

Swine Technical Manager, MSD AH

Programa módulo 1

Patología respiratoria



Martes 21 de
octubre 2025

-
- 14:00 h **Comida**
 - 14:45 h **Bienvenida**
 - 15:00 h **Introducción patología respiratoria**
Marta Jiménez
Servicio técnico de MSD Animal Health
 - 16:30 h **Café**
 - 17:00 h **Diagnóstico de la patología respiratoria. Dra. Cinta Prieto**
Universidad Complutense de Madrid
 - 19:00 h **Fin de la jornada**
 - 21:00 h **Cena**



Miércoles 22 de
octubre 2025

-
- 09:00 h **PRRS, PCV2 e Influenza: revisión**
Dr. Enric Mateu
Universidad de Barcelona
 - 11:00 h **Café**
 - 11:30 h **Bases inmunológicas de la patología respiratoria**
Dr Fernando Fariñas
Instituto de Inmunología Clínica y Enfermedades infecciosas
 - 13:30 h **Clausura**
 - 14:00 h **Comida**

La superficie de intercambio del aparato respiratorio representa la mayor superficie del organismo en contacto con el exterior

Cerdo adulto respira 7000-12000 l de aire/día

Gases, partículas, agentes infecciosos... Gran desafío

Necesidad de un sistema inmune robusto (natural y adquirido)

Condiciones ambientales intensivas, más desafíos:
Grupos grandes, calidad aire, zonas alta densidad, mayor diseminación
antígenos...



VS



**La patología respiratoria está extendida mundialmente y genera enorme
impacto en el sector porcino**



Bienestar y One Health



Environment

Animals

One Health

People

Plants

Impacto patología respiratoria

National Animal
Health Monitoring
System
(Agricultural
Department USA
2015)

Mortalidad
Respiratoria
Transición:
47,3%

Mortalidad
Respiratoria
Cebo:
75,1%

Fraile 2009:
11000 pulmones
estudiados en
matadero; 107
granjas

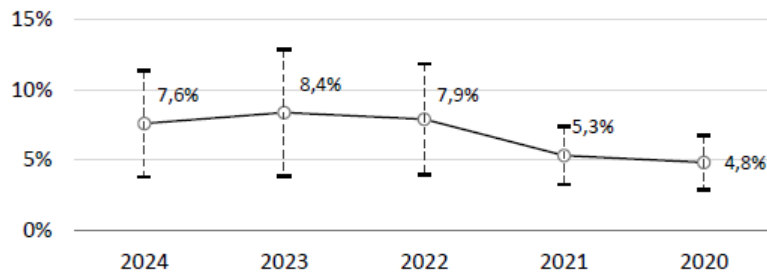
26,8%
pleuritis

55,7%
**consolidación
cráneo-ventral**

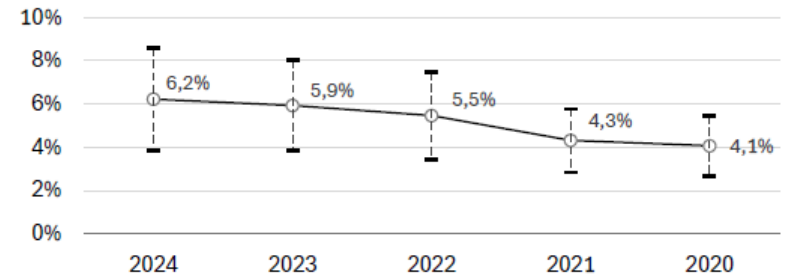
Granjas
seropositivas:
89% App
81% Mhyo
89% PRRS
>90% H1N1, H3N2,
H1N2

Mortalidad s2 y s3 (SIP Consultors- 2º sem 24)

S2 Mt

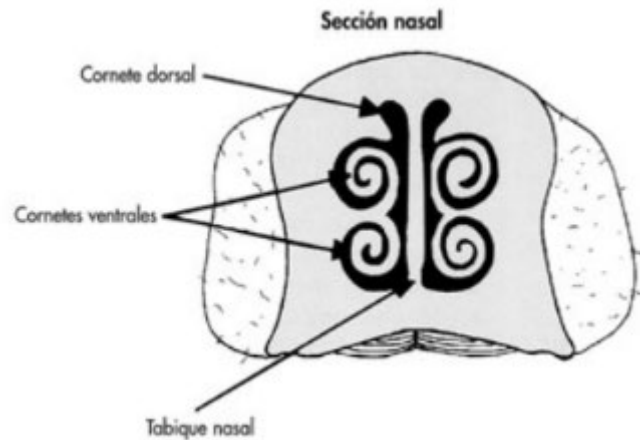


S3 Mt

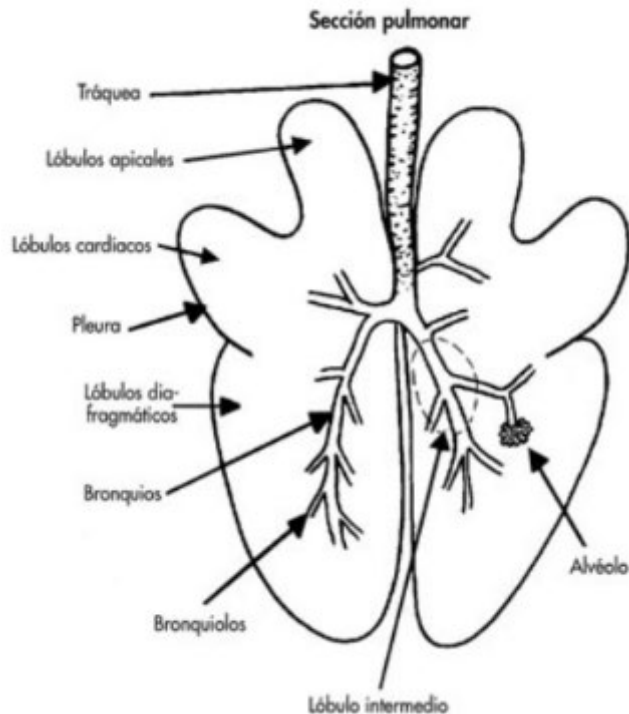


>20% Mt s2 +s3

Aparato respiratorio



Tracto respiratorio superior:
Acondicionar aire, filtrar partículas,
calentar y humidificar
Epitelio mucociliado básico para la
protección



Tracto respiratorio inferior:
Intercambio gaseoso entre aire
inhalado y sangre venosa

Defensas respiratorias

Físicos/Químicos	Celulares
Vello de los orificios nasales	Fagocitos (macrófagos alveolares y vasculares, monocitos, neutrófilos...)
Estructura de la cavidad nasal	Linfocitos B (células plasmáticas)
Estructura de la mucosa	Linfocitos T (Helper, supresores, NK)
Propiedades del mucus	
Componentes humorales	

¿Qué puede comprometer al sistema respiratorio?

Agentes Infecciosos

Condiciones ambientales

Afección del aparato mucociliar

Condiciones ambientales negativas: polvo, gases, temperatura, deshidratación

Agentes infecciosos: PCV2, Coronavirus resp, Mhyo

Macrófagos pulmonares

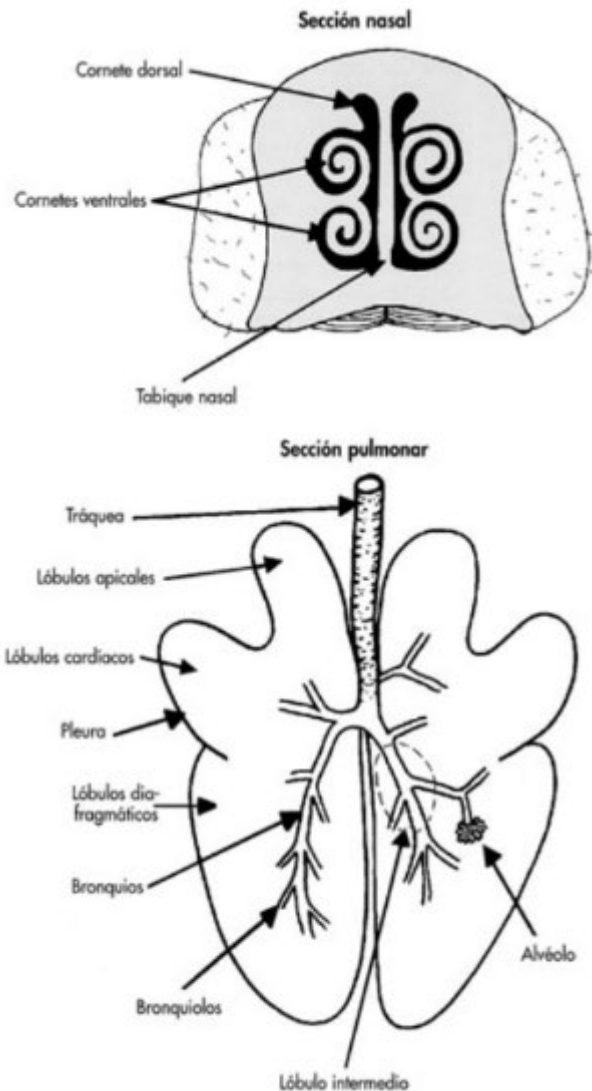
Condiciones ambientales

Agentes infecciosos: PRRS, Mhyo, PCV2

Stress

Supresión del sistema inmune innato y adaptativo

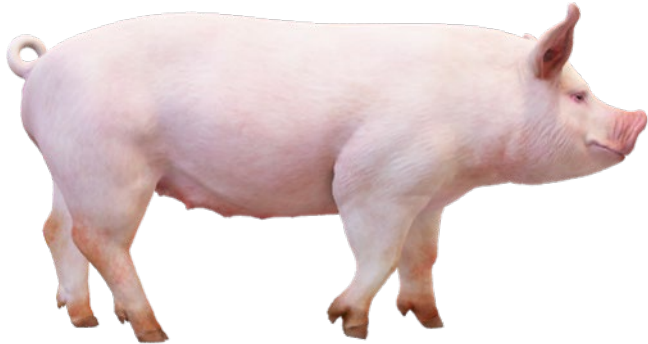
Malas condiciones ambientales, elevadas densidades, destete, ruido, deficiencias nutricionales, etc...



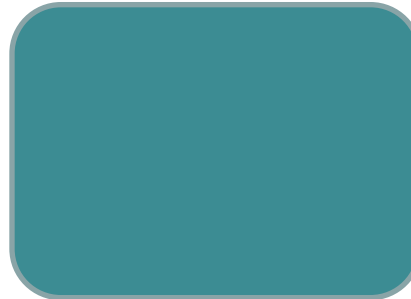
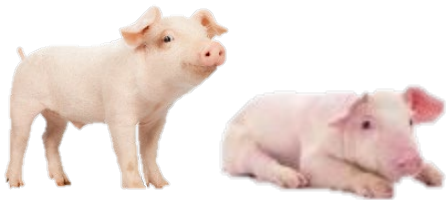
Citomegalovirus
P.multocida toxigénica
B.bronchiseptica

PRRS
 PCV2
 Influenza
 App
M.hyop, *M. hyorhinis*
P.multocida
B.bronchiseptica
G.Parasuis
S.Suis
A.suis
A.suum
 PCV3

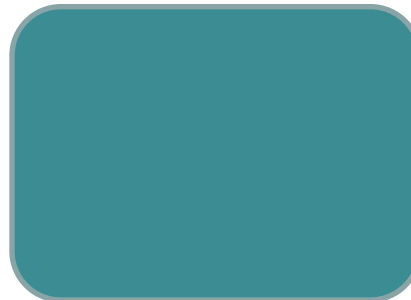
Agentes infecciosos más frecuentes



PRRS
Influenza
Mhyo (nul)
G.parasuis (nul)

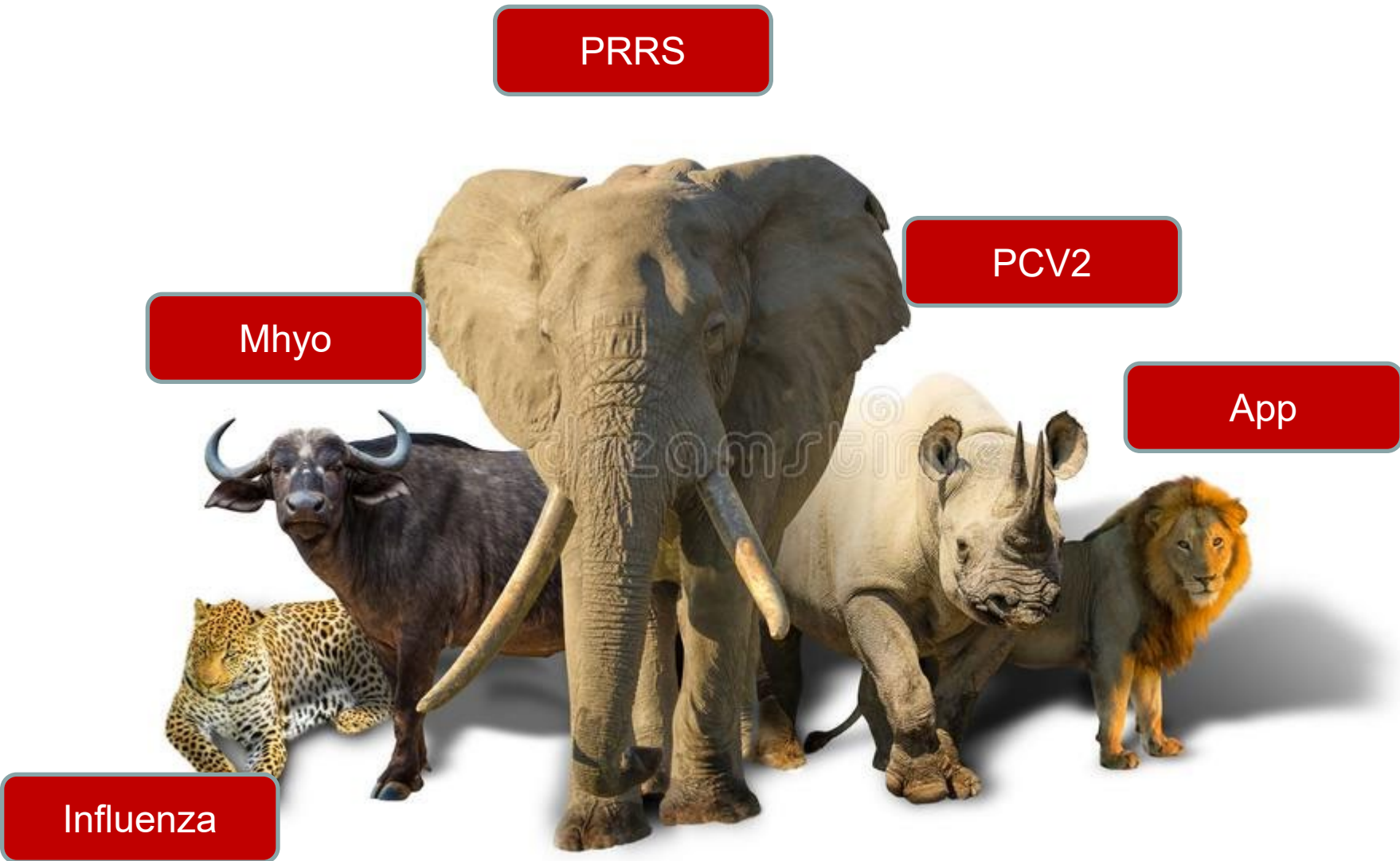


PRRS
S.suis
G.parasuis
PCV2
Influenza
App

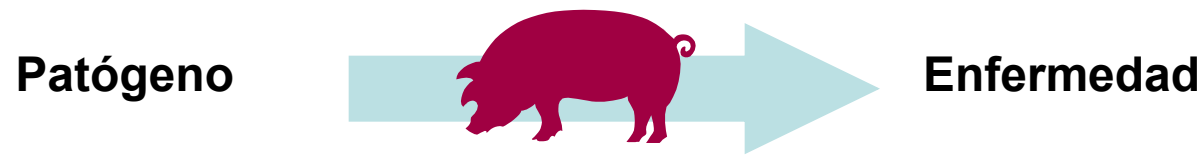


PRRS
App
Mhyo
PCV2
Influenza
P. multocida

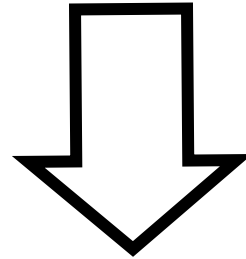
The Big Five



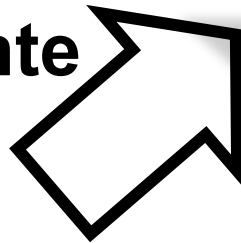
Nunca están solos...



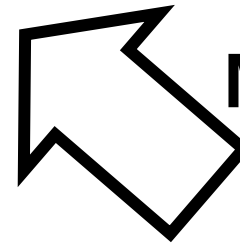
Infecciones múltiples



Ambiente



Manejo



Interacciones entre agentes

PRRS- PCV2

PRRS- Influenza

PRRS- *M.hyopneumoniae*

PRRS- *S.suis*

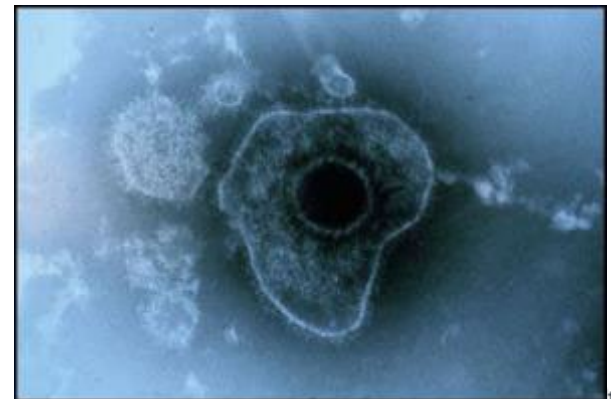
PRRS- *G.parasuis*

M. hyopneumoniae – *P.multocida*

M. Hyopneumoniae- *A. pleuropneumoniae*

Influenza- *M.hyopneumoniae*

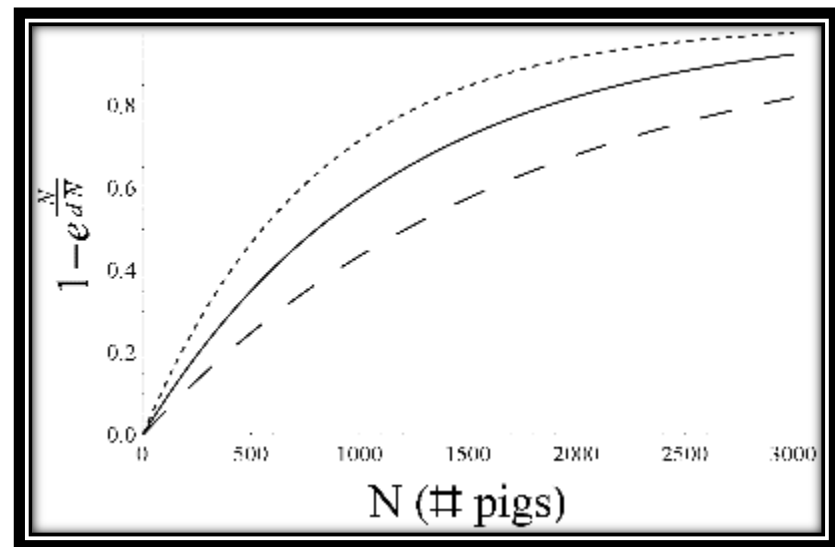
...



No olvidar ambiente y manejo...

- Calidad del aire
- Efectos del NH₃
- Polvo
- Humedad
- Oscilaciones térmicas
- Corrientes aire
- Estacionalidad
- Densidad
- Tamaño nave
- Mezcla edades
- Mezcla orígenes

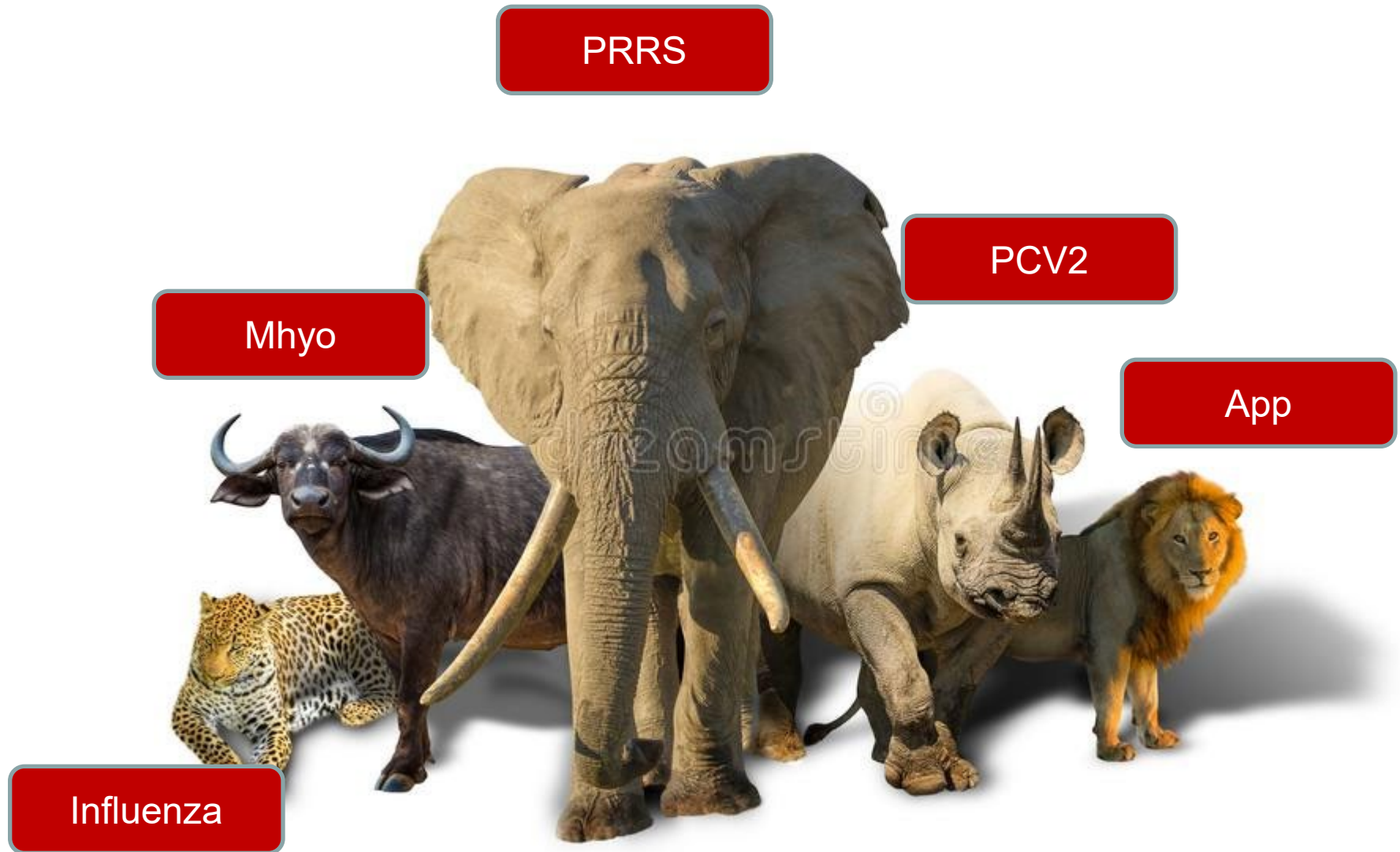
- 20 ppm: posible daño del sistema mucociliar
- 100 ppm: irritación de mucosas y tos
- 100-200 ppm: menor apetito, estornudos, salivación y mucosas congestivas y edematizadas
- 400 ppm: destrucción física de mucosas



Control ambiental

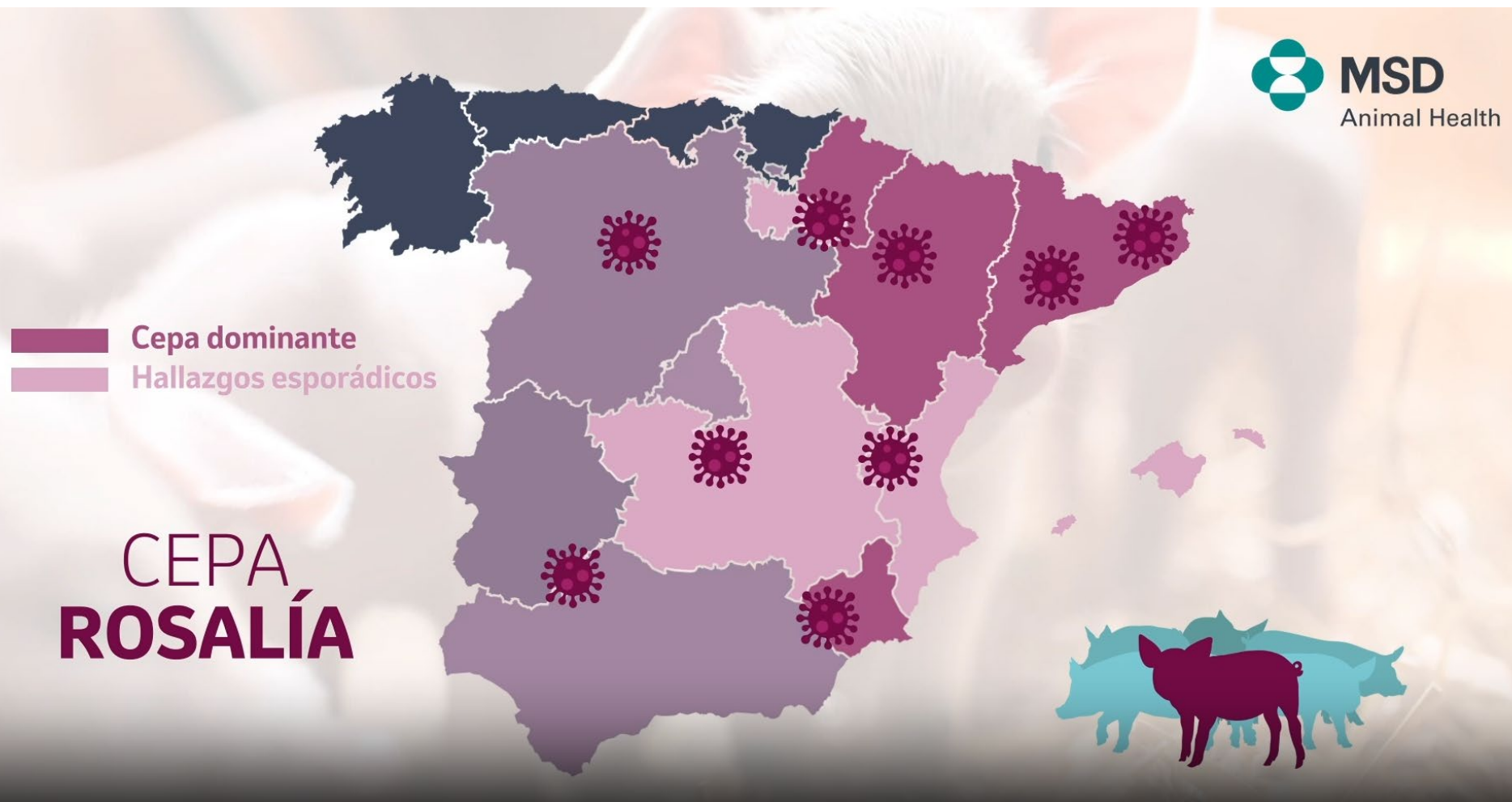


The Big Five



PRRS: Cepas alta virulencia





PRRS: antes y ahora...

	Cepas clásicas	Cepas HP
Pérdidas gestación	1-3%*	10-50% (40-100% Asia)*
Mortalidad cerdas	1-4%*	10%*
Mortalidad lactación	Hasta 60%*	Hasta 100%*
Mortalidad transición	Hasta 20%	Hasta 50%
Mortalidad cebo	Rara	Hasta 20%
Estabilización cerdas	A partir 4 meses	6-8 meses mínimo
Excreción oral	6-8 sem (12 max)	> 12 sem
Recidivas	Poco frecuentes	Muy frecuentes

*Diseases of Swine, 11th Edition; Datos propios

PRRS: antes y ahora...

cT	Copias aproximadas de virus PRRS por cada ml de suero	
10	100.000.000	AHORA
13	10.000.000	
17	1.000.000	
21	100.000	ANTES
24	10.000	
28	1.000	
32	100	
35	10	

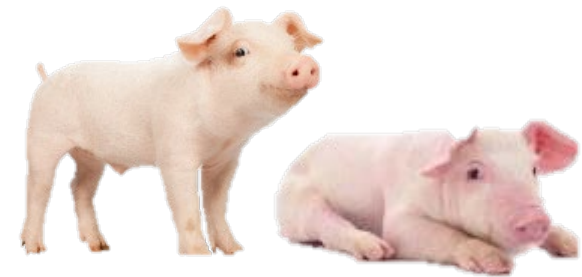
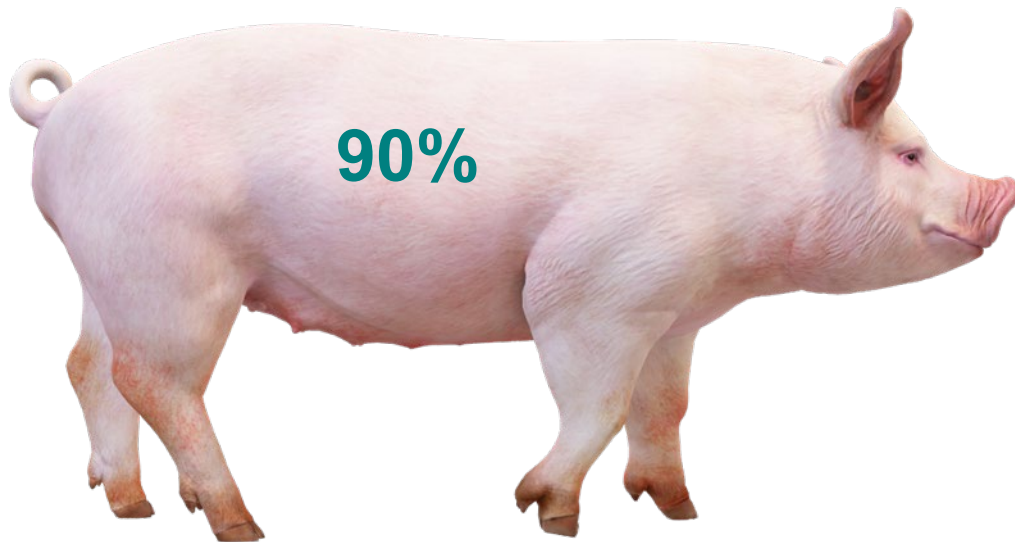
X10, X100, x1.000, x10.000, x100.000



Medidas de Control



Tasa vacunación aproximada PRRS



¿De qué depende el éxito de la vacunación?

- Características de la vacuna:
respuesta inmune, establecimiento de inmunidad, eficiencia epidemiológica...
- Protocolo vacunal: cerdas y lechones
- Vía de administración
- Virulencia de la cepa

Anticuerpos neutralizantes e IFN gamma. Más poder inmunógeno

Anticuerpos neutralizantes. Porcentaje de positivos y media $\pm$ SD ($\log_2$)

36 días posvacunación / 0 días posdesafío			
100 % $4,4 \pm 2,0^a$	87,5 % $2,0 \pm 1,8^b$	85,7 % $2,6 \pm 2,0^{ab}$	Negativo ^c

Células secretoras de IFN- γ /millón PBMC. Media.



Porcilis® PRRS



Vacuna A

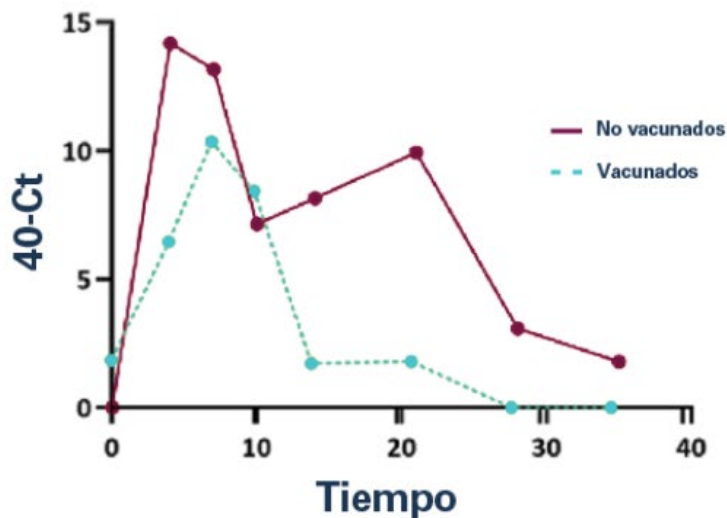


Vacuna B



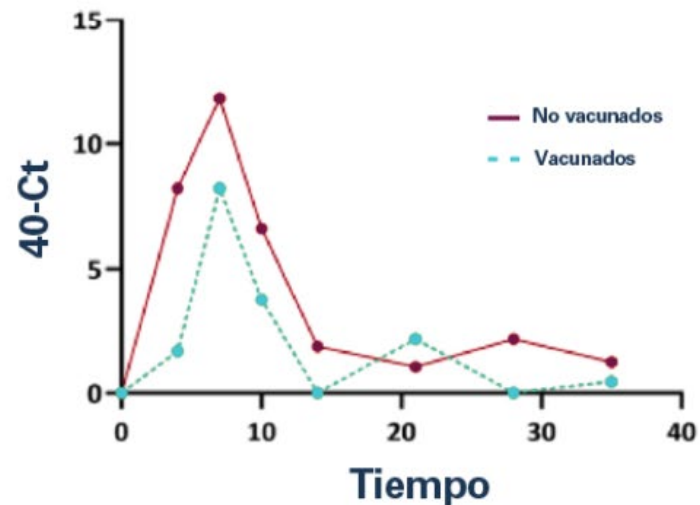
No vacunado

Eficacia Porcilis PRRS ID vs Rosalía



Área bajo la curva (AUC) para la viremia en los grupos desafiados

Viremia AUC NV vs V
252,2 vs 110,4
-56%



Área bajo la curva (AUC) para la excreción nasal del virus

Excreción nasal AUC NV vs V
124,8 vs 43,7
-65%

**EFFECTO CLÍNICO Y EPIDEMIOLÓGICO DE LA VACUNACIÓN
 DEMOSTRADO FRENTE A LA CEPA ROSALÍA**

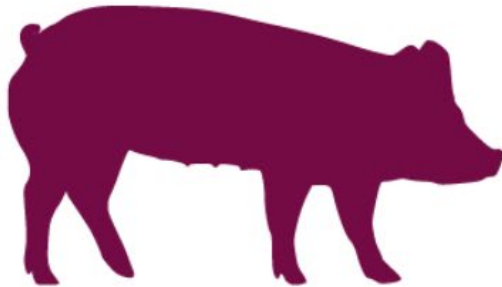


Eficacia Porcilis PRRS ID vs Rosalía

Crecimiento (en animales desafiados)



+192g de ganancia media diaria



No vacunados



Vacunados



Cambios de manejo

Mc Rebel
Cerrado de granja
Manejo en bandas
Dispositivos sin aguja

Dosis infectiva cepas HP

	L1C 1-4-4	2014 L1A 1-7-4	2000 L9 1-4-2
TCID50/ml	$10^{1.3}$	$10^{2.3}$	$10^{2.6}$
4 dpd	x 13		
Lesiones pulmonares	xxxxx	xx	xx
Lesiones cardíacas	xxx	-	-
Lesiones cerebrales	xxx	x	x

Mellini, 2023 (Leman Conference)

Dosis infectiva vs vía infección

TCID50/ml	Oral	Nasal	i.m.
VR-2332	$10^{5.3}$	10^4	$10^{2.2}$

Hermann, 2005

Transmisión parenteral



Joon et al (1999): ≤ 20 viral particles via i.m

VVD-OP-02

VVD – Virology and Viral Diseases

CHARACTERIZATION OF THE HIGHLY PATHOGENIC PORCINE REPRODUCTIVE AND RESPIRATORY SYNDROME VIRUS ROSALIA STRAIN IN NURSERY PIGS UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS

A.M. Stoian¹, P. Curto¹, A. Pey², A. Trabal², E. Aulinas², J. Baliellas³, M. Montoya⁴, L. Fraile¹

¹University of Lleida, Lleida, Spain

²AM Animalia, Bianya SL, Spain

³Grup de Sanejament Porci (GSP), Lleida, Spain

⁴Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas (CIB-CSIC), Madrid, Spain

Rosalia challenge
10⁵TCID₅₀/ml:

10 piglets IN
10 piglets IM

5 piglets CONTROL

IN:

Mt 30%

IM: Mt 100% 14dpc

IMPORTANCIA
DE LA
TRANSMISIÓN
IATROGÉNICA

IDAL

Infectados 3 sem post vacunación:
100% IM vs 0% ID

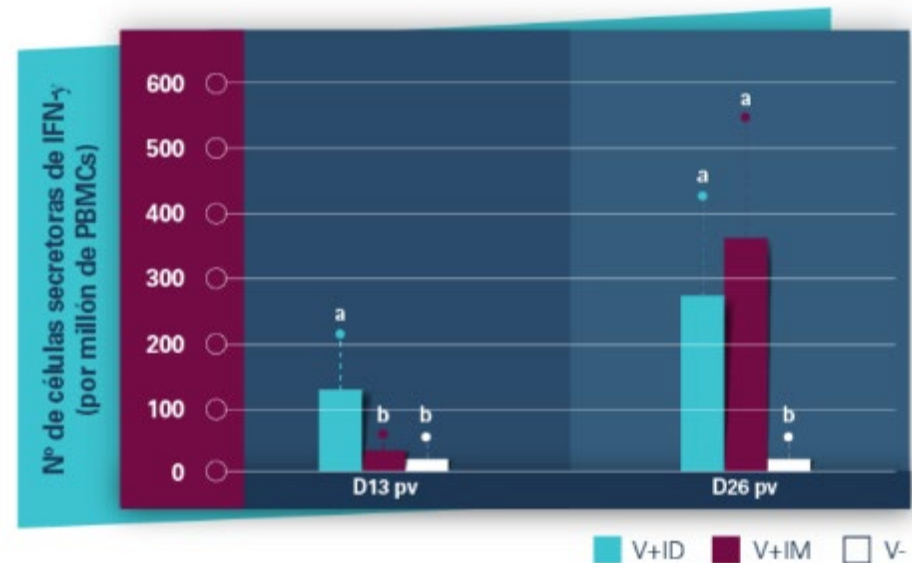


Inmunidad celular más rápida

Seroconversión de los cerdos centinela post-inyección
(Nº positivos / Total)

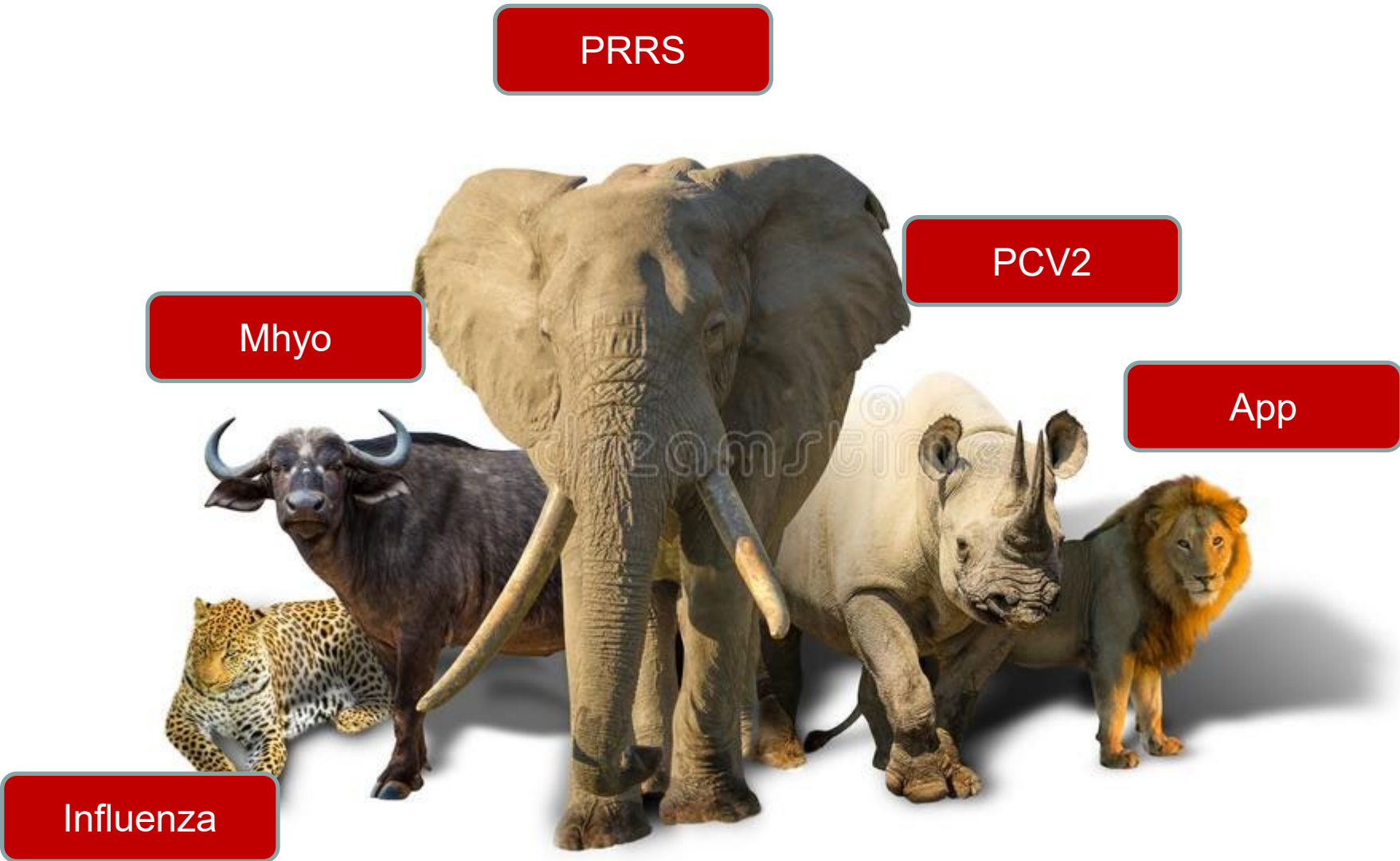
GRUPO CENTINELAS	Días posinyección				
	0	7	14	21	28
IM/Alta	0/6	0/6	4/6	6/6	6/6
ID/Alta	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
IM/Baja	0/6	0/6	2/6	6/6	6/6
ID/Baja	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6

Madapong, 2021

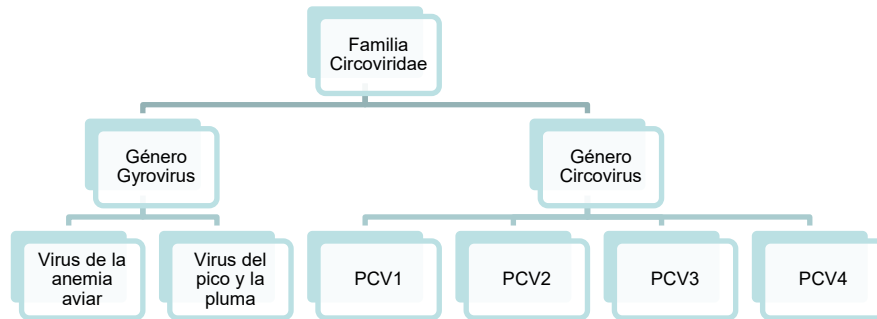


Bourry, 2020

The Big Five



PCV2: Un poco de historia...



- ✓ PCV2 descrito por primera vez en 1991
 - ✓ Estudios retrospectivos: EU 60's y USA 80's
- ✓ Desde entonces, distribución mundial, seroprevalencia casi 100%

- ✓ PCV1: no patológico
 - ✓ PCV2: patológico
 - ✓ PCV3: patológico
 - ✓ PCV4: ??

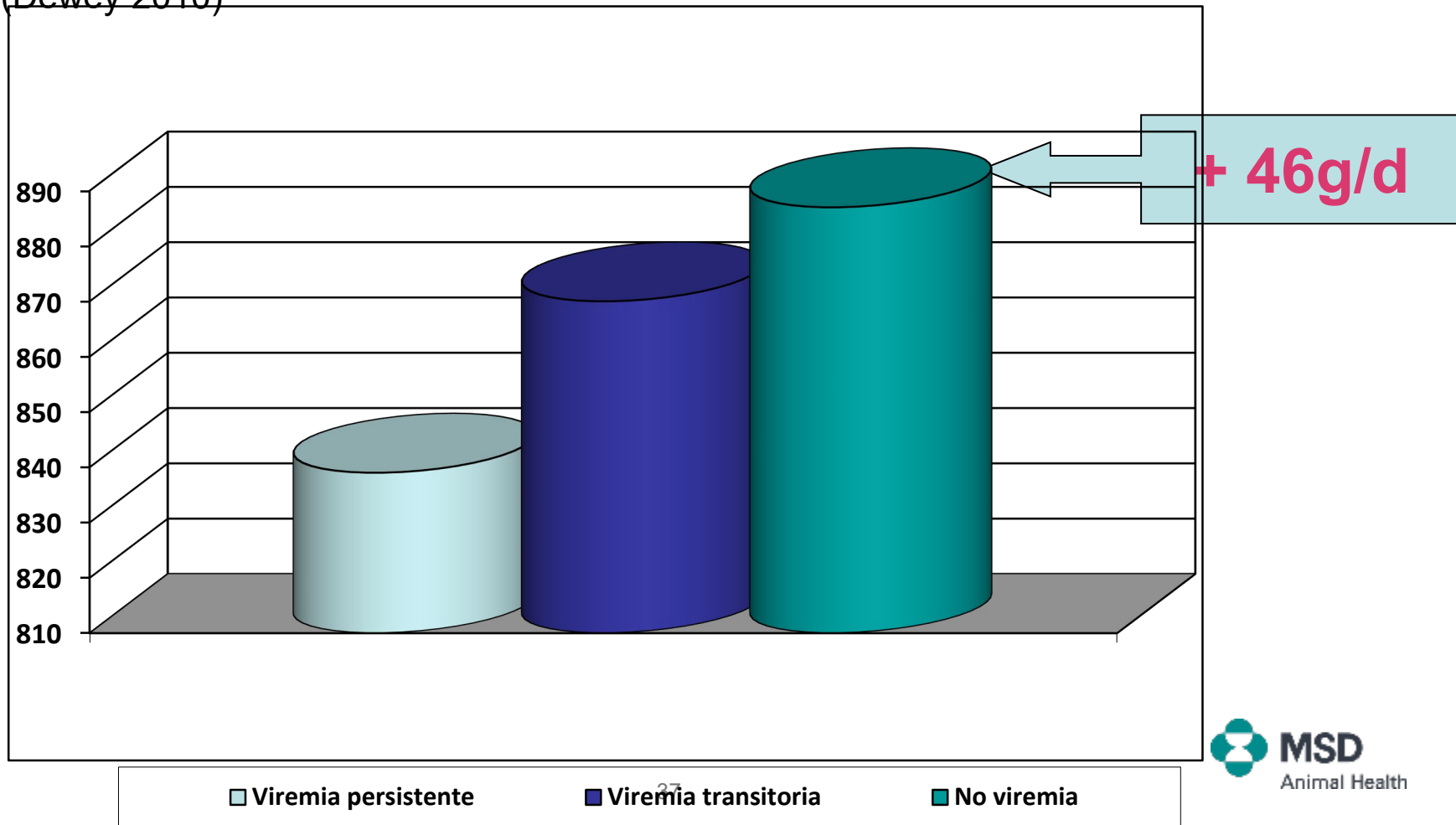
- ✓ 2006 aparecen las primeras vacunas
 - ✓ Uso masivo
- ✓ Clara relación entre la vacunación y la reducción de casos clínicos



**LA VACUNACIÓN FRENTE A PCV2 PUEDE CATALOGARSE COMO
UNO DE LOS MAYORES ÉXITOS DE LA MEDICINA PREVENTIVA
DE LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS**

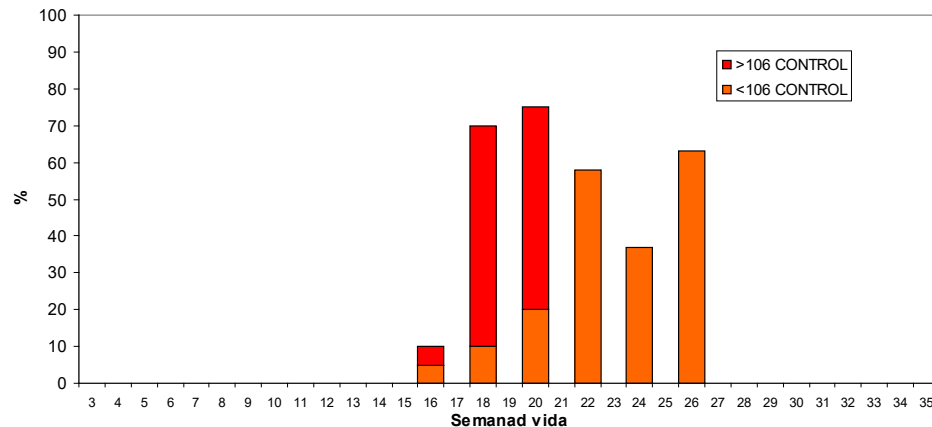
Objetivo: Reducción de la viremia

- Se ha demostrado que la GMD se encuentra relacionada negativamente con la presencia y cantidad de virus en sangre (López-Soria 2011, De Grau 2011)
- Los animales que presentan viremia crecen menos que los que no presentan viremia (Dewey 2010)

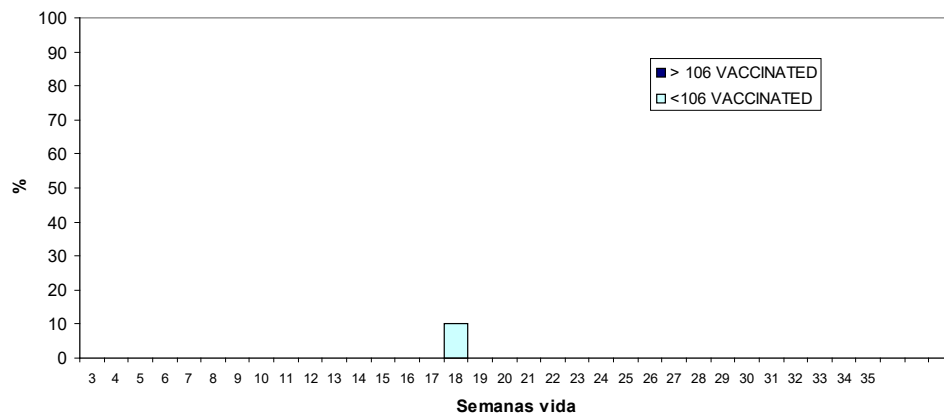


Porcilis PCV: Reducción de la viremia

% Virémicos (CONTROL)



% Virémicos (VACUNADOS)



- Viremia:

95% control vs 10% vacs

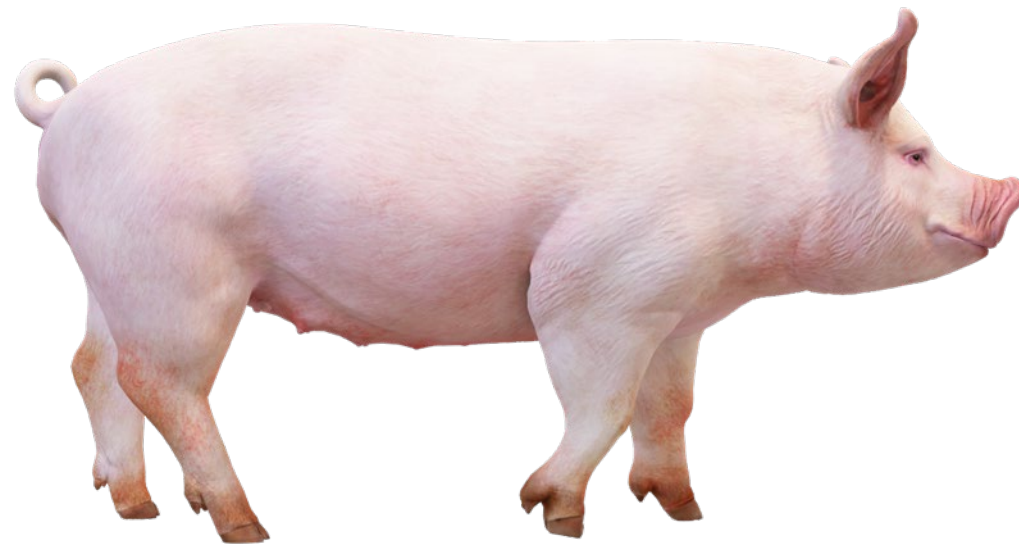
- Viremia >10⁶:

42% control vs 0% vacs

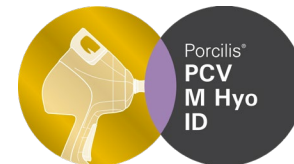
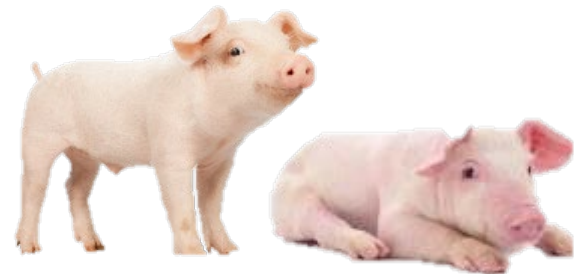
**La vacunación con
Porcilis PCV es capaz de
reducir la viremia casi al
100%**

Tasa vacunación aproximada PCV2

80% reposición- 10% cerdas



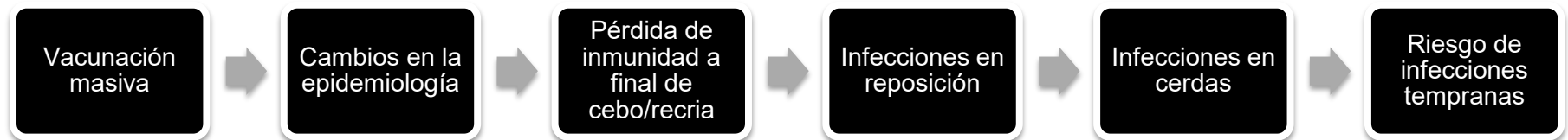
99%



Concepto Inmunidad Integral a nivel de granja



Infecciones tempranas PCV2: adaptación de la reposición



LA VACUNACIÓN DE REPOSICIÓN Y CERDAS AYUDA A CONTROLAR ESTAS INFECCIONES TEMPRANAS

PCV2: ¿sigue habiendo casos?

➤ **CONFIRMAR DIAGNÓSTICO**

- Infecciones tempranas
- Vacunaciones tempranas
- Vacunaciones tardías
- Vacunación animales enfermos (PRRS, DEP)
- Vacunación dosis insuficiente
- Algunas vacunas: control viremia insuficiente, duración inmunidad insuficiente

Auditar correcto proceso de vacunación



INMUNOLOGÍA PORCINA

9 semanas de vida

REFERENCIA MUESTRA		PCV2
1	1	1041
2	2	4662
3	3	779
4	4	1248
5	5	898
6	6	841
7	7	4465
8	8	1395
9	9	1414
10	10	1661

INTERPRETACION DE RESULTADOS:

PCV2 (Circovirus porcina tipo 2-Biochek)

ELISA

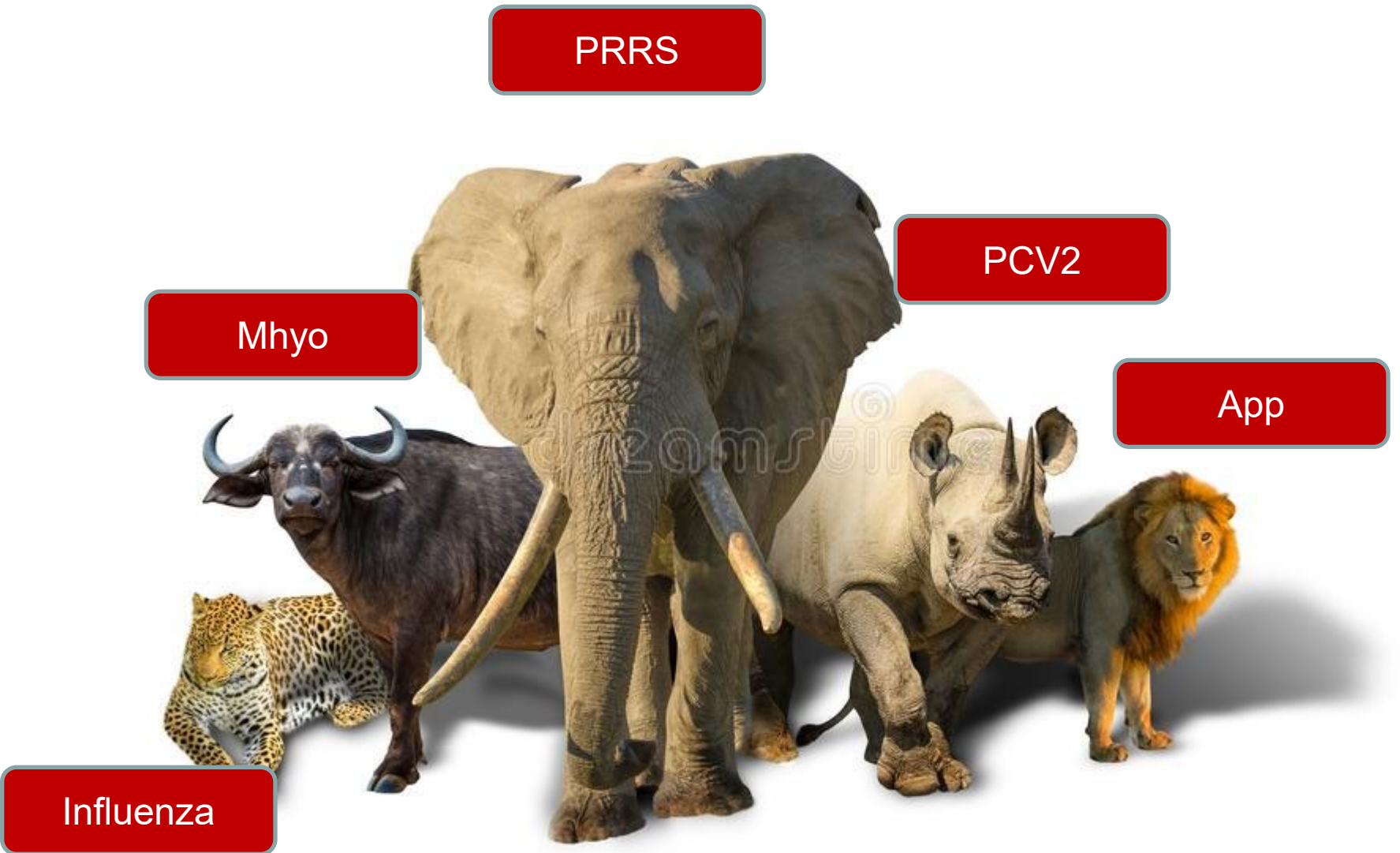
Positivo ≥ 1071

INMUNOLOGÍA PORCINA

REFERENCIA MUESTRA		PCV2
1	SR	4804
2	SR	4285
3	SR	5213
4	SR	4377
5	SR	4298
6	SR	3293
7	SR	2117
8	SR	3753
9	SR	3425
10	SR	2327



The Big Five

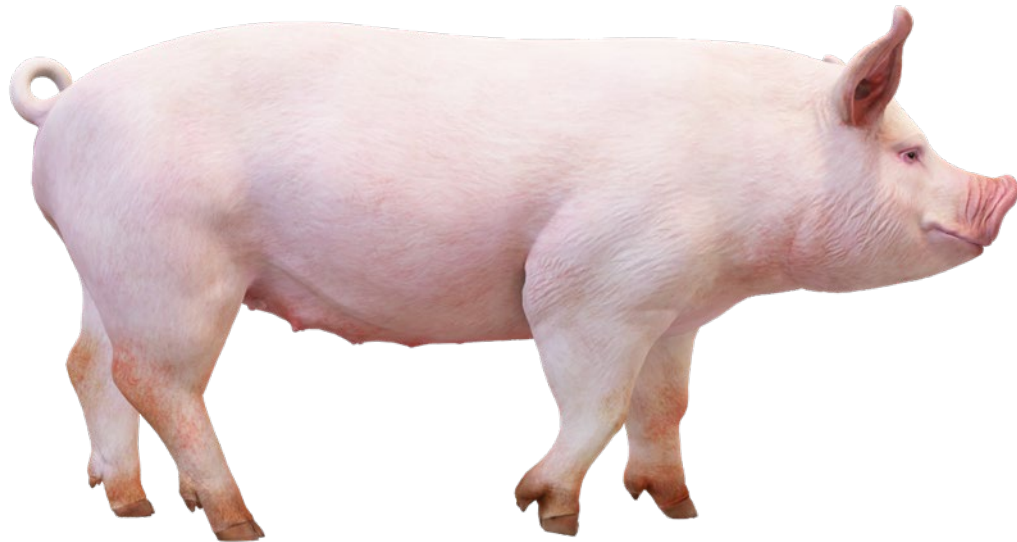


Influenza

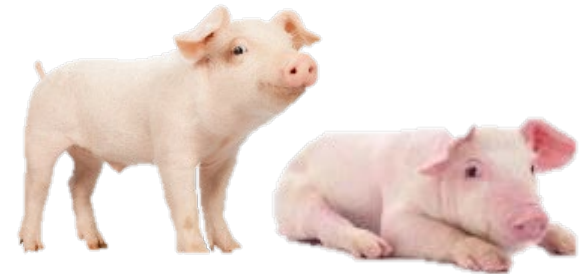


Tasa vacunación aproximada Influenza

30% cerdas



1%



Mesomycoplasmas en porcino

Mesomycoplasma hyopneumoniae

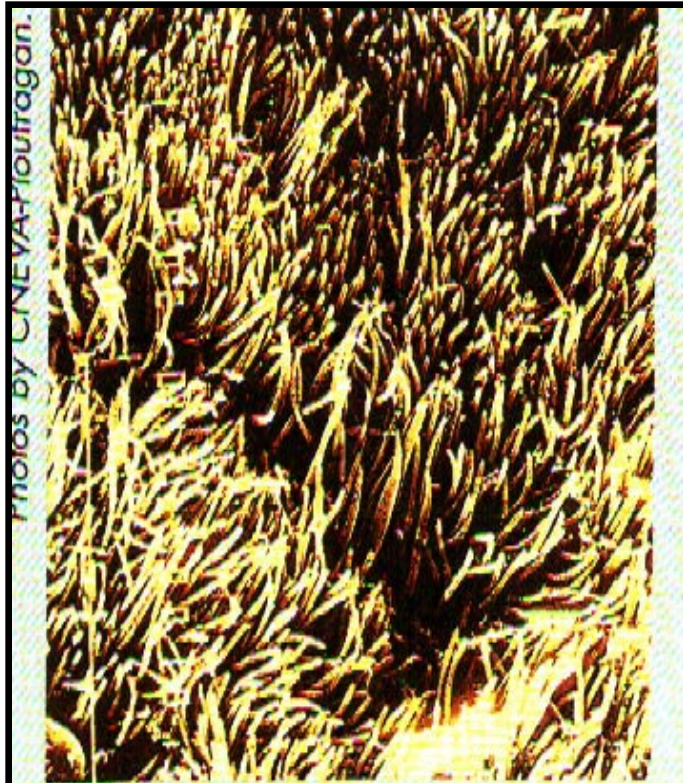
Mesomycoplasma hyorhinis



Mesomycoplasma hyosinoviae

Mesomycoplasma suis

Ciliated respiratory tract epithelium



Ciliated respiratory tract epithelium from a healthy pig (x3000).



Epithelium of an infected pig, nine weeks after infection (x3000).

M.hyopneumoniae

Neumonía Enzoótica

M.hyopneumoniae



App, Pasteurella,
M.hyorhinis, *S.suis*,
G.parasuis,
B.bronchiseptica...

CRP

Virus: PRRS,
Influenza, PCV2, ADV



Bacteria: **M.Hyo**,
Pasteurella, App,
H.parauis, *S.suis*

Sintomatología clínica

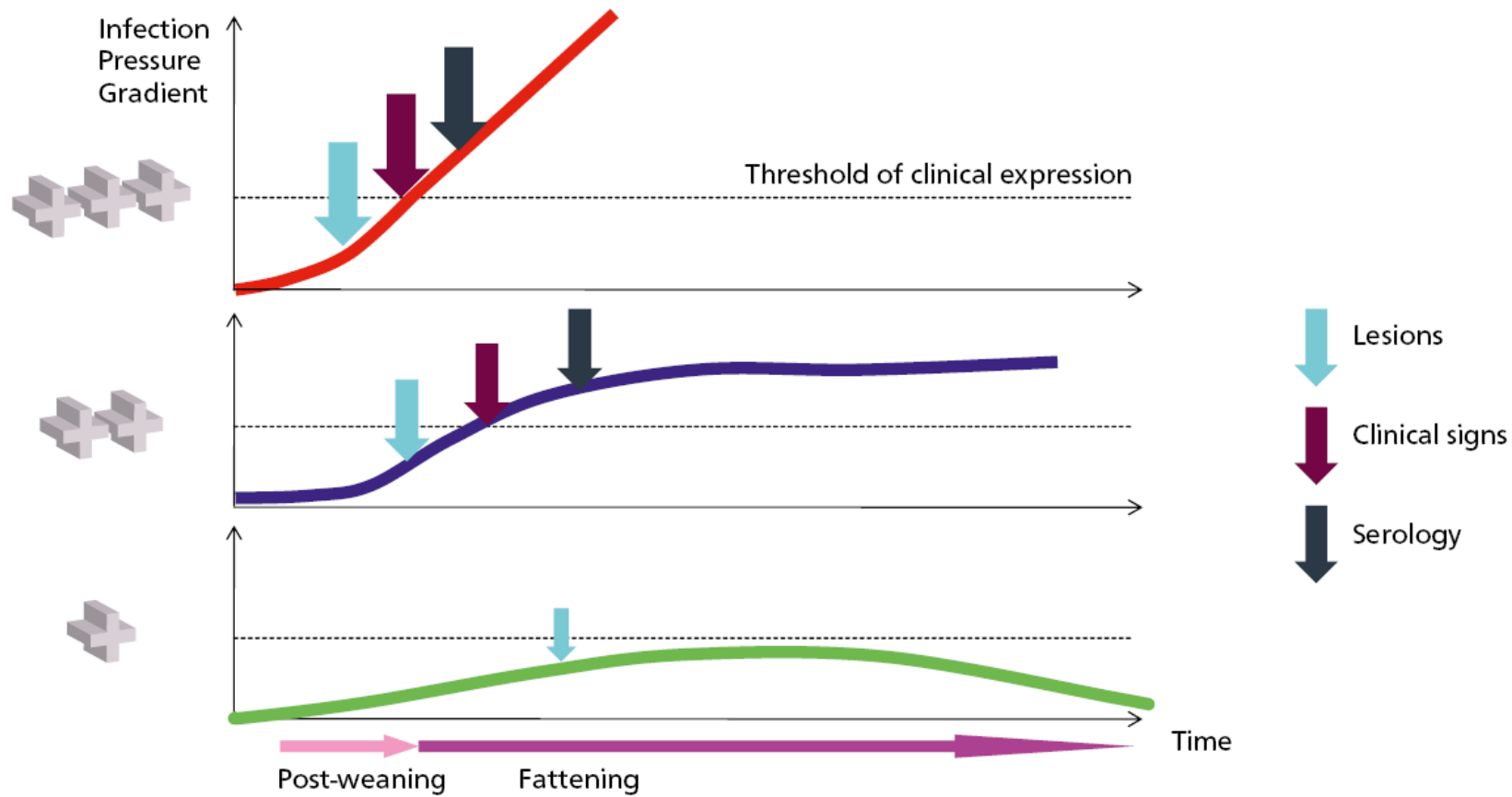
- Alta morbilidad y baja mortalidad
- Si hay mortalidad, normalmente relacionada a las infecciones secundarias
- Curso crónico, excepto si se introduce en poblaciones negativas
- Tos crónica, no productiva, sobre todo en la fase de cebo
- Retraso en el crecimiento y aumento del IC

Sintomatología clínica

La severidad de la infección está relacionada con la presión de infección

Ciclos cerrados, inestabilidad a PRRS, infecciones secundarias, infecciones tempranas... tienden a una mayor severidad de la sintomatología clínica

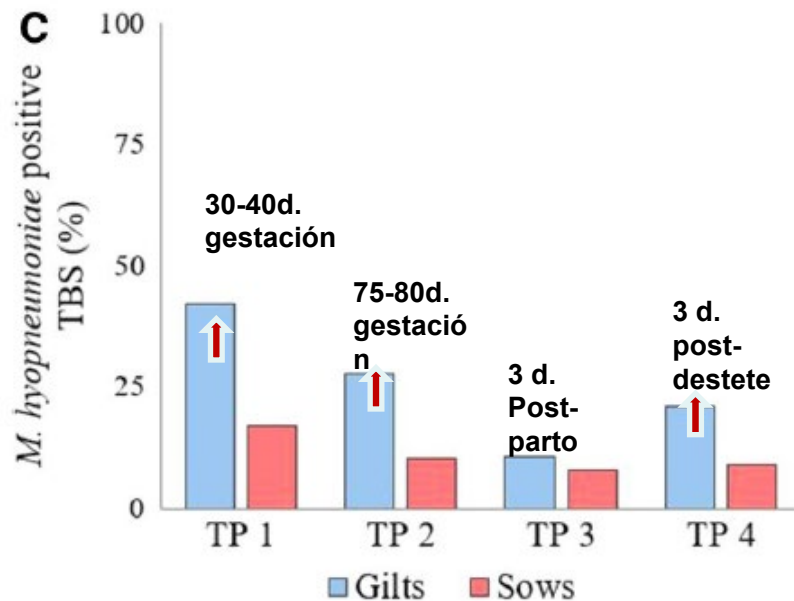
Correlación entre la presión de infección de Mhyo y la expresión clínica



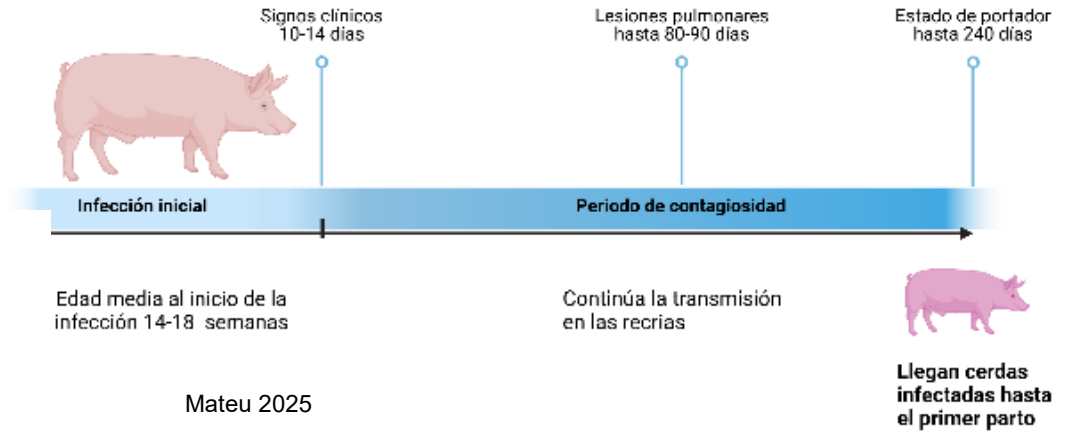
Epidemiología

- **Transmisión** más frecuente: contacto directo nariz-nariz
- Transmisión ineficiente y lenta
- Transmisión aerógena: hasta 9,2km (Otake 210)
- Largos períodos de colonización: **7-8 meses**
- **Excreción hasta 214 días (Pieters 2009)**
- Periodo de incubación: hasta 5 meses (Linhares 2010)
- **Un animal colonizado puede desarrollar enfermedad clínica o no, en función de:**
 - Virulencia de la cepa
 - Dosis infectiva
 - Estado inmune
 - Infecciones concomitantes
 - Condiciones ambientales, etc...

Infecciones tempranas Mhyo: adaptación de la reposición

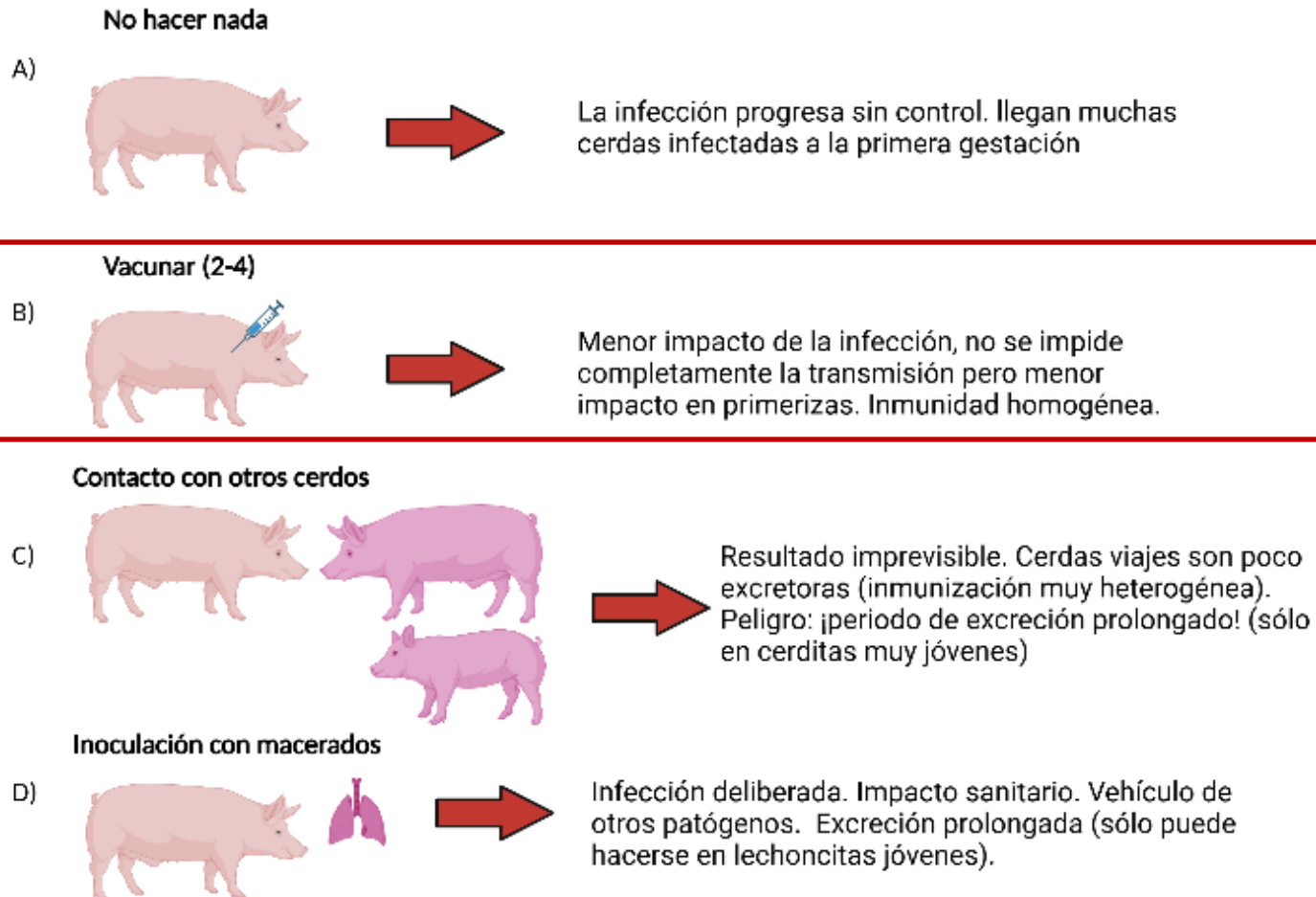


Bievaut 2022



Las primerizas son las principales excretoras de Mhyo
Su adaptación es un reto para el control

Adaptación de primerizas (E. Mateu 2025)





Concepto
INMUNIZACION INTEGRAL DE LA GRANJA

¿Cómo diagnosticamos M.hyo?

Sintomatología clínica compatible

Lesiones en necropsia

Valoración Lesiones pulmonares en matadero

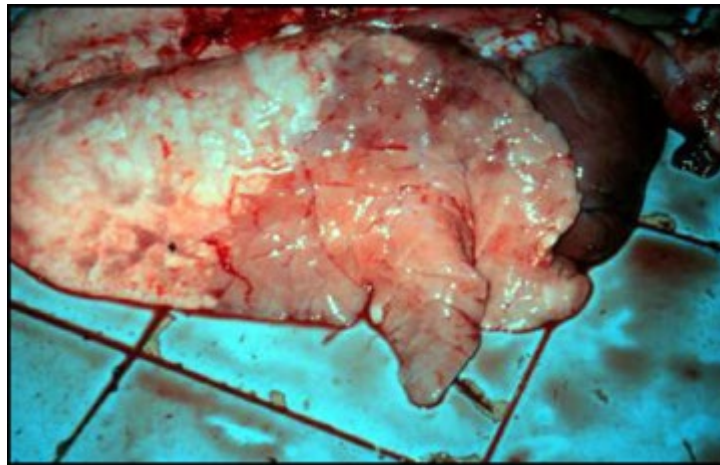


Histopatología
PCR
Serología

¡Muy importante integrarlo todo!
Presencia no es igual a agente causal

Impacto económico

Por cada **10%** de tejido pulmonar afectado, la GMD se reduce en **37.4** gramos



2,5% lesión → 9,35 g/d GMD

0,25 ID → 1 Kg fase de cebo

Control

Manejo y Ambiente

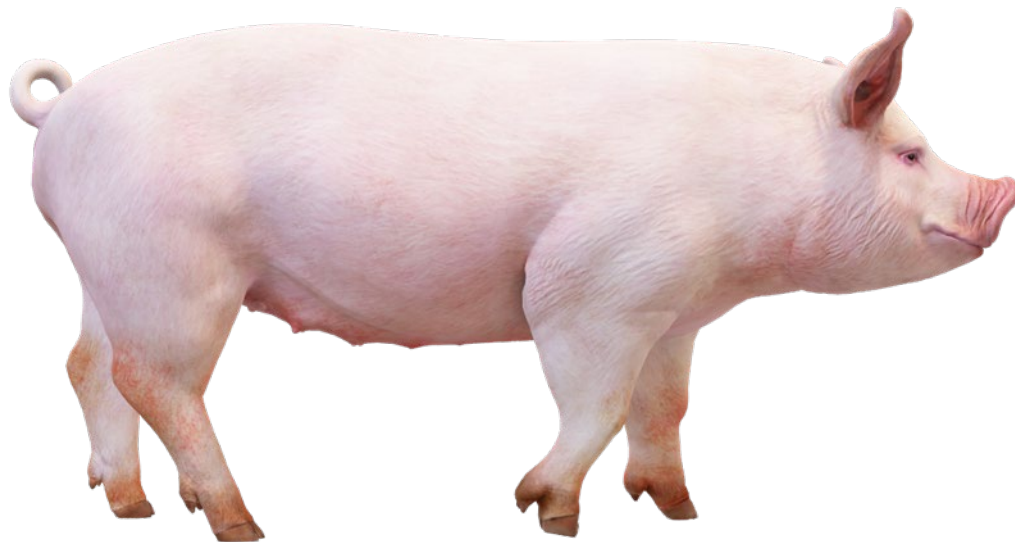
- Flujo animales, TD-TF, limitar adopciones (McRebel)
- Densidades
- Sistema de producción
- Tamaño de granja
- Reposición: entrada y adaptación
- Bioseguridad
- Control otras pat. respiratorias
- Destete temprano (7-10d)
- N° cerdos por corral
- Nivel de amoniaco
- Temperatura
- Humedad
- Corrientes

VACUNACIÓN

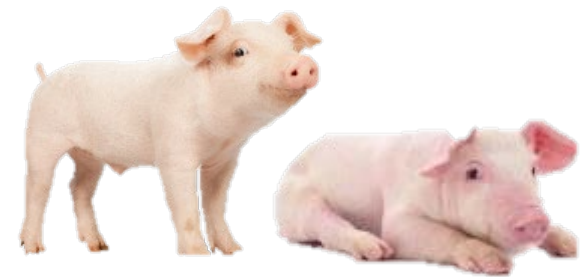
- Bacterinas inactivadas adyuvantadas
- No previenen la infección, efecto limitado sobre la transmisión, pero reducen la extensión y la severidad de las lesiones
- Reducen la sintomatología clínica
- Mejoran la GMD, IC y la homogeneidad de los lotes

Tasa vacunación aproximada Mhyo

80% reposición- 2% cerdas



80%



Porcilis[®]
PCV M Hyo



Vacunación de lechones: Método de control por excelencia



- Bacterinas inactivadas
- No evitan la infección, y la reducción de la transmisión es muy limitada
- La vacunación sola, no elimina la infección, pero...

Maes 2008	Mejoras
GMD	↑ 10 - 60 g
I.C.	↓ 2-3%
% Mortalidad	↓
Homogeneidad canales (peso)	↑
Sint. Clínica (tos)	↓
Lesiones neumónicas: prevalencia	↓ 10-50%
Lesiones neumónicas: severidad	↓ 1-11%

Plan vacunal

Elevada presión de infección,
síntomatología clínica grave, ciclo
cerrado, muchos días a matadero,
PRRS inestable...



Programa
BIDOSIS
1-3 sem
3-5 sem

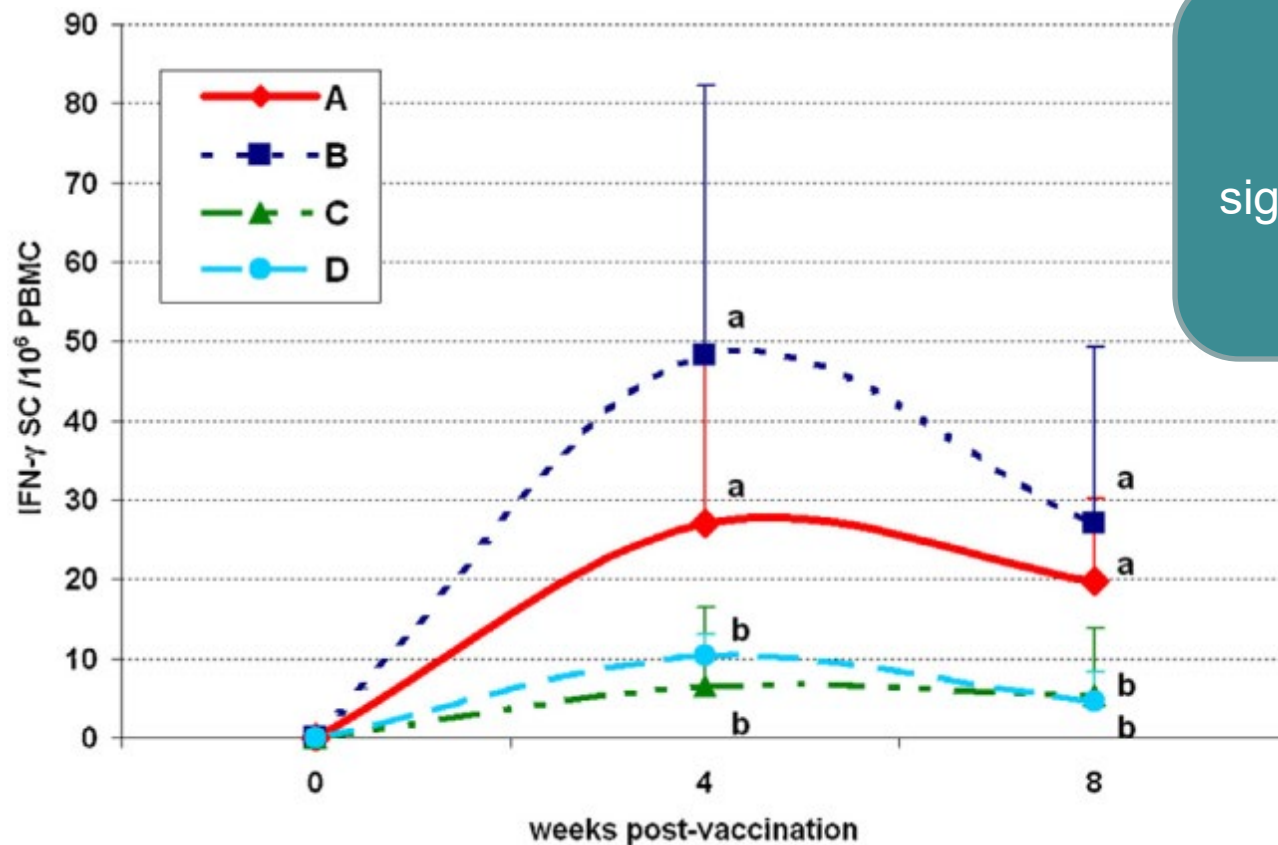
Producción segregada, presión de
infección media, PRRS estable, buen
manejo reposición...



Programa
MONODOSIS
3-4 sem

**Actualmente:
Monodosis y excepcionalmente, recuerdo
entrada a cebo**

Vía de administración: im vs ID



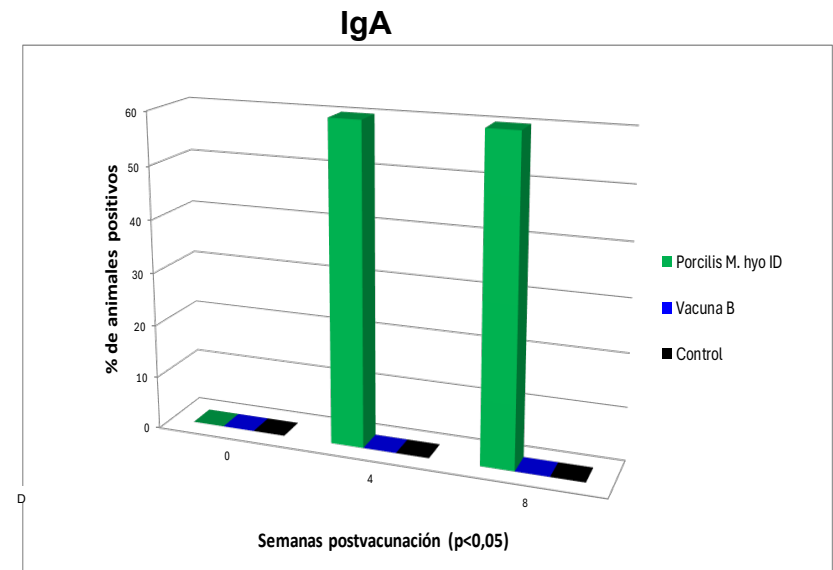
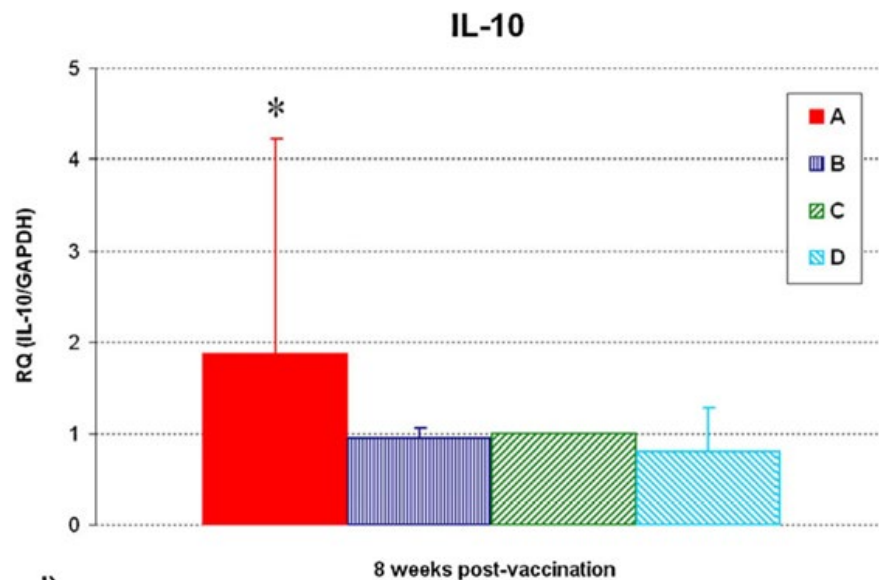
Diferencias estadísticamente significativas A y B vs C y D

A y B: Porcilis Mhyo ID y M+PAC
D: Competidor
C: Control

Martelli 2013

Respuesta inmune *M. hyo* ID vs IM

Estimulación más eficaz de la **inmunidad de mucosas**: IgA específica de *M. hyo* en lavados broncoalveolares



La IgA, podría tener un papel importante en la prevención de la adhesión al epitelio, generando un efecto protector durante la infección

Martelli 2013

Porcilis Mhyo ID

Estudio comparativo Porcilis Mhyo ID vs Vacuna H vs Control

Positividad en hisopos traqueobronquiales a las 23 sem de vida

Variable	Tratamiento			p
	H	I	N	
Pulmones positivos	30/30 (100,0%) ^a	11/30(36,7%) ^b	29/30 (96,7%) ^a	<0,001
Log 10 grado positividad	1,40±0,060 ^a	1,48±0,077 ^b	1,40± 0,090 ^a	0,005

Lesiones pulmonares en matadero

Variable	Tratamiento			p
	H	I	N	
Prevalencia NE	87/185 (47,0%) ^a	138/393(35,1%) ^b	153/303 (50,5%) ^a	<0,001
Lesión máxima	1/185 (0,5%)	2/393 (0,5%)	6/303 (2,0%)	0,123
Prevalencia pleuritis	55/185 (29,7%) ^{a,b}	88/393 (22,4%) ^b	119/303(39,3%) ^a	<0,001

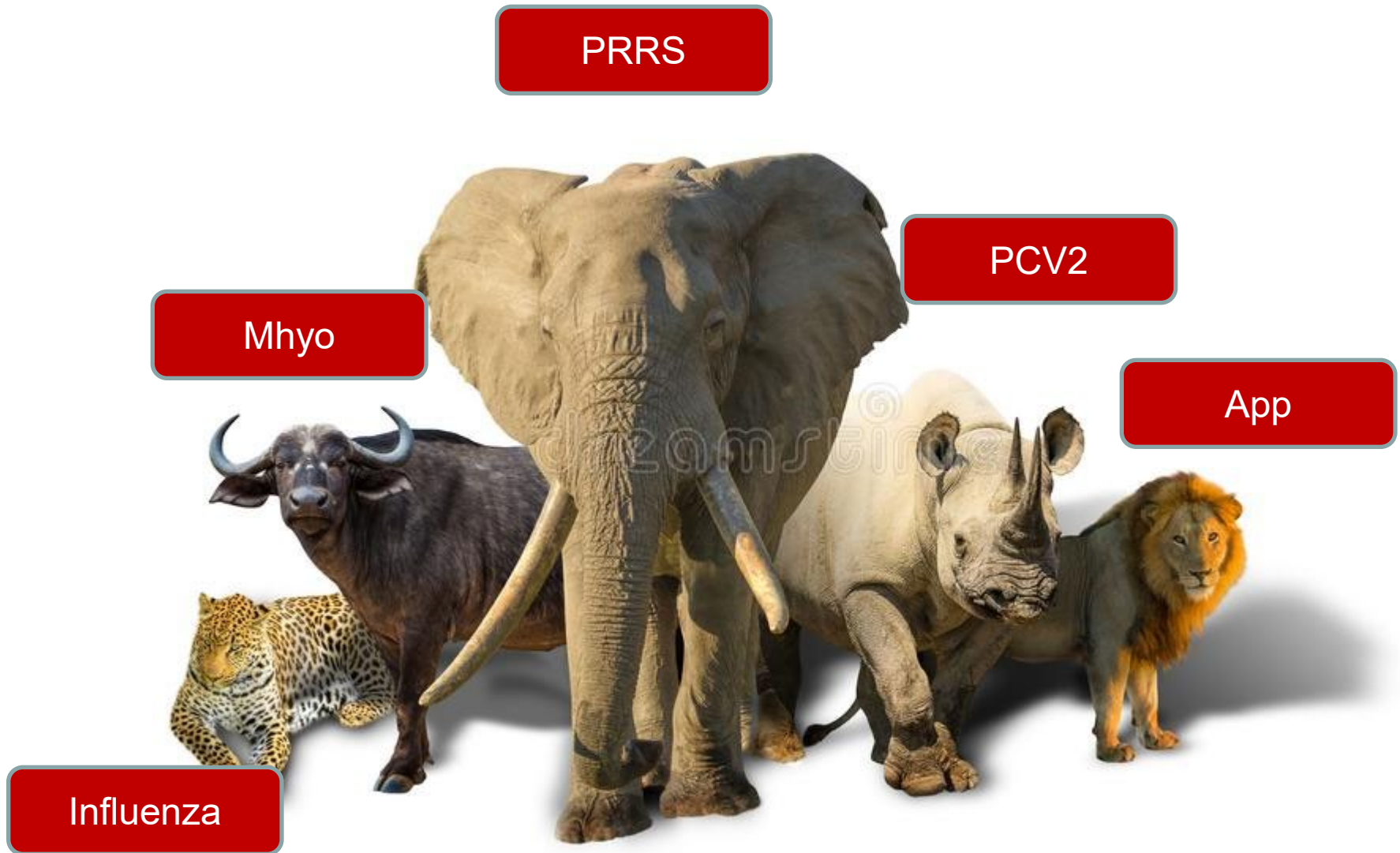
Seguimiento: Monitorear los resultados

Importante establecer un plan de monitoreo de los resultados de las estrategias de control:

- Datos productivos (GMD, IC, Días a matadero)
- Sintomatología clínica (índice de toses)
- Lesiones pulmonares en matadero



The Big Five



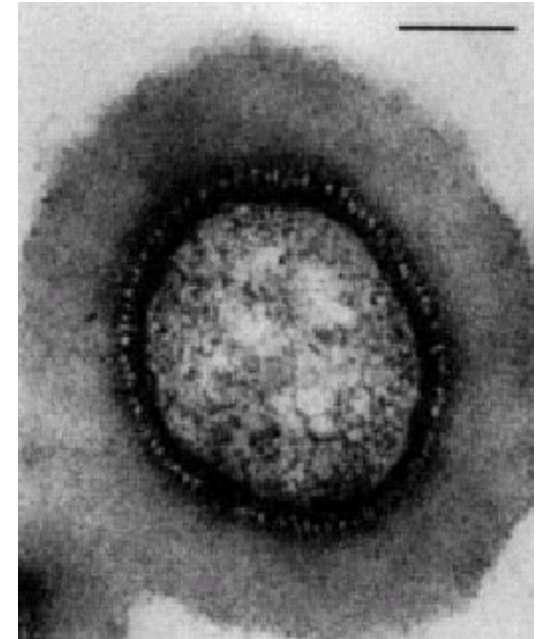
A.pleuropneumoniae

➤ Cocobacilo gram-negativo, inmóvil, capsulado, no esporulado y anaerobio facultativo

➤ Dos biotipos:

- ✓ 1 o NAD-dependiente
- ✓ 2 o NAD-independiente

➤ 19 serotipos: Cápsula y LPS





Presentación sobreaguda y aguda

Presentación crónica



Pleuropneumonía Porcina

- Incremento de la mortalidad, parámetro que en ocasiones puede superar el 10%
- Reducción de la velocidad de crecimiento de hasta 44 gr/d.
- Incremento de los costes de producción derivado de las medicaciones empleadas para su tratamiento
- Depreciación de las canales por las lesiones detectadas en matadero.



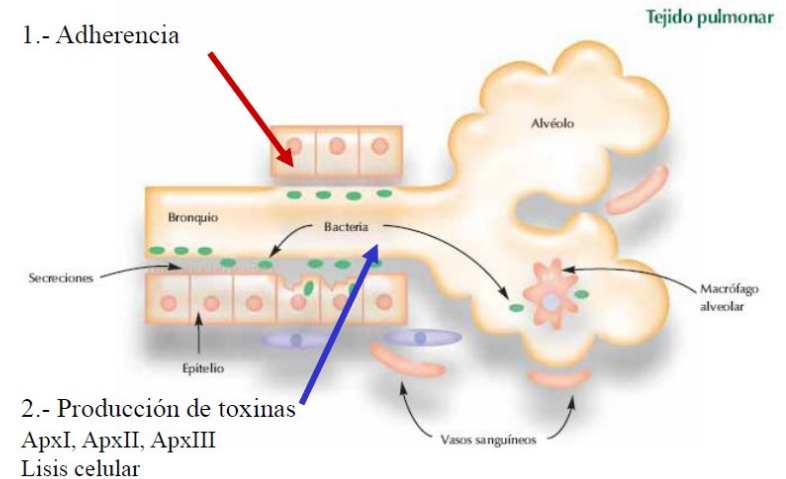
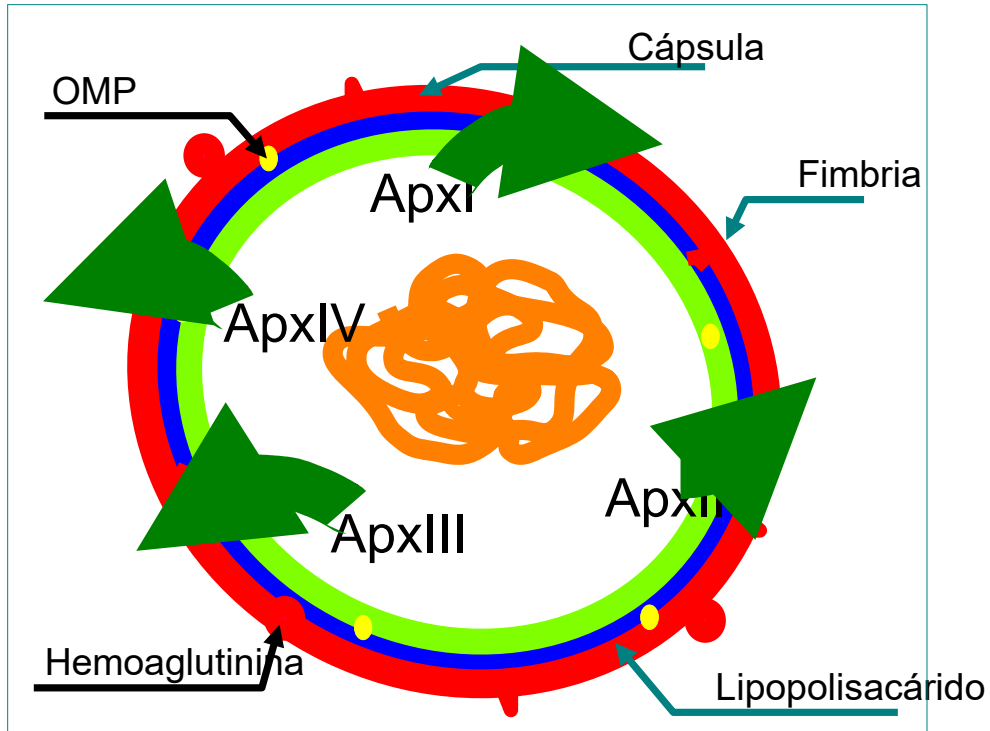
Transmisión

- Cerdas positivas
- Transmisión vertical
- Portadores a nivel tonsilar
- Condiciones ambientales
- Clínica aguda o crónica
- Transmisión aerógena (misma sala)
- ¿¿Transmisión aerógena (entre granjas)??

Gran aumento de la prevalencia de App en los últimos años

Desmedicalización, nuevos serotipos, aumento edad destete...??

A. pleuropneumoniae: Factores de virulencia



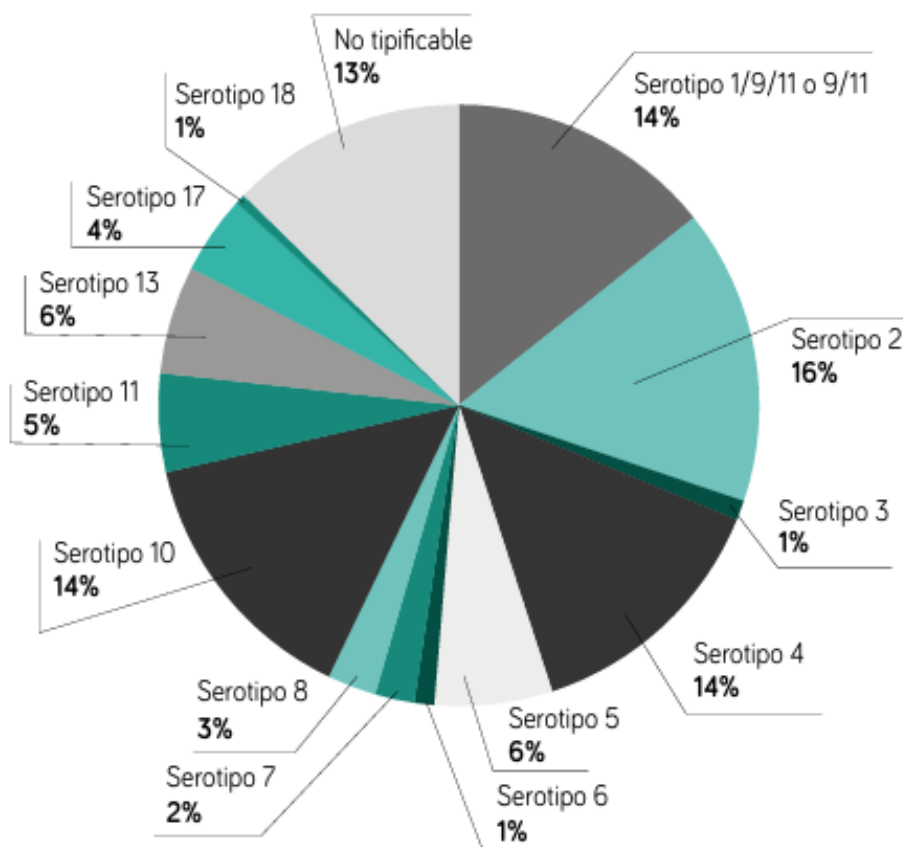
EXOTOXINAS APX

Producción

Grupo	Serotipos	Apx I	Apx II	Apx III	Apx IV
1	1, 5a, 5b, 9, 11 y 16	+	+	-	+
2	2, 3, 4, 6, 8 y 15	-	+	+	+
3	7, 12, 13, 17 y 18	-	+	-	+
4	10 y 14	+	-	-	+

Prevalencia serotipos

LOS ÚNICOS SEROTIPOS NO ENCONTRADOS EN EL ACTUAL ESTUDIO FUERON EL 1, 12, 14, 15 Y 16, COINCIDIENDO CON RESULTADOS PREVIOS



La virulencia depende de...

La cepa...

La explotación...

El manejo...

El ambiente...

El estado inmune....

Las infecciones concomitantes....

- Clínica a partir de las 12-14 semanas, generalmente 16-18 semanas...
- **Actualmente casos tempranos de App**



Diagnóstico

Sintomatología
clínica

Necropsias

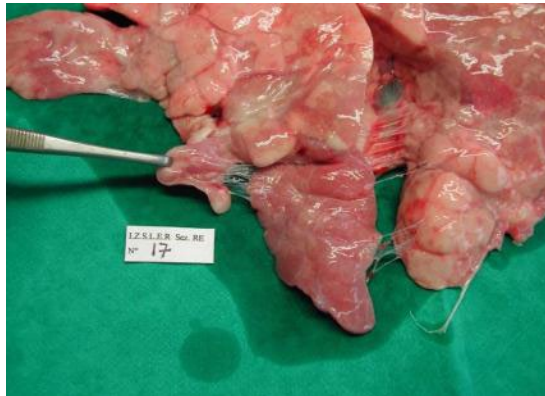
Serología

PCR

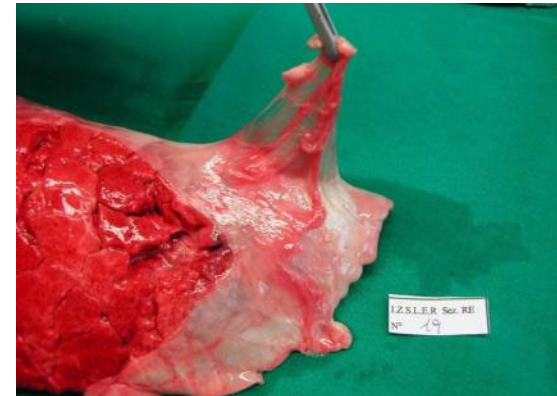
Lesiones en
matadero

SEPS: Slaughterhouse evaluation pleuritis system

Ventro-cranial

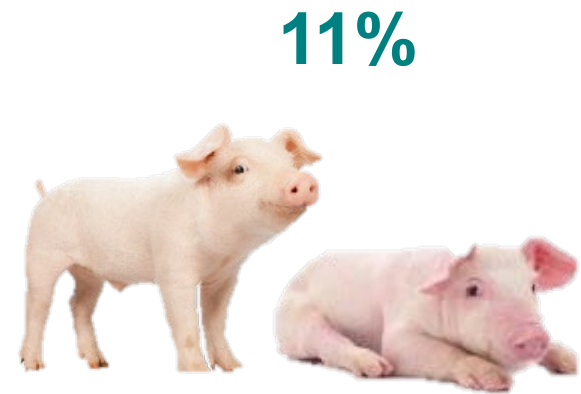
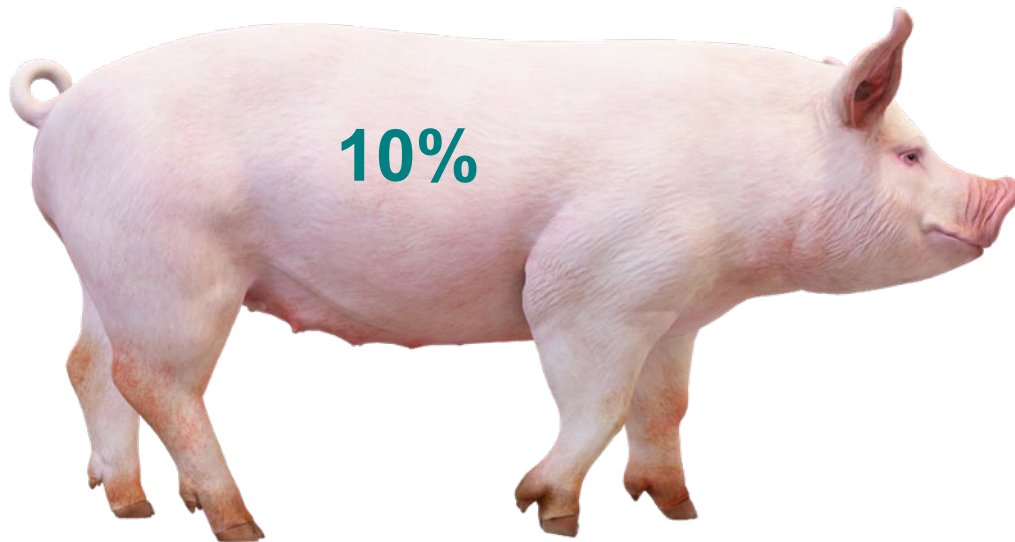


Dorso-caudal



0	Sin lesión
1	Lesión ventro-craneal: adherencia de la pleura entre lóbulos o en el borde ventral de los lobulos
2	Lesión dorsocaudal monolateral focal (no difusa)
3	Lesión de tipo 2 bilateral o lesión monolateral extendida (al menos 1/3 del lóbulo diafragmático)
4	Lesión bilateral extendida severa (al menos 1/3 de ambos lóbulos diafragmáticos)

Tasa vacunación aproximada App



Porcilis[®]
APP

Vacunación

Vacunas Subunidades

- Porcilis App
- Toxinas y OMP
- Protección Universal y altamente

**Sencillo, Fácil,
Muy eficaz y
Rentable**

Bacterinas comerciales

- Serotipos 2,4 y 5
- Serotipos 1 y 2
- Serotipos 2 y 9

En un animal y/o granja puede haber más de un serotipo
No hay inmunidad cruzada

Autovacunas

- Aislar el serotipo
- Inmunidad cruzada muy limitada

En resumen....

La patología respiratoria es de elevada prevalencia y genera un impacto económico muy alto

Es frecuente encontrar coinfecciones, por lo que determinar el agente primario es básico

El diagnóstico puede ser complejo, pero es imprescindible para implantar una correcta estrategia de control

Control: vacunación y mejora de condiciones ambientales y manejo

**Muchas
gracias
por su
atención**

