

DIARRREA EPIDÉMICA PORCINA (LECCIONES APRENDIDAS)

ANAPORC 2014

HEALTH ASSURANCE TEAM- PIC EUROPE

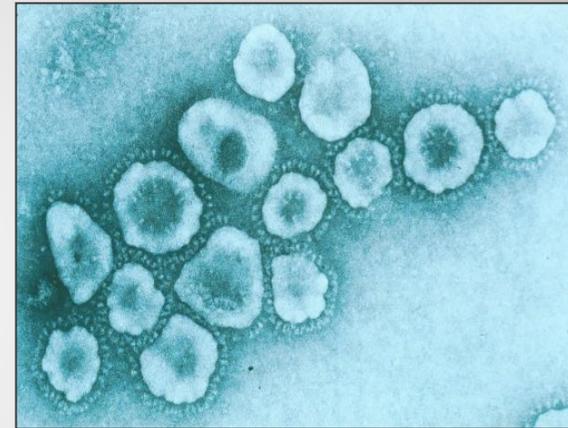
PIC[®]

 **NEVER STOP IMPROVING**

VDEP El virus

Familia: coronaviridae

- Coronavirus que afectan a porcino:
 - Diarrea Epidémica porcina (VDEP)
 - Gastroenteritis transmisible (TGEV)
 - Coronavirus respiratorio porcino (PRCV)
 - Virus de la Encefalomiелitis (HEV)
- Otras especies: SARS, MERS,



Características:

- Virus ARN de una sola cadena
- Pleomórfico y con envoltura
- Tanto el VDEP como el TGEV cursan con un proceso agudo o endémico caracterizado por diarrea acuosa y vómito.



VPED El virus

- 7 ORFs
- 4 proteínas estructurales

Spike (S)

RT PCR

Nuclocápside (N)

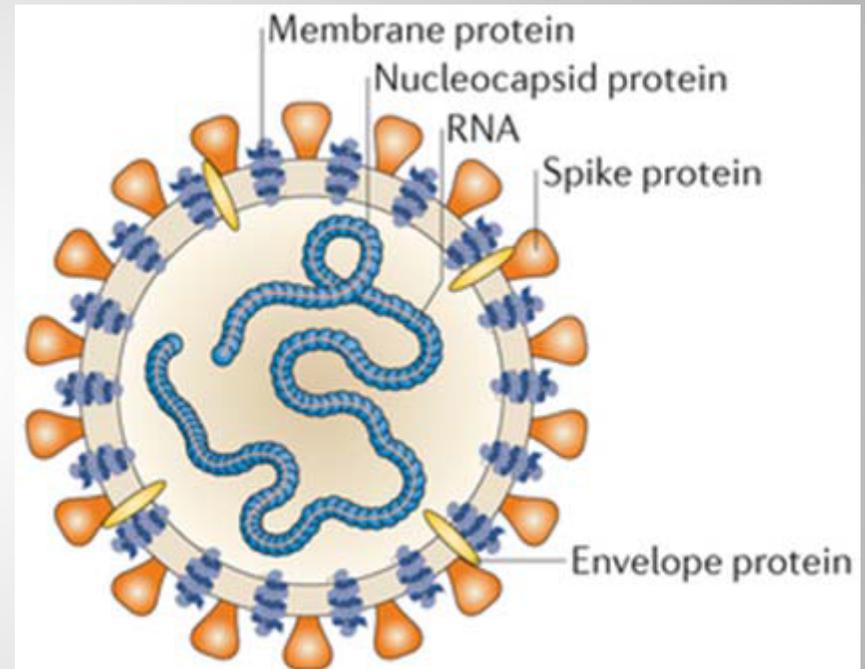
Elisa, IFA

RT-PCR

Membrana (M)

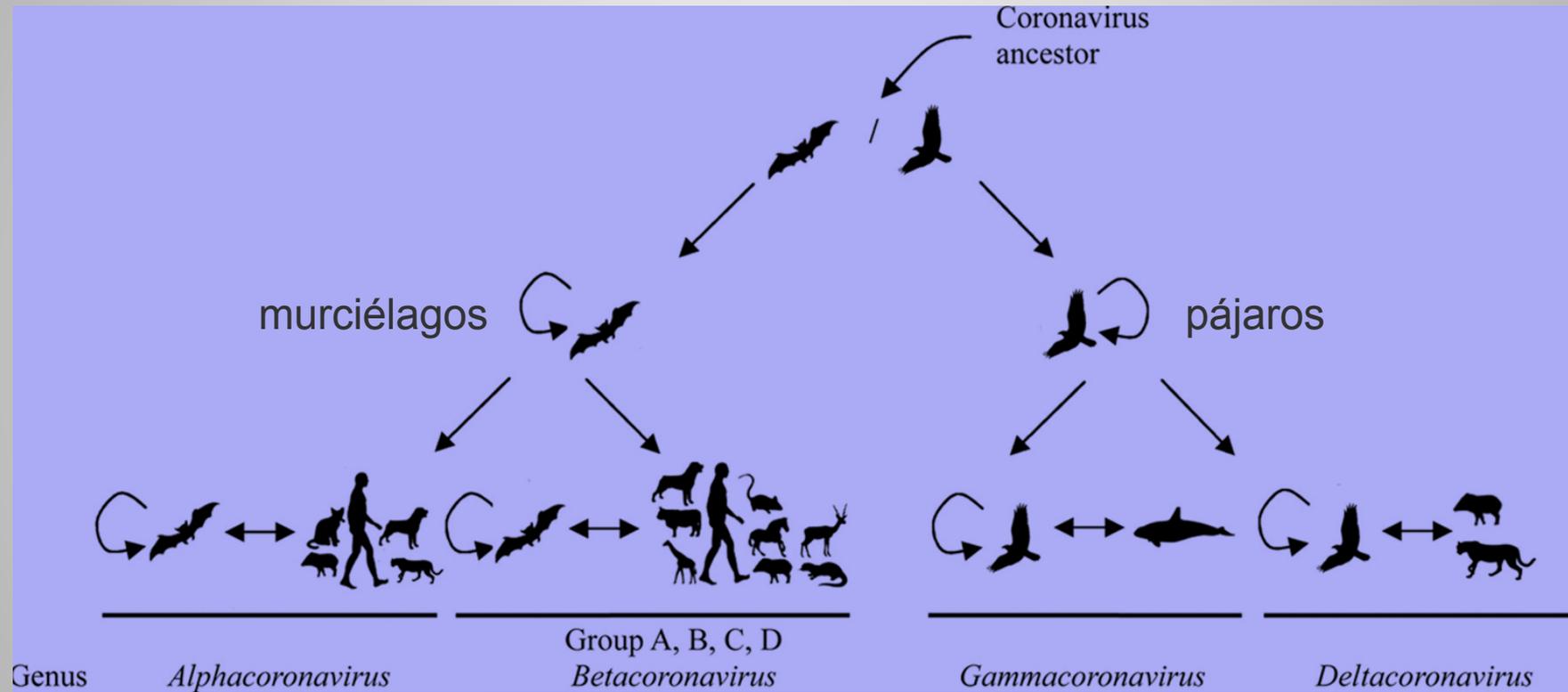
Envoltura (E)

- 3 proteínas no estructurales



Graham, et al. Nature Reviews Microbiology 11, 836-848, doi:10.1038/nrmicro3143doi:10.1038/nrmicro3143

VDEP El virus



Woo P C Y et al. J. Virol. 2012;86:3995-4008

EUROPA

1980-90		Bélgica, UK, Alemania, Francia, Holanda, Suiza y Bulgaria
1991-92	Bélgica	No se detecta seroconversión en 10 grupos de animales en el 91 pero se detectan anticuerpos en un 50% de los lotes de cebo al año siguiente
1993	Rep. Checa	Primeras descripciones
1994	España	Se identifica el VDEP en el 45% de los brotes de diarrea donde se sospechaba etiología vírica
1994	Bélgica	Confirmación en 100% de las explotaciones con brotes de diarrea donde se sospechaba etiología vírica
1995	Hungría	El VDEP se detecta en el 5,5% de las explotaciones porcinas con diarrea tras el destete. Se señala a este virus como el principal agente etiológico de diarrea tras el destete.
1997	Bélgica	No se detectan anticuerpos en ninguno de los cebos muestreados
2000	España	El VDEP se detecta en el 9,6% de las explotaciones porcinas con problemas de diarrea en transición, cebo o animales adultos.
2004	Rep. Checa	El VDEP se detecta en 27 de 219 muestras de heces de lechones (12,7%) con cuadro clínico de diarrea
2005-06	Italia	Epidemia de diarrea afectando a cerdos de todas las edades entre los meses de mayo de 2005 y junio de 2006: se detecta VDEP en 63 granjas

Prevalencias:

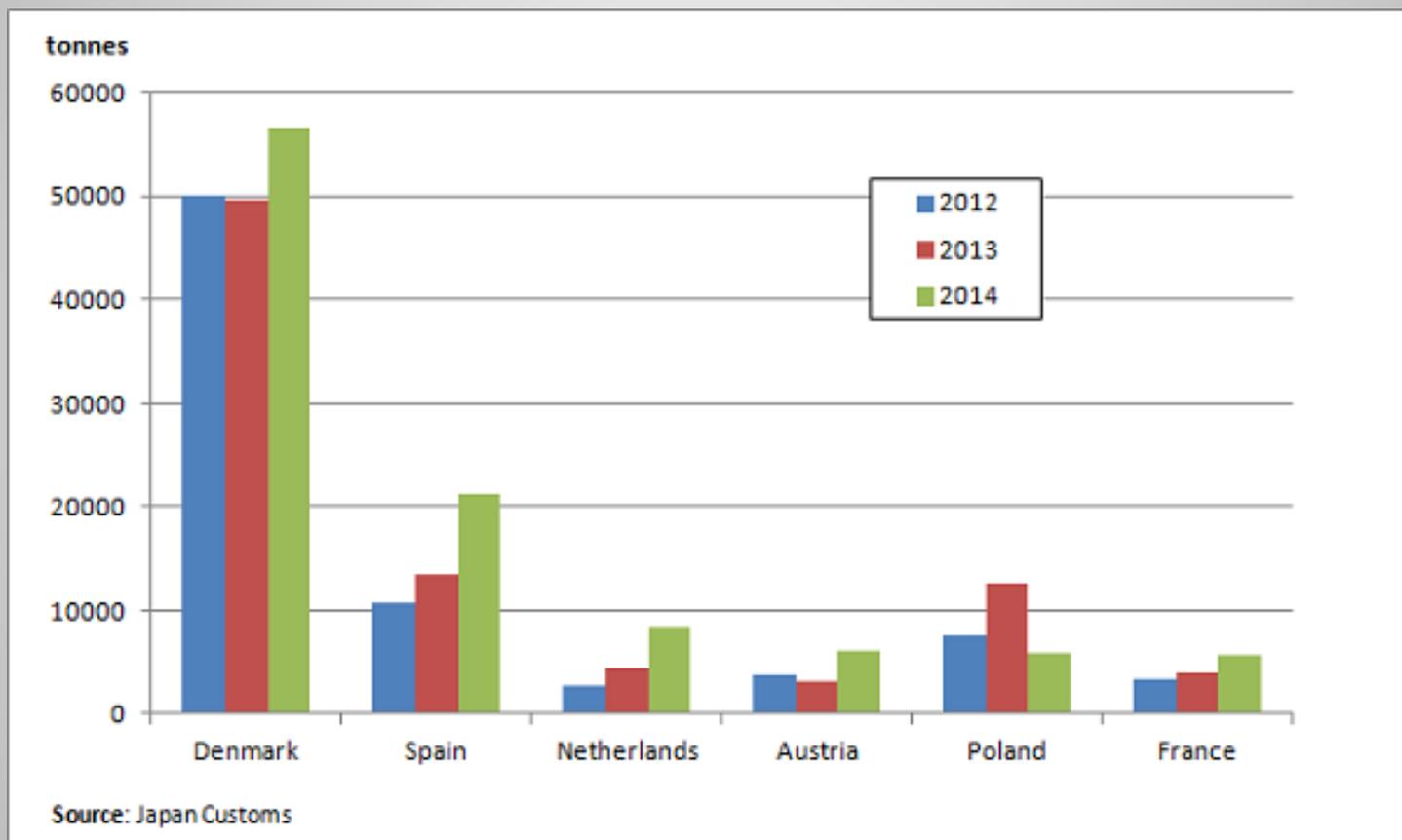
- UK (2013): prevalencia 10% en cerdos a matadero (BPEX)



	ASIA	
1982	Japón	Primer país en Asia donde se reporta la enfermedad
1986	China	Primera evidencia de la enfermedad
2010-2012	China Filipinas Corea del Sur	Difusión de la enfermedad en China. Brotes agudos de DEP en Filipinas y Corea del Sur.
2010-2012	China	Brotes agudos de la enfermedad debido a nuevas variantes del virus con un 100% de morbilidad y entre un 50% y un 90% de mortalidad en lechones de maternidad
2013	Japón	Brotes por DEP después de 7 años de ausencia. Virus similar a las cepas Chinas del 2012 y al virus de la DEP que afecta actualmente a NA.



VDEP **Japón: Exportaciones europeas de carne de cerdo a Japón (Enero-Mayo 2014)**

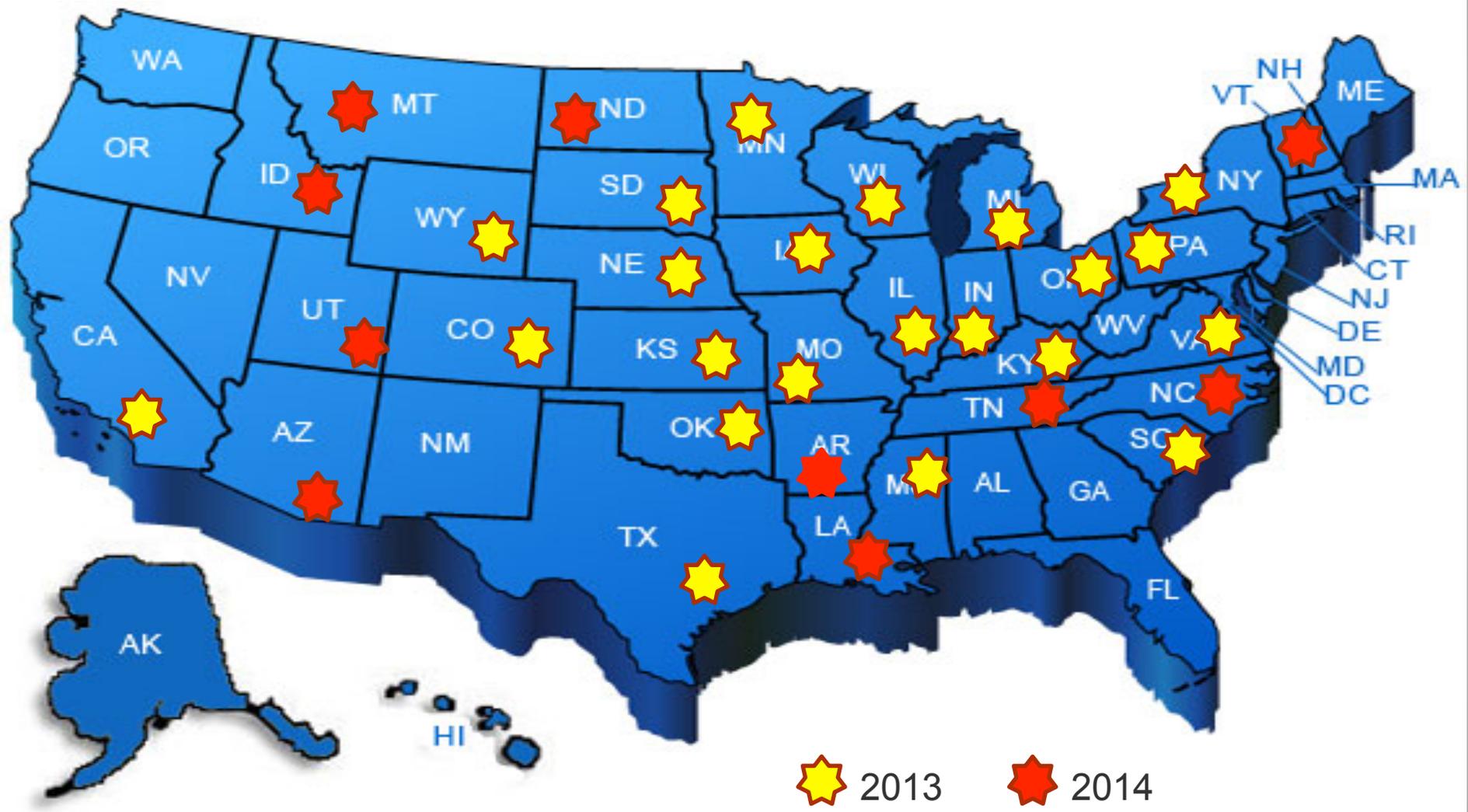


Source: Agra Europe, 2014

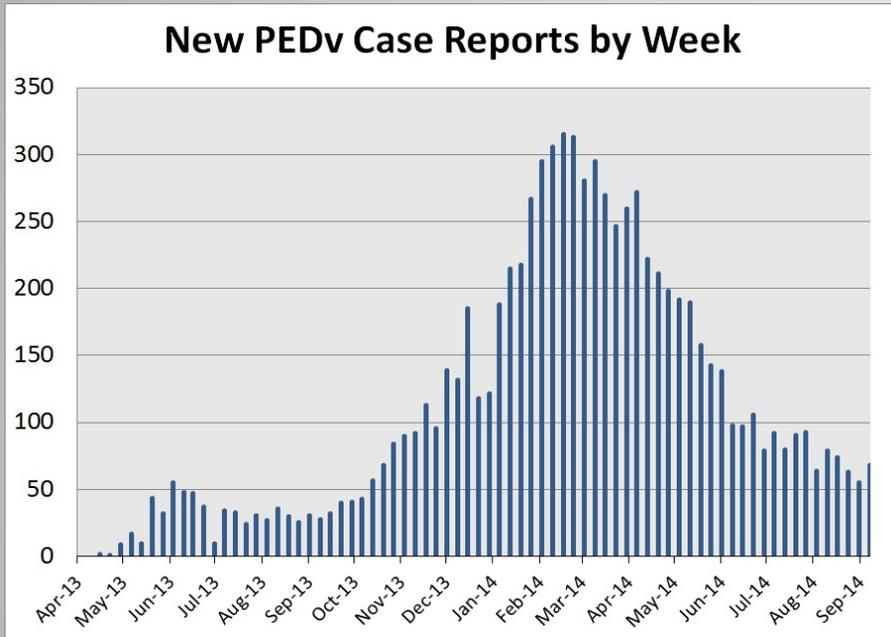
AMÉRICA

Hasta 2013	Continente Americano	Libre de la enfermedad
Abril 2013	USA	Introducción del virus y primeras granjas afectadas en diferentes estados. La secuencia del virus 99.0% similar a la cepa China AH 2012.
2013	Méjico	Primeros casos de DEP
Enero 2014	USA	Nuevas variantes del virus. Se cree que más de un genotipo ha sido introducido en el país
Enero 2014	Canada	Introducción del virus en la provincia de Ontario. Hasta ahora (Sep 14) 70 granjas afectadas en 4 provincias del país.
Marzo 2014	USA Canada	Detección de un Deltacoronavirus en granjas con procesos diarreicos en USA. Canada: Deltacoronavirus detectado en 6 granjas de Ontario
Marzo 2014	Colombia República Dominicana Perú	Reportan los primeros casos de DEP
Sep 2014	USA	31 de los 52 estados han sufrido algún brote de DEP. Deltacoronavirus (PDCV) detectado en 17 estados.

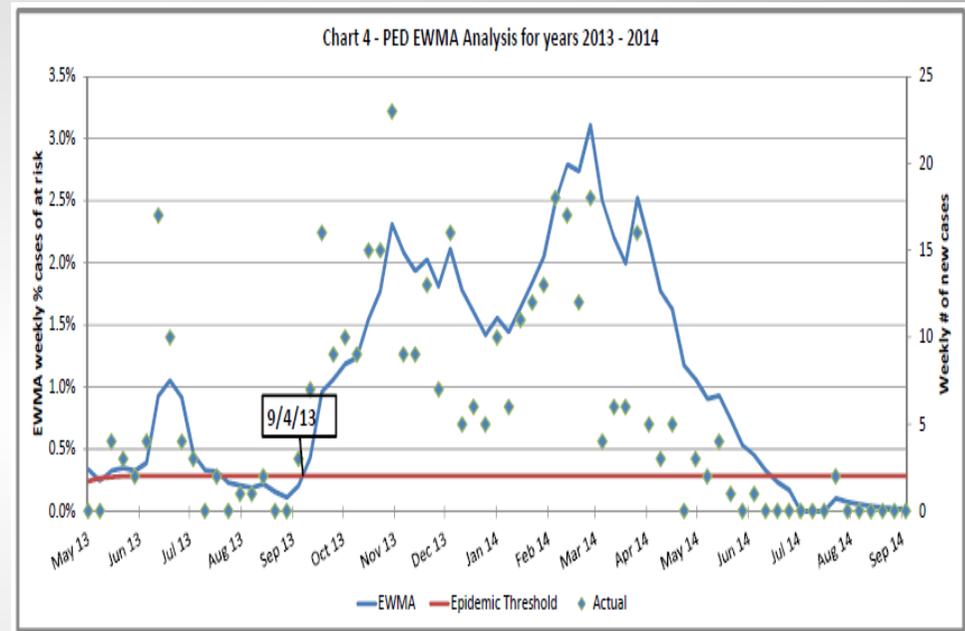
VDEP: Situación actual USA



VDEP: Situación actual USA

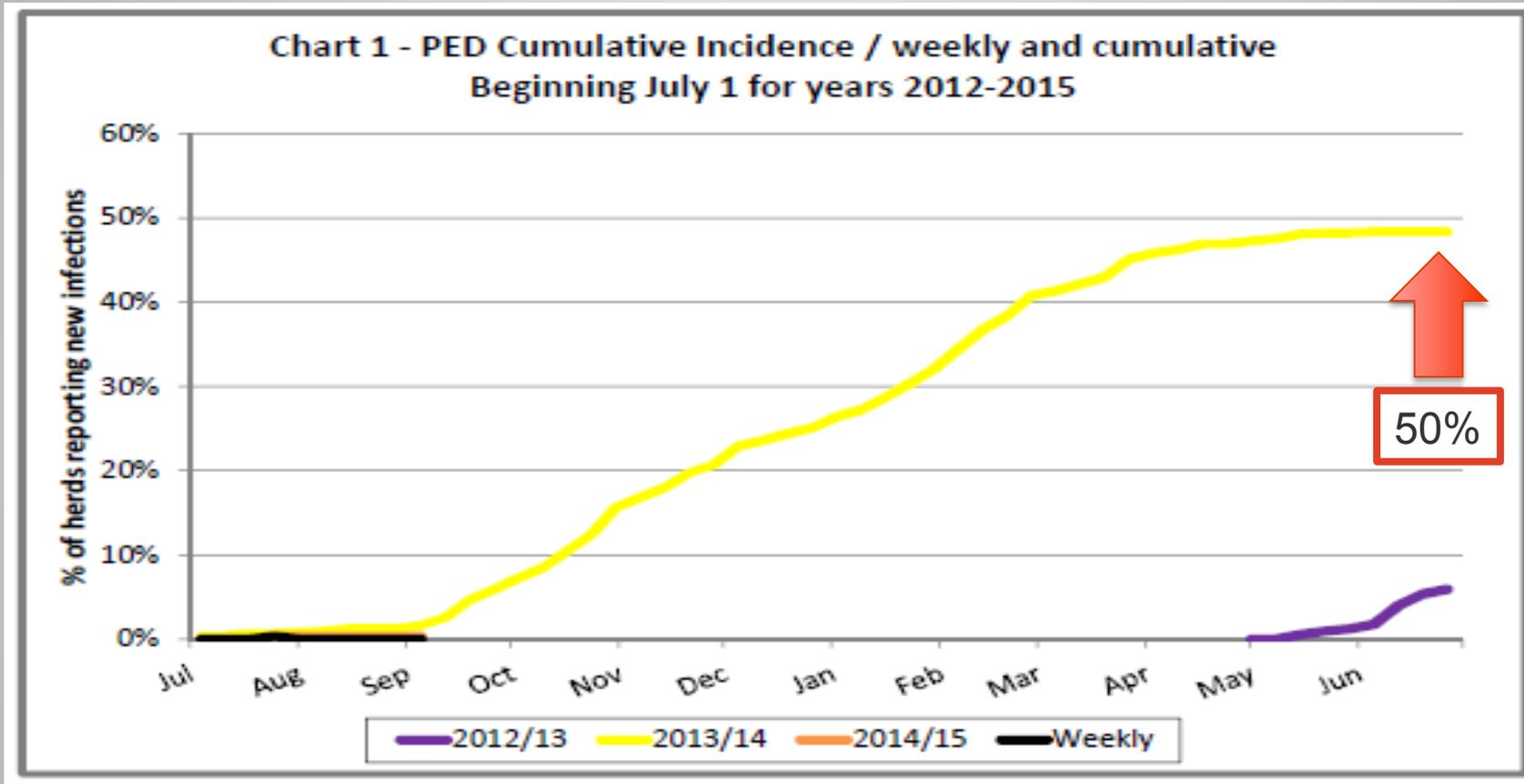


National Animal Health Laboratory Network (NAHLN). Reported from 9 VDLs



Swine Health Monitoring Project Report: 19 participating systems (voluntary), 739 breeding herds, 2.5 M sows (USA breeding stock 5.8M)

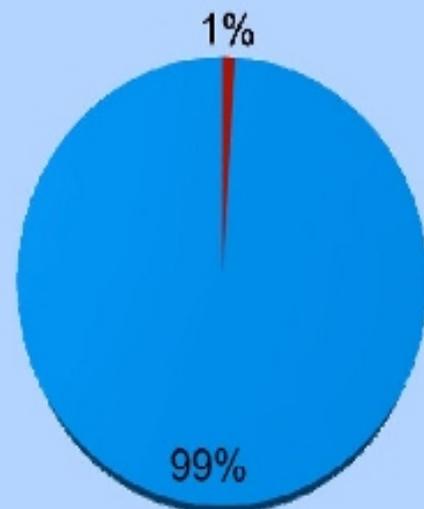
VDEP: Situación actual USA



Swine Health Monitoring Project Report: 19 participating systems (voluntary), 739 breeding herds, 2.5 M sows (USA breeding stock 5.8M)

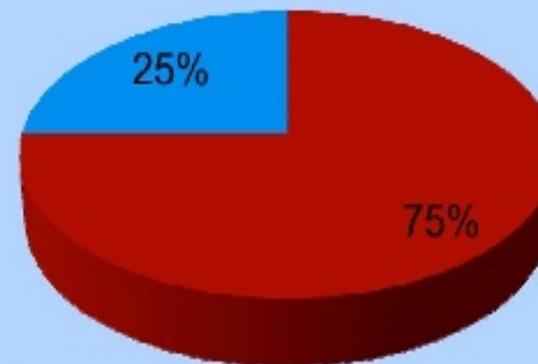
VDEP: Situación actual NA

Canadian Herd
% of all sow infected



■ Infected ■ Free of PED

USA Herd
% of all sows infected*



* It took only a year to infect 75% of US sows!

■ Infected ■ Free of PED



DEPV en USA – Introducción del virus

Los estudios epidemiológicos de los primeros casos en USA no han sido capaces de determinar la vía de entrada del virus al país.

Hechos:

- Ohio fue el primer caso, 2 semanas antes que los casos IN, CO & IA (4 primeros casos)
- En los 4 primeros casos, las secuencias de los virus fueron 99.9% similares
- Desde Abril 15 hasta Mayo 20 / 2013: 74 granjas en 8 estados infectadas
- Las granjas se infectaron en el mismo periodo de tiempo, no compartían factores de riesgo, y todas ellos con muy buenos niveles de bioseguridad.





DEPV en USA – Introducción del virus

Hipótesis

- Contaminación de componentes del pienso (plasma protein). VDEP fue aislado de dietas comerciales que contenían dicho componente. Estudios realizados a posteriori están intentando determinar si la transmisión a través de pienso es posible.
- Personal o fómites desde el exterior. En la última década, aumento de los intercambios comerciales de todo tipo entre Asia y Norteamérica.



VDEP en Canadá – Introducción del virus

En Canadá a sido diferente.....proactivos desde el 2013

- El gobierno y la industria estaban esperando la entrada del virus
- El Canadian Pork Council (CPC) y el Canadian Swine Health Board (CSHB) animaron a los productores para que revisaran la bioseguridad de sus granjas.
- Inspecciones de todos los camiones de ganado que volvían de USA (procedimientos de limpieza y desinfección). Reuniones con las compañías de transporte/conductores.
- National risk assesment llevado a cabo por el CSHB
- Toma de muestras para determinar posible contaminación en mataderos, salas de despiece, plantas de lavado de camiones,
- Los productores y veterinarios estaban obligados a reportar al gobierno cualquier posible sospecha.
- La Universidad de Ghelph desarrolló todas las herramientas de diagnóstico.
- Auditorias de las plantas de lavado de camiones y control de la efectividad de los procedimientos de lavado y desinfección.



VDEP en Canadá – Introducción del virus

.....pero en Enero 2014, el primer caso de DEP en Canadá
transporte o pienso?

- Las primeras sospechas: transporte de ganado
- Después del caso 7 (PEI), posible conexión con el pienso
 - Febrero, muestreo del pienso y del plasma porcino
 - 18/20 primeros casos, compartían la misma compañía de piensos comerciales

- Envío de plasma porcino (1 solo envío) en Dici.2013 para esta compañía de piensos
- Se empezó a hacer pienso con este plasma el 9 de Enero 2014
- 10/11 primeros casos contenían este plasma porcino





**La piedra angular de la bioseguridad
es un sólido conocimiento de los
componentes que forman la cadena
de transmisión**





VDEP – Conocimiento básico Transmisión

Ruta principal:
Transmisión oro-fecal (directa o indirecta)

- Transmisión directa : a través de heces infectadas

Alta concentración del virus en heces



28 grams of PEDV Infected Manure



Short ton of TGE Infected Manure

El virus es extremadamente infeccioso
La excreción viral en heces después de la infección: 7-28 días





VDEP – Conocimiento básico Transmisión

- Transmisión indirecta: Vectores y Fómites contaminados

Botas, equipamiento, camiones, personal, pienso....

Pájaros e insectos como transmisores mecánicos

VDEP ha sido detectado en moscas y gatos de los alrededores de granjas negativas

En algún caso, se sospecha la introducción del VDEP a través de pájaros

Diseminación por aire?





VDEP – Conocimiento básico Transmisión

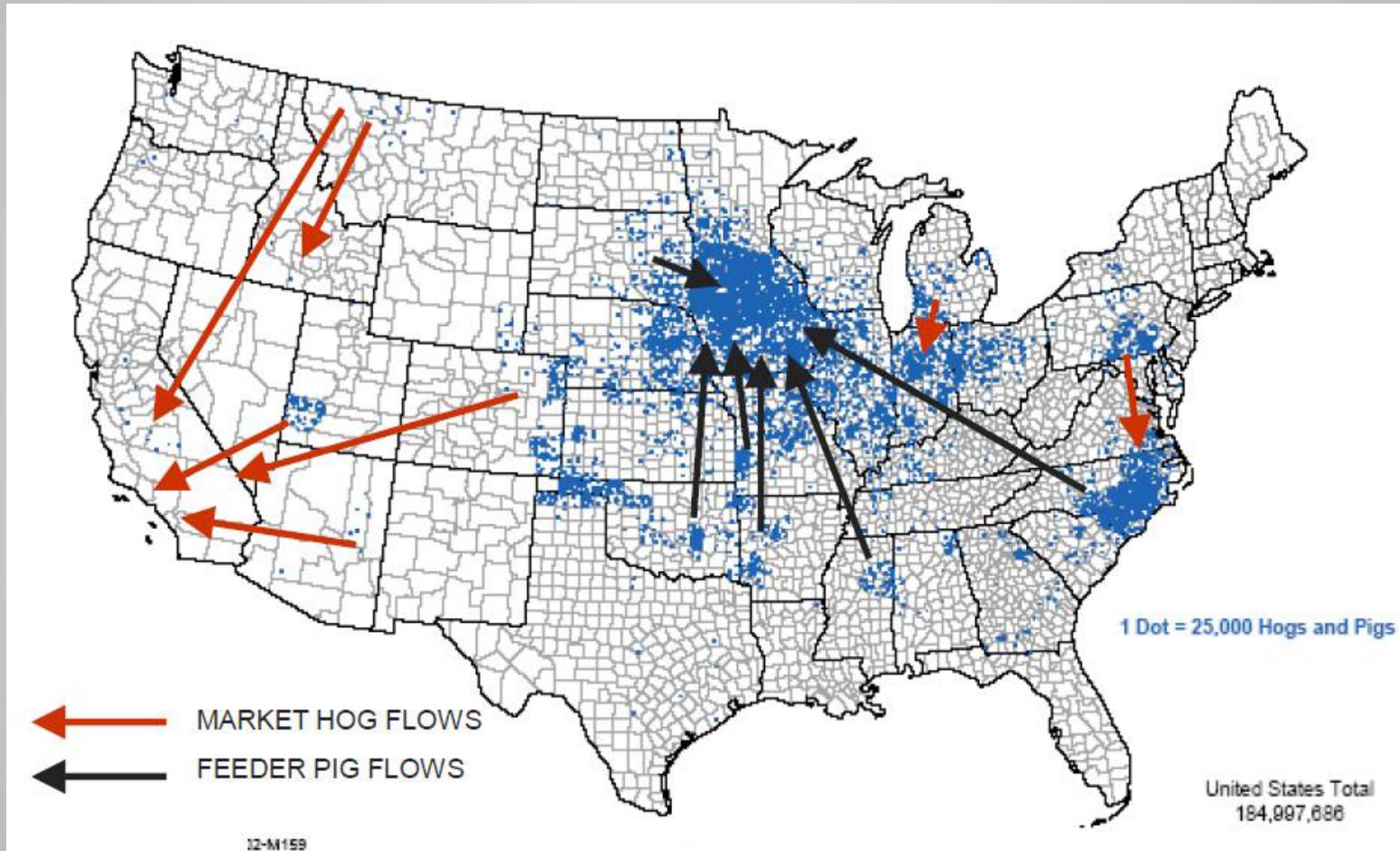
VDEP se diseminó rápidamente en USA

Causas:

1. Población "naïve" (USA positivo a TGE pero no hay inmunidad cruzada)
2. Sistema productivo "multi-sitios": gran cantidad de movimiento de animales entre granjas y entre Estados.
3. El virus es altamente infeccioso, alta concentración de partículas víricas en heces de animales infectados (elevada contaminación ambiental).
4. El role del transporte
5. El role del pienso
6. Otros mecanismos de transmisión: aire, transmisión lateral.....
7. Estabilidad del virus fuera del hospedador



VDEP – Transmisión ROL DEL TRANSPORTE



R.B. Baker, ISU 2013



VDEP –Transmisión **ROL DEL TRANSPORTE**

Evaluación de la contaminación por VPED en 575 camiones a matadero, antes y después de la descarga de los animales (Junio 2013)

Matadero	Contaminados antes de descarga	Contaminados después de descarga
A	2.25%	8.05%
B	7.00%	4.30%
C	10.84%	10.81%
D	2.00%	0.00%
E	14.56%	3.08%
F	3.00%	1.03%
Total	5.98%	4.31%



VDEP –Transmisión ROL DEL TRANSPORTE

Procedimiento de bioseguridad para los conductores de
camiones de transporte de animales

<https://www.youtube.com/watch?v=6B5U0xZUon4>



VDEP – Transmisión ROL DEL PIENSO

Diferenciar entre introducción y diseminación

USA

Caso clínico en Ohio:



PEDV PCR (+) en el pienso granulado del destete



Síntomas clínicos 4 días después de iniciar el pienso



Bioensayo negativo

Canadá

Plasma porcino de USA:



PEDV PCR (+) en el plasma porcino



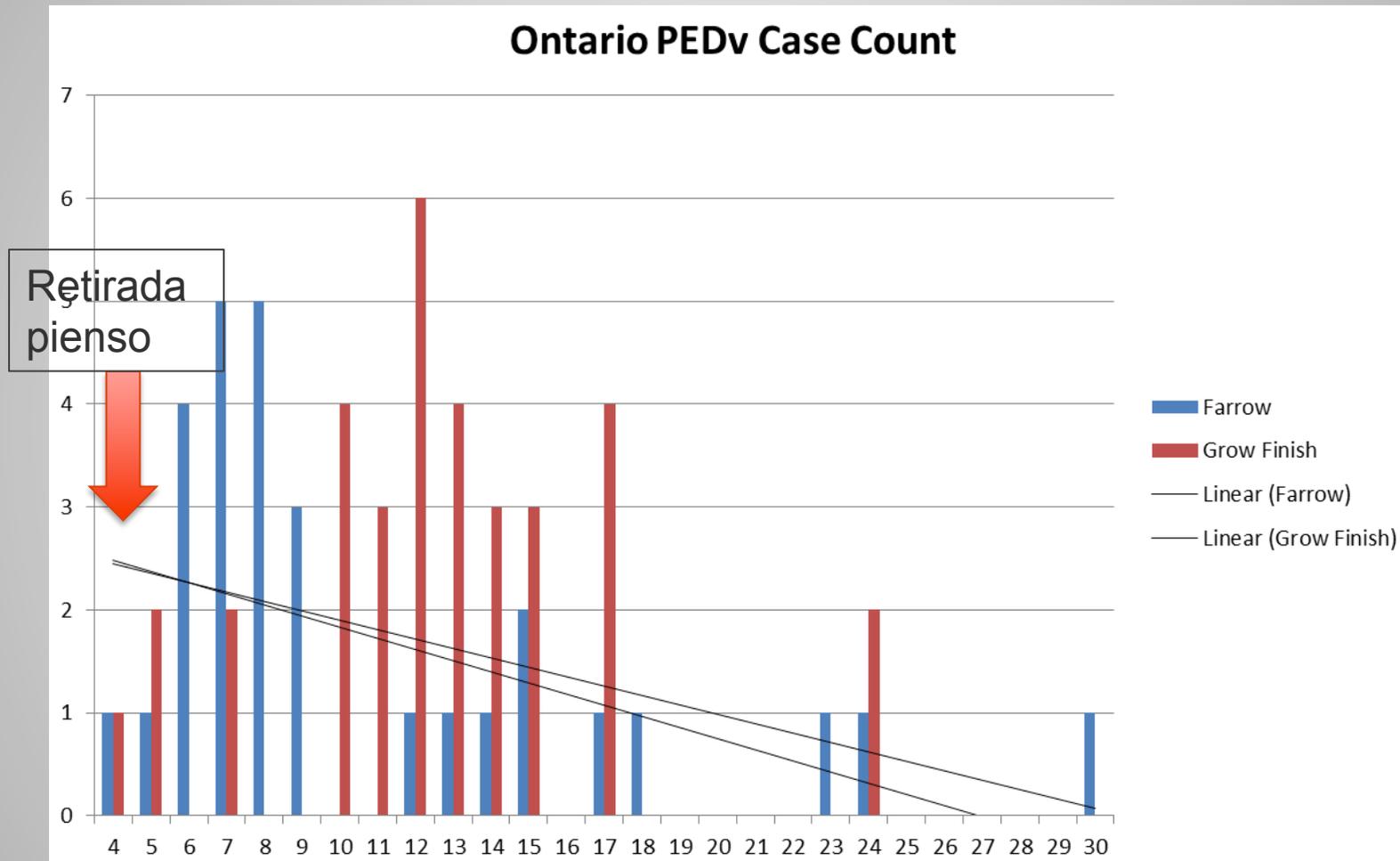
Bioensayo con el plasma porcino positivo



Bioensayo con un pienso comercial + el mismo plasma porcino, negativo



VDEP – Transmisión ROL DEL PIENSO



Actualizado: Agosto 14



VDEP –Transmisión **ROL DEL PIENSO**

Scott Dee, seguimiento temporal en tres granjas infectadas

	Farm A	Farm B	Farm C
Delivery of at risk feed	January 6	January 8	January 9
Date feed consumed	January 6-7	January 8-9	January 10
Consumed by	Gestating sows Developing gilts	Farrowing sows	Gestating sows
PEDV Ct in feed	20.25	22.20	19.50
Onset of clinical signs	January 9	January 10	January 12
Index cases	Gestating sows Developing gilts	Farrowing sows	Gestating sows
Date of PEDV diagnosis	January 9	January 11	January 13





VDEP – Transmisión ROL DEL PIENSO

1. Contaminación durante el transporte: camiones, personal, fómites

- Contaminación del transporte en granja infectada
- Contaminación en la fábrica de piensos



Ciclo de
contaminación



Bulk Reception Pit (Before)



Bulk Reception Pit (After)

Note the mats for tires



VDEP –Transmisión ROL DEL PIENSO

2. Contaminación del pienso

- Contaminación de las materias primas: SDPP, micronutrientes, granos
- Contaminación durante el proceso de fabricación (después de la introducción del virus en la planta)

Productos de origen porcino usados para la fabricación de piensos en USA

- Plasma porcino
- PEP/DPS
- Harina de hueso
- Grasa

(VDEP PCR+ en todos estos productos)





Hipótesis de trabajo:
Si el plasma atomizado contuviera virus de la DEP y lo transmitiera...

**Asociación
Norte
Americana de
Productores de
Hemo
derivados de
Origen Animal
Secados por
Atomización
(NASDBPP)**

...entonces:	Resultados obtenidos en experimentos controlados:
El virus PED sobrevive al secado por atomización	El proceso de secado por atomización inactiva el virus PED
Las muestras de plasma atomizado investigadas por la CFIA contienen virus PED infectivo	Las muestras investigadas por la CFIA fueron testadas en un bioensayo por la FDA y por NASDBPP y no resultaron infectivas
El pienso que contiene plasma atomizado PCR positivo debería infectar a cerdos	Los lechones que recibieron un pienso conteniendo un 5% de plasma atomizado PCR positivo para el virus PED durante 14 días post-destete no resultaron infectados
Los cerdos de zonas libres del virus PED alimentados con pienso conteniendo plasma atomizado PCR positivo procedente de US deberían resultar infectados por el virus	Millones de cerdos en Brasil (entre 2,5 y 3,5 millones de cerdos) del Oeste de Canadá (entre 4,5 y 5 millones de cerdos) fueron alimentados desde el verano pasado con dietas conteniendo plasma porcino atomizado PCR positivo importado de US sin que se haya producido aparición del virus
El virus que contamina el plasma atomizado sobrevive a todo el proceso de distribución hasta que es consumido por cerdos	El virus PED inoculado experimentalmente a plasma atomizado no sobrevive tras: <ul style="list-style-type: none">- 7 días de almacenamiento a temperatura ambiente (21°C)- 14 días de almacenamiento a 12°C- 21 días de almacenamiento a 4.0°C (refrigeración)
El virus que contamina el plasma atomizado sobrevive a todo el proceso de distribución hasta que es consumido por cerdos	El plasma investigado por la CFIA fue recogido por el cliente 29 días post-secado. El primer caso confirmado del virus PED en Canadá se produjo 71 días post-secado
Conclusión: La posible infectividad del plasma porcino atomizado recogido e investigado por la CFIA fue debida a una contaminación posterior a la obtención y procesado del producto.	
Los resultados experimentales obtenidos demuestran que el plasma porcino atomizado no transmite ni propaga la diarrea epidémica porcina causada por el virus PED.	



VDEP – Transmisión ROL DEL PIENSO

2. Contaminación del pienso

Grano contaminado, o contaminación del grano en su almacenamiento





VDEP –Transmisión ROL DEL PIENSO

.....pero al final del día los cerdos tienen que comer

Recomendaciones a los productores en US

- Uso de subproductos de manera controlada:
 - No en granjas de cerdas o destetes de multiplicadoras
 - Utilizar en destetes comerciales y engordes
- Auditar las fábricas de pienso y limitar el número
- Auditar el flujo de materias, de camiones, y personal en las fábricas de pienso
- Determinar que productos pueden tener más o menos riesgo
- Considerar el tratamiento del pienso, especialmente para multiplicadores





VDEP –Transmisión **ROL DEL PIENSO**

.....pero al final del día los cerdos tienen que comer

- Tratamiento por temperatura

Puntos críticos: tiempos y temperatura

- Tratamiento químico:

Kemin Sal CURB, aditivo antimicrobiano que contiene formaldehído usado en piensos en USA para el control de Salmonella. Aún no está aprobado para su uso en el caso del VDEP.



VDEP – Transmisión ROL DE LA TRANSMISIÓN AÉREA

- VDEP puede ser transportado por el aire hasta largas distancias desde granjas infectadas (el material genético se ha podido detectar desde 9 m hasta 16 Km)

Sin embargo, las muestras recogidas no han sido infecciosas

- La enfermedad solo se ha podido reproducir mediante muestras de aire tomadas a 1.2 metros por encima de animales infectados experimentalmente





VDEP –Transmisión TRANSMISIÓN LATERAL

Identificación de los factores de riesgo asociados con infección (Transmisión lateral)

Distancia a una granja infectada

Dentro de 1.6 Km - 8.4 veces más riesgo (5-10 primeros días pi)

Dentro de 3.2 Km - 6.3 veces más riesgo de infección

4.8 Km o superior – No hay un incremento del riesgo de infección

La capacidad de la granja no se puede asociar de forma consistente con el riesgo de infección.

Tipo de granja

Granjas de reproductoras, tienen 8.8 veces más riesgo de ser infectadas cuando se compara con las granjas de engorde.

Ciclos cerrados tienen 5.8 veces más riesgo que las granjas solo de engorde.



VDEP – Transmisión

Bioensayos con muestras de tanques de almacenaje de purín

Se ha demostrado que el virus de la DEP permanece viable en las fosas de purines hasta 16 semanas post infección (9 semanas más tarde de que haya finalizado la excreción en los animales)





VDEP –Transmisión

Medidas preventivas en Canadá:

Manitoba Pork Council está pidiendo a los productores la toma de muestras de purín 7-14 días antes de ser aplicado en los campos para su análisis.

Esta toma de muestras tiene como fin:

1. Determinar la incidencia de casos no diagnosticados de DEP en las granjas de porcino de Manitoba.
2. Mejorar el conocimiento de la supervivencia del virus en las fosas de purines.
3. Mejorar el conocimiento de la supervivencia del virus en los suelos de la zona.
4. Determinar la habilidad del VDEP en purín, de infectar a los animales.
5. Determinar la efectividad de la limpieza y desinfección del equipo usado en la aplicación de purines en los campos, en evitar la diseminación del virus desde las granjas infectadas.





VDEP – Bioseguridad

- *Principal objetivo:*
 - Mantener el virus fuera de nuestras granjas
 - En granjas infectadas, minimizar el riesgo de diseminar la enfermedad a otras granjas (biocontención)
- *Mayores riesgos*
 - Animales
 - Transporte
 - Fómites





VDEP – Oportunidades para reducir el riesgo

- Todo el personal debe estar concienciado sobre las normas de bioseguridad y lo que representan.
- Escribir los procedimientos de bioseguridad que se deben seguir en la granja.
- Evitar entrada de personal ajeno a la explotación.
- Cuarentena para la entrada de animales.
- Los materiales que entran a la granja lo deben hacer a través de una sala de desinfección.





VDEP – Oportunidades para reducir el riesgo

- Se sospecha la diseminación del virus a través de pienso o componentes del pienso.
 - Trabajar con pocos proveedores
 - Tener en cuenta los componentes de origen animal
 - Auditar la bioseguridad de las fábricas de pienso
- Inspeccionar los camiones que llegan a la granja y monitorearlos.
- Exigir los protocolos de bioseguridad a los conductores.





PREGUNTAS ?

