuevos datos y permite un análisis continuo simplificado. Este enfoque de consolidación de datos a múltiples escalas apoya estrategias de gestión de salud y producción porcina de precisión bajo condiciones de producción porcina comercial. A medida que las interacciones entre productividad, salud y medio ambiente cambian según la ubicación y el tiempo, medir los impulsores del rendimiento porcino requiere un análisis continuo en la granja.

Referencias

1. Trevisan G, Linhares LCM, Crim B, Dubey P, Schwartz KJ, Burrough ER, Main RG, Sundberg P, Thurn M, Lages PTF, Corzo CA, Torrison J, Henningson J, Herrman E, Hanzlicek GA, Raghavan R, Marthaler D, Greseth J, Clement T, Christopher-Hennings J, Linhares DCL. Macroepidemiological aspects of porcine reproductive and respiratory syndrome virus detection by major United States veterinary diagnostic laboratories over time, age group, and specimen. *PLoS One*. 2019 Oct 16;14(10):e0223544. doi: 10.1371/journal.pone.0223544.
2. Trevisan G, Linhares LCM, Crim B, Dubey P, Schwartz KJ, Burrough ER, Wang C, Main RG, Sundberg P, Thurn M, Lages PTF, Corzo CA, Torrison J, Henningson J, Herrman E, Hanzlicek GA, Raghavan R, Marthaler D, Greseth J, Clement T, Christopher-Hennings J, Muscatello D, Linhares DCL. Prediction of seasonal patterns of porcine reproductive and respiratory syndrome virus RNA detection in the U.S. swine industry. *J Vet Diagn Invest*. 2020 May;32(3):394-400. doi: 10.1177/1040638720912406.
3. Moraes DCA, Cezar GA, Magalhães E, Nicolino R, Rupasinghe K, Chandra S, Silva G, Almeida M, Crim B, Burrough E, Gauger P, Madson D et al. (2025). Macroepidemiological trends of Influenza A virus reverse transcription real-time polymerase chain reaction (RT-rtPCR) detection in porcine samples in the United States over 20 years. *Front. Vet. Sci.* 12:1572237. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1572237>
4. Chandra S, Cezar G, Rupasinghe K, Magalhães E, Silva GS, Almeida M, Crim B, Burrough E, Gauger P, Madson D, Thomas J, Zeller M, Zhang J, Main R, Rovira A, Thurn M, Lages P, Corzo C, Sturos M, VanderWaal K, Naikare H, Matias-Ferreya F, McGaughey R, Retallick J, McReynolds S, Gebhardt J, Pillatzki A, Greseth J, Kersey D, Clement T, Christopher-Hennings J, Thompson B, Perkins J, Prarat M, Summers D, Bowen C, Boyle J, Hendrix K, Lyons J, Werling K, Arruda AG, Schwartz M, Yeske P, Murray D, Mason B, Schneider P, Copeland S, Dufresne L, Boykin D, Fruge C, Hollis W, Robbins R, Petznick T, Kuecker K, Glowzinski L, Niederwerder M, Huang X, Linhares DCL, Trevisan G. Harnessing sequencing data for porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV): tracking genetic evolution dynamics and emerging sequences in US swine industry. *Front Vet Sci*. 2025 Mar 6;12:1571020. doi: 10.3389/fvets.2025.1571020.
1. 5.Cezar G, Magalhães E, Rupasinghe K, Chandra S, Silva G, Almeida M, Crim B, Burrough E, Gauger P, Siepker C, Mainenti M, Zeller M, Fano E, Piñeyro P, Main R, Thurn M, Lages P, Corzo C, Rovira A, Naikare H, McGaughey R, Matias-Ferreya F, Retallick J, Gebhardt J, Greseth J, Kersey D, Clement T, Pillatzki A, Christopher-Hennings J, Prarat M, Johnson A, Summers D, Bowen C, Boyle J, Hendrix K, Arruda AG, Linhares D, Trevisan G. Using diagnostic data from veterinary diagnostic laboratories to unravel macroepidemiological aspects of porcine circoviruses 2 and 3 in the United States from 2002-2023. *PLoS One*. 2024 Dec 10;19(12):e0311807. doi: 10.1371/journal.pone.0311807.





2. 6. Trevisan G, Schwartz KJ, Burrough ER, Arruda B, Derscheid RJ, Rahe MC, Magalhães ES, Almeida MN, Main RG, Linhares DCL. Visualization and application of disease diagnosis codes for population health management using porcine diseases as a model. *J Vet Diagn Invest.* 2021 May;33(3):428-438. doi: 10.1177/1040638721995782.
3. 7. Magalhães ES, Zimmerman JJ, Thomas P, Moura CAA, Trevisan G, Holtkamp DJ, Wang C, Rademacher C, Silva GS, Linhares DCL. Whole-herd risk factors associated with wean-to-finish mortality under the conditions of a Midwestern USA swine production system. *Prev Vet Med.* 2022 Jan;198:105545. doi: 10.1016/j.prevetmed.2021.105545.
4. 8. Magalhaes ES, Zhang D, Wang C, Thomas P, Moura CAA, Holtkamp DJ, Trevisan G, Rademacher C, Silva GS, Linhares DCL. Field Implementation of Forecasting Models for Predicting Nursery Mortality in a Midwestern US Swine Production System. *Animals (Basel).* 2023 Jul 26;13(15):2412. doi: 10.3390/ani13152412.
5. 9. Magalhães ES, Zimmerman JJ, Thomas P, Moura CAA, Trevisan G, Schwartz KJ, Burrough E, Holtkamp DJ, Wang C, Rademacher CJ, Silva GS, Linhares DCL. Utilizing productivity and health breeding-to-market information along with disease diagnostic data to identify pig mortality risk factors in a U.S. swine production system. *Front Vet Sci.* 2024 Jan 11;10:1301392. doi: 10.3389/fvets.2023.1301392.



