



Laura Batista G.

Ph.D. en Medicina Veterinaria - Ciencias Clínicas y de Población
Universidad de Minnesota (Estados Unidos)

Médico Veterinario
Universidad Nacional Autónoma de México

Cargo actual:
Directora de Batista & Asociados y Presidente Comité PRRS y Enfermedades Emergentes

laurabatistagarcia@gmail.com
México

Laura Batista G.

Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino - PRRS

Resumen

El Síndrome Reproductivo y Respiratorio es una enfermedad viral caracterizada por dos presentaciones clínicas: falla reproductiva en animales en etapa reproductiva y enfermedad respiratoria en lechones y cerdos en crecimiento. A la fecha existen dos genotipos identificados: el europeo (tipo I) y el norteamericano (tipo II). Últimamente se han descrito cepas del virus de PRRS extremadamente virulentas en China y el este de Asia, pero aún se clasifican como tipo II.

Las pérdidas económicas causadas por el PRRS se estiman en 640 millones de dólares por año. Conclusiones de diferentes estudios indican que un brote de PRRS en animales de pie de cría impacta en 250 dólares por hembra. También se ha concluido que las pérdidas por infecciones persistentes, en maternidades y animales en crecimiento, varía

entre 6,25 y 15,25 dólares por cerdo.

La prevención de la difusión del PRRS entre poblaciones es un factor crítico para el programa de control de enfermedades de una granja. La bioseguridad es “el juego de medidas que se toman para proteger a una piara de la introducción de nuevos patógenos”. Sin eliminar totalmente el riesgo, una buena bioseguridad y programa de manejo pueden drásticamente ayudar a proteger el estado de salud de una piara. Este artículo discutirá las rutas externas e internas de transmisión del virus PRRS, así como algunas medidas de bioseguridad y manejo para limitar su transmisión, lograr su control y reducir su impacto productivo y económico.

Palabras claves

Bioseguridad, control, PRRS, virus del PRRS.

Abstract

The Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome - PRRS is a viral disease caused. It is characterized by two clinical presentations: reproductive failure in breeding animals and respiratory disease in pigs of any age. Two distinct PRRSV genotypes have been identified: European (type I) and North American (type II). Lately, an extremely virulent strain of PRRS virus has been described in China and Eastern Asia, but it is still classified as type II.

The economic losses caused by porcine reproductive and respiratory syndrome are estimated at about 640 million dollars per year. Conclusions of different studies indicate that an outbreak of PRRS in a breeding herd leads to losses of about 250 dollars per sow. They also conclude that losses due to persistent infection with PRRS in farrowing and finisher operations vary from 6.25 to 15.25 dollars per pig.

Preventing the spread between and within pig populations is a critical component of a farm's disease control program. Without totally eliminating the risks, a good biosecurity and management program can drastically help the herd to protect its health status. This article will discuss the external and internal routes of transmission for PRRS

virus, as well as some biosecurity and management measures to stop its transmission, achieve its control and reduce its production and economic impact.

Introducción

“Si te conoces a ti, pero no a tu contrincante, puedes ganar o perder. Por lo tanto, si no te conoces a ti mismo ni a tu enemigo, siempre estarás en peligro. Sin embargo, si te conoces a ti mismo y a tus enemigos, lucharás tus batallas sin peligro” (El Arte de la Guerra, Sun Tzu).

PRRS es la sigla de *Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome*: Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino, en español. El PRRS es una enfermedad viral caracterizada por dos presentaciones clínicas: falla reproductiva en animales en etapa reproductiva y enfermedad respiratoria en lechones y cerdos en crecimiento. A la fecha existen dos genotipos identificados: Europeo (tipo I) y el Norteamericano (tipo II). Es importante recordar que existe una elevada variabilidad genética dentro de cada genotipo. Últimamente se han descrito cepas del virus de PRRS extremadamente virulentas en China y el Este de Asia, pero aún se clasifican como tipo II.

Las pérdidas económicas causadas por el PRRS se estiman en 640 millones de dólares por año. Conclusiones de diferentes estudios indican que un brote de PRRS en animales de pie de cría impacta en 250 millones de dólares por hembra. También se ha concluido que las pérdidas por infecciones persistentes, en maternidades y animales en crecimiento, varía entre 6,25 y 15,25 dólares por cerdo. Estas pérdidas incluyen las pérdidas económicas debido a un aumento en la mortalidad, la disminución en la eficiencia reproductiva y un aumento significativo en otras enfermedades (bacterianas y virales), así como el aumento en los costos de medicación, vacunación, diagnóstico y cambios o mejoras en la bioseguridad.

Agente etiológico: virus de PRRS (vPRRS)

Su etiología es virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (vPRRS), que es un miembro del género *Arterivirus*, familia *Arteriviridae* y orden *Nidovirales*. Es un virus RNA lineal de banda única de aproximadamente 15

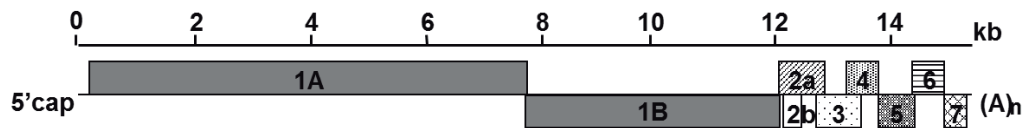


Figura 1.

Genoma del vPRRS (Murtaugh et al., 2010)

kilobases (kb) de largo, que consiste en siete marcos de lectura abiertos (ORF por sus siglas en inglés) (Figura 1).

Generalidades del virus

- Tamaño de la partícula viral: 50-72 nanómetros.
- Cápside: 20 a 30 nanómetros.
- Densidad: 1,18 a 1,19 gramos por mililitro en CICs.
- 1,13 a 1,25 gramos por mililitro en gradiente de sacarosa.

El virus de PRRS infecta naturalmente a los cerdos de todas las edades, al replicarse en el citoplasma de células del sistema mononuclear fagocítico (monocitos y macrófagos alveolares principalmente).

Características físico-químicas del virus

- Estable a temperaturas de -17 y -20 grados centígrados, pierde lentamente su capacidad de infectar cuando se almacena a 4 grados centígrados, se mantiene infectante durante 6 días a 20 grados centígrados, de 24 horas hasta 3 días a 37 grados centígrados y de 6 a 20 minutos a 55 grados centígrados.
- Estable en pH de 6,5 a 7,5, disminuye su infectividad drásticamente a pH menor de 6,5 y mayor de 7,5.
- Requiere de humedad para sobrevivir, es altamente sensible a ambientes secos.

Características del virus que dificultan su control y eliminación

• Viremia y persistencia prolongada

El PRRS es una infección aguda. La viremia se manifiesta durante 2 a 6 semanas y, en ocasiones, el virus se ha podido detectar hasta por 100 días post infección. En sementales, el patrón de excreción es errático y semental dependiente. El virus se elimina en semen de manera intermitente y ha sido aislado hasta por más de 150 días después de la infección inicial.

La persistencia es la presencia del virus después de que han desaparecido los signos clínicos de la enfermedad. El vPRRS se

oculta en los nódulos linfáticos bronquiales, las tonsilas y el bazo, durante largos períodos de tiempo, sin que el propio sistema inmunológico del animal pueda detectar su presencia. El virus de PRRS se ha aislado en tonsilas hasta 215 días después de la infección inicial.

• **Diversidad genética del virus: mutación**

Es ocasionada por la generación de múltiples variantes - mutaciones (cepas) del virus, las cuales se pueden originar dentro de una misma zona geográfica, sistema (sitio 1 vs. sitio 2 vs. sitio 3) o área productiva de la granja (pie de cría vs. destetes o engorde). Esta diversidad genética es ocasionada por cambios en el genoma del virus, generalmente en el gen ORF5, que pueden ser adiciones o supresiones de nucleótidos, y es una de las formas de supervivencia del vPRRS.

Por lo tanto, es recomendable hacer muestreos epidemiológicos constantes para tener una base de datos inicial y a lo largo del paso del tiempo. Esto nos permitirá entender la diversidad genética, conocer las nuevas introducciones y evaluar las medidas de control establecidas a través de los años (manejo de animales, desinfectantes, mezcla de animales de diferentes fuentes, cambios de flujos de producción o vacunación, entre otros). La experiencia indica que, en

general, las cepas tienden a mutar hacia una mayor virulencia lo que complica el control y la eliminación del vPRRS en la producción porcina mundial.

• **Fácil dispersión y sobrevivencia en el medio ambiente**

El virus de PRRS es capaz de sobrevivir en temperaturas bajas y con alta humedad, se mantiene infectante durante 6 días a 20 grados centígrados, de 24 horas hasta 3 días a 37 grados centígrados y de 6 a 20 minutos a 55 grados centígrados.

Existe evidencia que el virus de PRRS bajo condiciones climáticas favorables, tales como alta humedad y vientos predominantes (días fríos, nublados, con neblina, presentan un mayor riesgo), puede ser transportado mediante bioaerosoles desde una granja infectada hasta 9 kilómetros de distancia a la redonda.

La carne de animales infectados puede ser foco de transmisión de PRRS por al menos 7 días a 4 grados centígrados y durante meses si se congela a -20 grados centígrados.

El virus de PRRS puede sobrevivir en el agua residual de las lagunas de oxidación durante tres días a una temperatura de 20 grados centígrados y durante siete días a una temperatura de 4 grados centígrados.

Signos clínicos

• **En pie de cría**

Falla reproductiva, fiebre, inapetencia, letargia, signos nerviosos, abortos, partos prematuros, momias, nacidos muertos, nacidos débiles y muerte de cerdas.

• **En la línea de producción**

Neumonía, conjuntivitis, edema palpebral, fiebre, anorexia, letargo, cianosis, signos nerviosos, pérdida de peso, mala conversión alimenticia y muerte.

Aproximadamente el 88% del monto de la pérdida por PRRS, corresponde a la línea de producción ya que sus efectos en esta línea son:

- Reducción en la ganancia diaria de peso y aumento en la conversión alimenticia.
- Incremento de cerdos de retraso.
- Disminución en la calidad de la carne por el bajo rendimiento.
- Aumento en costos de medicación o vacunación.
- Riesgo en la inocuidad de la carne por el uso excesivo de antibióticos.

• Interacción del virus de PRRS con otros patógenos

El vPRRS por sí solo, no es capaz de producir mortalidad en lechones. Se ha demostrado que el virus de PRRS es capaz de causar una inmunosupresión en los animales volviéndolos susceptibles a otros patógenos presentes en la granja. Los lechones afectados por el vPRRS normalmente presentan una o más infecciones bacterianas o virales (*M. hyopneumoniae*, *S. suis*, *A. pleuropneumoniae*, SIV, entre otros). De la misma manera, en la línea de producción, la mortalidad y la mayoría de los signos clínicos de la enfermedad durante un brote de PRRS, son resultado de infecciones secundarias que ocurren en los lechones infectados.

• Importancia de la bioseguridad en el control del PRRS

La prevención de la difusión del PRRS entre poblaciones es un factor crítico para el programa de control de esta y otras enfermedades de una granja. La bioseguridad es “el conjunto de medidas que se toman para proteger a una piara de la introducción de nuevos patógenos”. Sin eliminar

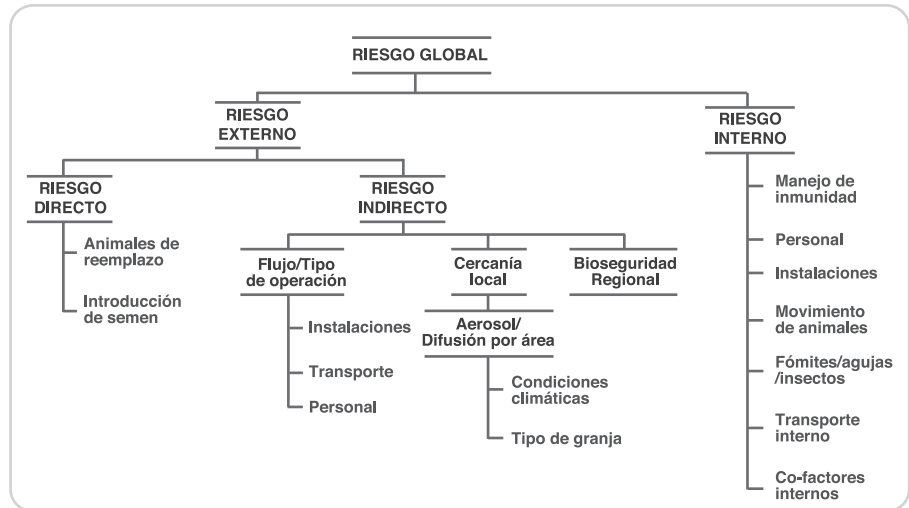


Figura 2.

Riesgo global de transmisión del virus del PRRS.

totalmente el riesgo, una buena bioseguridad y programa de manejo pueden drásticamente ayudar a proteger el estado de salud de una piara y reducir el impacto productivo y económico de las enfermedades en una granja-sistema (Figura 2).

Lineamientos que debe seguir un protocolo de bioseguridad:

- Establecer políticas, manuales y reglamentos claros.
- Definir acciones y responsabilidades de cada uno de los participantes.
- Dar a conocer la importancia y los beneficios de estas acciones.
- Capacitar a todos los involucrados sobre las acciones y reglamentos.
- Contar con la infraestructura, el equipo y las herramientas para cumplir con las acciones.
- Verificar y evaluar continuamente que se cumplan las acciones y reglamentos adecuadamente (auditorías).
- Tener listas de chequeo estándares que permitan evaluar y establecer puntos de oportunidad y mejora del programa de bioseguridad establecido.
- Corregir a las personas que no cumplan con estas políticas y reglamentos.
- Establecer un sistema de comunicación efectivo que pueda alertar a todos los

jugadores implicados sobre un rompimiento sanitario o la posible presencia de una enfermedad nueva o emergente en un sistema, región o país.

• Riesgos externos

Riesgos directos

1) Semen

Como ya se mencionó, los sementales eliminan el vPRRS y pueden infectar a las hembras con el semen, mediante monta natural o inseminación artificial. La llegada de la inseminación artificial y de los grandes centros que la administran ha creado la necesidad de establecer estrictas medidas de bioseguridad y monitoreo en estas instalaciones. Actualmente, se recomienda que los animales en estos centros sean libres de PRRS. Por lo tanto, se deben hacer pruebas diarias de PCR (reacción en cadena de la polimerasa, por sus siglas en inglés) de tiempo real para asegurarse que los sementales no están virémicos en el momento de la colección, así como pruebas de Elisa rutinarias (en la cuarentena y cada 15 días en el centro). Esto asegurará que en los centros los animales se mantienen libres de la enfermedad.

Tabla 1.

Clasificación de granja para el virus de PRRS de acuerdo con su status de excreción y exposición (Holtkamp et al., 2011).

Categoría de la piara	Estado de excreción	Estado de exposición
Inestable positivo (I)	Positivo	Positivo
Inestable positivo (II-A)	Incierto	Positivo
Inestable positivo (II-B) (Eliminación sometida)	Incierto - Eliminación sometida	Positivo
Negativo provisional (III)	Negativo	Positivo
Negativo (IV)	Negativo	Negativo

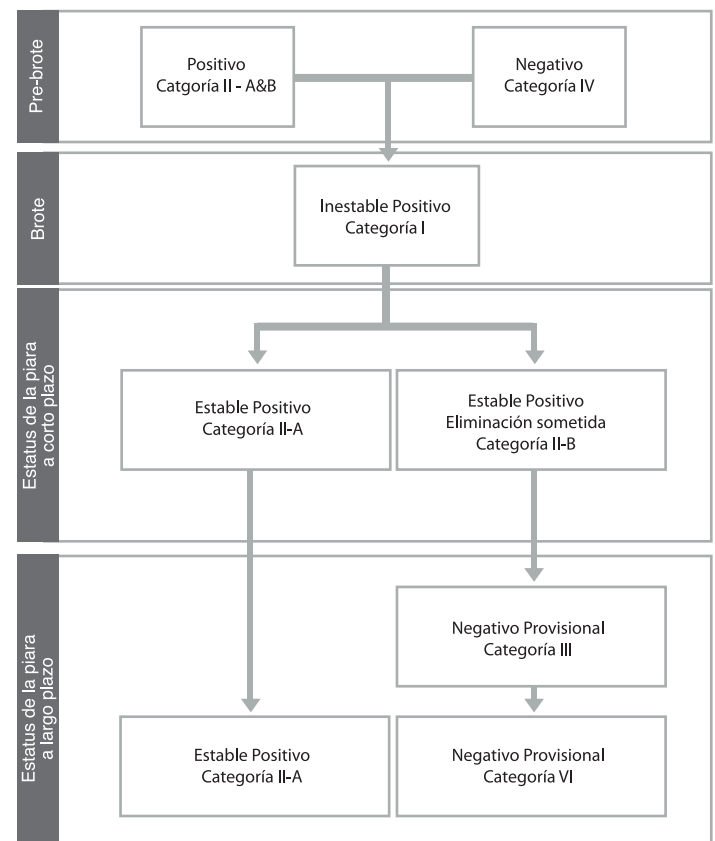


Figura 3.

Clasificación de granja para el virus de PRRS dependiendo del objetivo (Universidad de Minnesota (PRRS diagnostics 1 course), 2014).

2) Animales de reemplazo

La entrada de reemplazo constituye un riesgo directo de contaminación a la piara. Por lo tanto, lo mejor es trabajar con un solo proveedor de pie de cría, que conozcamos el estatus sanitario de la piara que nos surte nuestros reemplazos (siempre libres de PRRS) y las medidas de bioseguridad que se toman para el transporte y entrega de los animales. Por supuesto, que se debe contar con una cuarentena donde se harán los muestreos de salud y manejos necesarios a los animales antes de incorporarlos a la piara.

Riesgos indirectos

1) Flujo y producción

El flujo de producción tiene un impacto muy importante en el control y eliminación del PRRS. Investigaciones publicadas muestran que el tamaño de la granja, el flujo de animales y la combinación de más de una fuente, sobre todo de animales en periodo de excreción, dificultan el control y posible eliminación del PRRS.

Para establecer una estrategia adecuada, el primer paso es clasificar la granja de acuerdo con su estatus de PRRS. Esto nos permitirá establecer objetivos claros y, así mismo, una estrategia de monitoreo adecuada (Tabla 1 y Figura 3).

2) Producción en sitios

• Movimiento de cerdos

Mantener al vPRRS fuera de la granja, después de que esta se ha estabilizado o eliminado, es un reto. Por lo tanto, es necesaria la aplicación de fuertes medidas de bioseguridad que limiten la transmisión mecánica o por aerosol. Los pasos incluyen una lista de chequeo que identifique los factores de riesgo de transporte, la aplicación de protocolos, el entrenamiento, las auditorías y los exámenes al personal de granja.

Para prevenir la transmisión mecánica, la prevención de enfermedades debe enfocarse en el material y la gente. Los siguientes puntos deben instaurarse:

- Todo el personal debe respetar los tiempos de cuarentena, bañarse al entrar y salir de las instalaciones o por lo menos seguir un protocolo de “baño danés”.
- El flujo debe manejarse todo dentro-todo fuera.
- Lavar con desinfectantes efectivos contra el vPRRS y secar las instalaciones antes de que se introduzcan nuevos animales.

- El material que se introduce a la granja deber ser desinfectado, inspeccionado y debe cumplir con el tiempo de cuarentena especificado en el programa de bioseguridad.
- Todas las granjas deben monitorear los embarcaderos de entrada y salida.
- Nuevamente, todo el personal y equipo deben ser monitoreados.
- Las ventanas de paso con luz ultravioleta, se usan solo para material que no puede ser desinfectado (semen, material que entrará en contacto o alimento del personal).

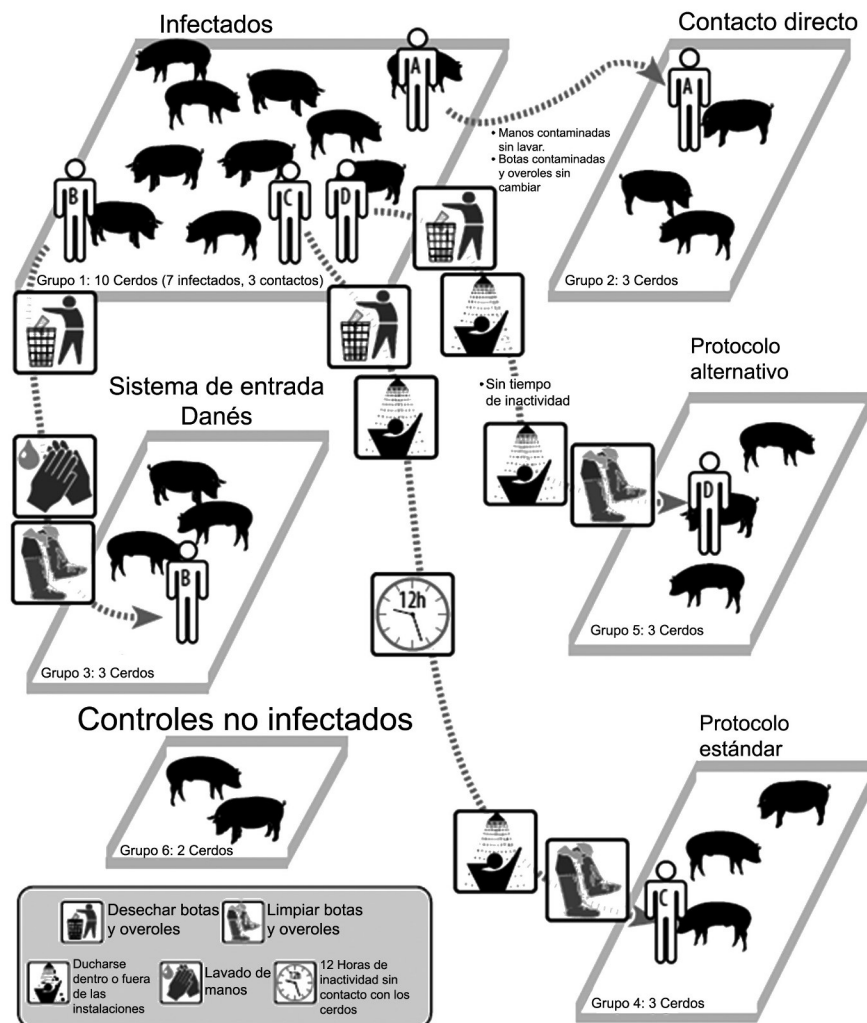
• Vehículos de transporte

Los vehículos también pueden transportar el virus. El vPRRS es modernamente resistente a las condiciones medio ambientales de degradación. Varios investigadores han demostrado que el transporte contaminado puede transmitir la infección a animales libres de la enfermedad. En estos estudios, el único tratamiento que eliminó al virus fue la remoción total de la cama, el lavado, la desinfección y el secado total y completo del transporte. Se han probado

varios protocolos, sin embargo, en el que se aplicó el proceso de lavado más la fumigación con glutaraldehído y cuaternarios de amonio, o lavado del vehículo seguido de un secado por toda la noche, probaron ser

efectivos en la desinfección de los vehículos. La explicación es que el cuaternario de amonio actúa sobre la cápsula viral, permitiendo que el glutaraldehído penetre en la célula y actúe sobre el ácido nucleico viral.

Por lo tanto, también es necesario pensar en la mortalidad como un factor de riesgo y que los contenedores de recuperación de basura, desechos y mortalidad deben ubicarse a cierta distancia de la granja para prevenir que los camiones que recolectan este material se acerquen a la granja. Estos camiones, como ya se explicó, también deben estar lavados y desinfectados adecuadamente.



Nota: La posición de las salas y los tamaños y las rutas del personal son para la ilustración y no son para replicar.

Figura 4.

Comparación de diferentes protocolos de bioseguridad para la entrada de personal a una granja porcina (Otake et al., 2002).

• Personal

El vPRRS puede ser transmitido a animales susceptibles por personal contaminado y sus fómites (overoles, botas, equipo, papeles, computadoras, teléfonos, joyas). En consecuencia, se recomienda seguir un protocolo sanitario adecuado para evitar este método de contaminación (Figura 4).

• Cercanía a otras instalaciones porcinas o relacionadas con cerdos

Durante años existió una controversia sobre la posibilidad de transmisión por aerosol del VPRRS. Sin embargo, hoy es ampliamente aceptado que es vPRRS se transmite por bioaerosoles. Por lo tanto, hoy el vPRRS se incluye en la lista de patógenos que pueden ser

Tabla 2.

Diferencias en medias meteorológicas registradas en días positivos de vPRRS y *Mycoplasma hyopneumoniae* (M hyo), comparado con días negativos (Otake et al., 2002).

Variables	Media PRRS (+)	Media PRRS (-)	p	Media / M hyo (+)	Media / M hyo (-)	p
Temperatura (°C)	1,1	6,3	0,01	-0,5	6,2	0,05
RH (%)	80	76	0,002	78	76	0,10
Velocidad del viento (m/s)	1,7	2,1	0,004	1,7	2,1	0,06
Velocidad de ráfaga (m/s)	3,3	3,5	0,23	3,1	3,5	0,28
Presión (hPa)	981	979	0,03	981	979	0,25
Precipitaciones (mm)	0,002	0,006	0,08	0,0005	0,006	0,0001
Luz del sol (W/m ²)	139	165	0,05	158	164	0,76
Luz del sol (umol/m ² /s)	403	480	0,04	459	475	0,79

transmitidos por aerosol entre granjas, numerosos estudios apoyan este hecho. El reporte más reciente indica que el vPRRS puede ser transmitido por vía aerosol hasta 9,1 kilómetros. En consecuencia, se han desarrollado múltiples sistemas de filtración para proteger a las granjas porcinas contra este modo de transmisión.

• Bioseguridad regional

Mientras que los veterinarios han desarrollado una gran variedad de estrategias de control y eliminación de esta enfermedad en granjas o sistemas individuales; el riesgo de re-infección se mantiene alto, aun con las buenas prácticas de manejo y bioseguridad desarrolladas hasta el día de hoy. Los repetidos fracasos de esfuerzos no coordinados

de control y eliminación, y la facilidad con la que el vPRRS se mueve de una piara a otra, deja como la opción más adecuada un acercamiento de control regional. Este último propone el control del PRRS en área de alta densidad porcina, mientras que la eliminación puede ser posible en regiones de baja densidad.

El plan consiste en cinco fases:

Fase 1: Estudio de factibilidad

Analizar si la industria porcina regional reúne ciertos requerimientos mínimos (siete puntos clave) para iniciar un programa de control regional de PRRS:

- Liderazgo y coordinación.
- Cooperación de los veterinarios y productores.

- Compartir información y comunicación abierta, clara y transparente.
- Mecanismos de monitoreo y reporte.
- Apoyo económico total del programa por parte de los productores y otros.
- Factibilidad técnica.
- Instituciones de apoyo (universidades, industria, gobierno, otros).

Fase 2: Identificación de los sitios productores de cerdos

Registrar las características generales de la industria porcina en la región: cantidad y ubicación de las granjas, tipo de producción, información histórica en relación con PRRS (prevalencia, diversidad genética).

Fase 3: Caracterización de la región

Determinar el estatus actual del vPRRS y producir dendrogramas, flujo de animales y evaluación del riesgo de infectarse con el vPRRS (PADRAP), así como categorizar granjas y vecindarios.

Fase 4: Diseño de las estrategias de control de PRRS

Plantear las estrategias de control de PRRS por granja y vecindarios, en la que se aplicarán los siguientes cuatro puntos del “Proceso de 5 pasos” (BIVI USA PRRS solution team), e incluirán planes de contingencia:

- Identificar los objetivos.
- Determinar la situación actual.
- Reconocer factores limitantes.
- Desarrollar opciones de solución.

Fase 5: Ejecución y monitoreo de las estrategias de control de PRRS

Ejecutar y monitorear las estrategias de control de PRRS por sitio y vecindario, aplicando el quinto punto del “Proceso de 5 pasos”.

En un futuro, el enfoque de los proyectos individuales debe ser unir los proyectos vecinos en cada región, y dependiendo del riesgo general de infección y factibilidad, se podría pensar en la eliminación del vPRRS de un área o zona determinada.

¿Cuáles son los beneficios de un enfoque regional?

1) Valor directo

- Menor porcentaje de mortalidad y cerdos descartados.
- Disminución de abortos.
- Aumento del porcentaje de fertilidad.
- Más cerdos por camada.
- Mayor ganancia diaria promedio.
- Menor conversión alimenticia.
- Mayor retorno a la inversión.

2) Valor indirecto

- Reducción del riesgo de infección.
- Desarrollo del concepto de bioseguridad y organización del área.
- Mejora en la moral del equipo.
- Aumento en la comunicación regional.
- Mejora de la imagen de la industria porcina.
- Posible reducción en la diversidad genética.
- Generación de nueva información.

• Riesgos internos

Animales infectados y estatus inmunológico

Una característica importante de este virus es su habilidad para persistir por largos periodos en animales infectados (más de 200 días). No obstante, las observaciones de campo sugieren que la mayoría de los animales infectados eventualmente se vuelven inmunes y dejan de excretar alrededor de los 60 días post infección. Esto, acompañado con una baja de los títulos de anticuerpos por un periodo de cuatro a seis meses después de la infección, si es que no hay contacto con el virus o si los

animales no son vacunados. Por lo tanto, los animales infectados y que están excretando, probablemente son el método de introducción más común a una población porcina. De aquí la importancia de conocer es estatus de salud de los animales que entran a la granja y los protocolos de bioseguridad establecidos en nuestra granja.

El virus es altamente infeccioso (se requiere solo de 10 viriones para infectar a animales susceptibles) y moderadamente contagioso. Está presente en secreciones nasales y mamarias, orina, semen y heces. Las hembras que se infectan durante la gestación pueden parir lechones virémicos o persistentemente infectados debido a una infección congénita del vPRRS. El virus también es transmitido de las hembras a los lechones en la maternidad. Los cerdos que se mueven en la maternidad, o que se dejan por más tiempo en la maternidad para que ganen peso, son la fuente de infección y, por lo tanto, el ciclo de infección continúa también en el área de destete. De la misma manera los cerdos en crecimiento que están infectados y que excretan el virus, son una fuente importante de contaminación de cerdos no infectados o que entran a esa área de producción. Sobre todo, si no se siguen las reglas básicas de bioseguridad. Por lo cual las subpoblaciones infectadas juegan un papel muy importante

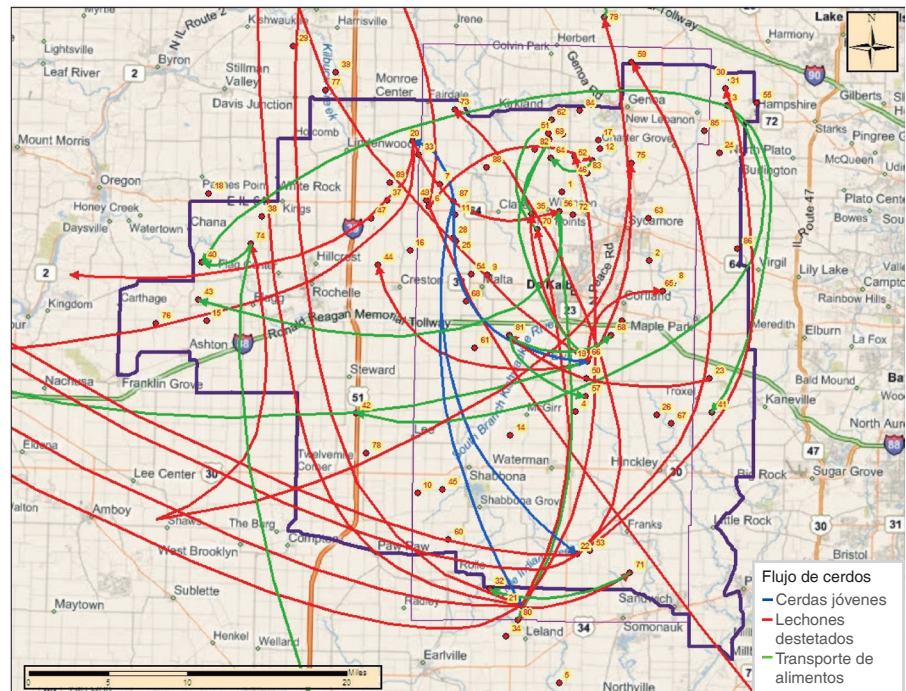


Figura 5. Ejemplo de la cantidad de movimientos de cerdos en un área de producción porcina (Mondaca et al., 2014).

en la persistencia de la infección en una granja-sistema o región.

Estrategias para reducir la circulación del VPRRS

• En el pie de cría

Aclimatación de Primerizas: aclimatar y medir estabilidad, siempre en una cuarentena que cumpla con las medidas de bioseguridad antes

mencionadas. La meta en una granja positiva será que las hembras sean Elisa positivas y PCR negativas.

Si las primerizas son negativas y la granja es positiva hay que lograr Elisa positiva y PCR negativo antes de ingresar al pie de cría. Esto se puede conseguir mediante exposición controlada al virus de campo.

Si las primerizas son positivas tengo que lograr estabilizar los serotipos de Elisa y PCR negativo antes de ingresar al pie de cría.

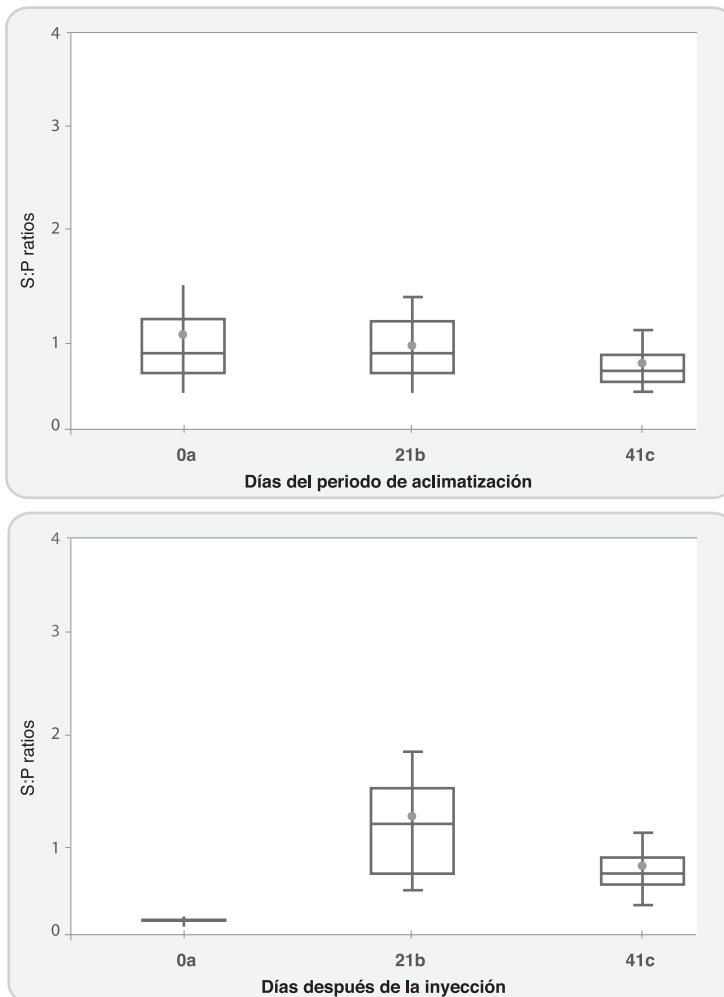


Figura 6.

Comportamiento de los anticuerpos.

Se recomienda muestrear la estabilidad con la técnica de fluidos orales. Si la prueba de PCR nos indica positividad, es recomendable secuenciar la muestra. Y posteriormente comparar esta secuencia con la base de datos de la granja para asegurarnos que no ha habido la introducción lateral de una nueva cepa a la cuarentena.

• Hembras

- 1) Coordinarlo con la entrada de primerizas.
- 2) Medir estabilidad siguiendo el programa de muestreo:
 - Sangrar 30 lechones al momento del nacimiento.
 - Hacer 6 pools de 5 sueros por pool (95% de confianza y 10% de prevalencia).
 - Correr PCR en tiempo real, si es positivo secuenciar y comparar con la base de datos de la granja.
 - Si el pie de cría está estable, el PCR debe ser negativo.

• Maternidades

- 1) Atención al flujo del personal.
- 2) Uso de overol y botas exclusivos para la maternidad.
- 3) Todo dentro-todo fuera.
- 4) Aumentar al máximo la ingesta de calostro en las primeras 24 horas.
- 5) Seguir McRebel estricto.
- 6) Manejo de equipo exclusivo por maternidad.
- 7) Cambio de aguja por camada.
- 8) Sacrificio de todo lechón enfermo y retrasado.
- 9) Medir estabilidad con el programa antes mencionado:
 - Sangrar 30 lechones al momento del destete.

- Hacer 6 pooles de 5 sueros/pool (95% de confianza y 10% de prevalencia).
- Correr PCR en tiempo real, si es positivo secuenciar.
- Pedir RFLP del pool que presente el CT más bajo.

• Destetes

- 1) Atención al flujo del personal.
- 2) Uso de overol y botas exclusivos del destete.
- 3) Todo dentro-todo fuera de preferencia por sitio.
- 4) Recibir siempre a los animales en destetes:
 - Vacíos.
 - Perfectamente lavados y desinfectados.
 - Secos.
- 5) Una vez que logramos la estabilidad en el pie de cría y en la maternidad debemos buscar la opción de hacer una ventana sanitaria.
- 6) Debemos buscar opciones para descansar las instalaciones y hacer un muy buen lavado y desinfección.

- 7) Si esta opción no es posible, entonces debemos, por lo menos, respetar las reglas básicas de manejo y zootecnia:

- Dar espacio adecuado.
- Dar temperatura adecuada.
- Flujo de agua adecuado.

- 8) Manejo de equipo exclusivo por destete.
- 9) Cambio de aguja por camada.
- 10) Sacrificio de todo lechón enfermo y retrasado.
- 11) Fumigar con desinfectantes dos veces al día para disminuir la carga viral y bacteriana y con ello disminuir las concentraciones virales y por ende la posibilidad de transmisión en la sala, entre las salas y hacia otras granjas.
- 12) Otra opción puede ser cambiar el flujo de producción a manejo en bandas de tres o cuatro semanas.
- 13) Continuo entrenamiento del personal.
- 14) Auditorías de manejo y bioseguridad.

- 15) Monitoreo de estabilidad:
 - Recolectar 2 muestras de fluidos orales por destete preferentemente donde se detectará la presencia de lechones con síntomas sugerentes a PRRS.

Recomendaciones Generales

- Establecer un plan para crear una inmunidad sólida en toda la población.
- Análisis constante de la información para encontrar los puntos de oportunidad.
- Entrenamiento continuo del personal.
- Auditorías continuas de bioseguridad.
- Conocimiento de todo el movimiento de cerdos de la región.
- Comunicación entre todos las granjas vecinas de la región.

Personal y objetos

El personal y objetos tales como zapatos, ropa, material y equipo también pueden actuar como portadores mecánicos y transmisores del virus. Por lo tanto, es vital que se implemente un protocolo de bioseguridad para la entrada del personal, como ya se mencionó anteriormente. Además, es necesario tener un protocolo de desinfección de los objetos que serán introducidos a la granja. Cada vez más y más granjas tienen un cuarto de desinfección que permite la desinfección de material. El utilizar ropa desechable, botas de plástico y pediluvios con hipoclorito de sodio; así como el método de desinfectar y meter todo el material en doble bolsa, han probado ser efectivos para prevenir la transmisión del PRRS. Dee et al. publicaron que la transmisión mecánica del vPRRS, cuando se imita una secuencia de eventos y reproduce la conducta rutinaria del personal de granja, es más común en temperaturas bajas (menores a 0 grados centígrados) que en días con temperaturas medias (10 a 20 grados centígrados). En esta secuencia de eventos, se monitoreó la implicación de botas, equipo, vehículos, lavado del transporte y el movimiento de personal en la transmisión del vPRRS.

Otros vectores

Es importante prevenir el acceso de perros, gatos, roedores y pájaros a las instalaciones y tolvas de alimento. También, debemos mantener un buen control de insectos y pensar en la instalación de malla mosquitera-pajarera en las entradas de aire. Adicionalmente se recomienda el uso de insecticidas y un adecuado manejo del medio ambiente en los edificios, ya que bajo condiciones experimentales, se ha probado que las moscas y mosquitos pueden ser vectores mecánicos del vPRRS.

Investigaciones recientes han probado que las excretas son otro vector de transmisión del vPRRS, por lo tanto, es muy importante que el material que se utilice para manejar excremento o aguas residuales sea bien lavado y desinfectado, y que no se esparza la porquinaza cerca de los edificios donde se alojan los cerdos. Finalmente, el agua también puede ser un vector pasivo de transmisión del virus, por lo que es importante monitorear la calidad del agua y asegurarse de que sea potable.

Conclusiones

Como se ha presentado en esta plática, hasta la fecha no existe una sola estrategia de control del PRRS, principalmente debido a la variación genética del virus, a las grandes poblaciones porcinas que hoy se manejan en la porcicultura y a varias incógnitas que todavía tenemos sobre la transmisión e inmunidad del virus. En piaras pequeñas (menores o iguales a 300 vientres) la inmunidad adecuada puede ser suficiente para evitar que la infección cause pérdidas económicas severas; sin embargo se deben establecer planes de acción y control específicos de granja.

Un diagnóstico adecuado es esencial para confirmar la enfermedad y su epidemiología en la granja. Esto requiere de la caracterización del agente (demostrar su presencia, así como las lesiones y signología de la enfermedad) y un perfil serológico de las diferentes áreas de producción. Para recaudar información adecuada, es importante recordar que el tamaño de muestra adecuado es vital para indicar el estatus (agudo o crónico) de la infección en la granja, así como para detectar la transmisión activa del virus en las diferentes áreas que la componen.

La meta debe ser estabilizar la piara mediante una inmunidad robusta del pie de cría. Esto

reducirá las posibilidades de la presentación de falla reproductiva y la transmisión del virus a sus fetos o lechones y sus efectos en la productividad. Esta meta se puede lograr con programas adecuados de vacunación o exposición al virus, o la adecuada aclimatación del reemplazo, aunados a un buen manejo y apropiados programas de bioseguridad.

Ya que el vPRRS es muy variable, así como las estrategias de control y la situación específica de cada granja, es imperativo que veterinarios con experiencia, técnicos de laboratorio e investigadores sigan trabajando en conjunto para aumentar el conocimiento sobre el control, la reducción del impacto económico y la posibilidad de eliminar al vPRRS en el futuro.

Bibliografía

- Badaoui B., Grande, R., Calza, S., Cecere, M., Luini, M., Stella, A. & Botti, S. (2013). Impact of genetic variation and geographic distribution of porcine reproductive and respiratory syndrome virus on infectivity and pig growth. *BMC Veterinary Research*, 9, 58.
- Batista, L., Dee, S., Olin, M., Molitor, T., Xiao, Z., Murtaugh, M.P., Joo, H.S. & Pijoan, C. (2003). Immunological features of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRSV) against homologous and heterologous challenge in a population of breeding age female swine. En Allen D., Leman (Ed.), *Swine Conference* (pp. 55-59).
- Batista, L., Pijoan, C. & Torremorell, M. (2002). Experimental injection of gilts with porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) during acclimatization. *J Swine Health Prod.*, 10(4), 147-150.
- Boutin, R. (2001). *La biosécurité à la ferme: un must pour tous les élevages*. Ponencia presentada en 22e Colloque Sur la Production Porcine. Saint-Foy, Quebec.
- Cavanagh, D. (1997). Nidovirales: a new order comprising Coronaviridae and Arteriviridae. *Arch. Virol.*, 142, 629-633.
- Characteristics selected disinfectants*. (2008). Recuperado de: <http://www.cfsph.iastate.edu/Disinfection/Assets/CharacteristicsSelectedDisinfectants.pdf>
- Corzo, C., Mondaca, E., Wayne, S., Torremorell, M., Dee, S., Davies, P. & Morrison, B. (2010). Control and elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vir Res.*, 154, 185-192.
- Dee, S. A., Otake, S., Oliveira, S. & Deen, J. (2009). *Evidence of long distance airborne transport of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and Mycoplasma hyopneumoniae*. *Vet. Res.* 40(4), 39.
- Dee, S.A., Batista, L., Deen, J. & Pijoan, C. (2006). Further evaluation of alternative air-filtration systems for reducing the transmission of Porcine reproductive and respiratory syndrome virus by aerosol. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 70(3), 168-75.
- Dee, S.A., Batista, L., Deen, J. & Pijoan, C. (2005). Evaluation of an air filtration system for preventing aerosol transmission porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 69(4), 293-298.
- Dee, S.A., Deen, J. & Pijoan, C. (2004). Evaluation of 4 intervention strategies to prevent the mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 68(1), 19-26.
- Dee, S.A., Deen, J., Burns, D., Douthit, G. & Pijoan, C. (2004). An assessment of sanitation protocols for commercial transport vehicles contaminated with porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 68(3), 208-214.
- Dee, S.A., Deen, J., Otake, S. & Pijoan C. (2004). An experimental model to evaluate the role of transport vehicles as a source of transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus to susceptible pigs. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 68(2), 128-133.
- Dion, K. (2010). *The importance of McREBEL procedures in the successful elimination of PRRSV from large breeding herds*. AASV.
- Dvorak, G. (2008). *Disinfection 101*. Recuperado de: <http://www.cfsph.iastate.edu/Disinfection/Assets/Disinfection101.pdf>
- Garbes, N. & Pollard, C. (2011) *Northeast Illinois PRRS ARC, the road*

to PRRS Elimination?. En International PRRS Symposium, Chicago, IL, USA.

Hermann, J. R., Munoz-Zanzi, C. A., Roof, M. B., Burkhart, K. & Zimmerman, J. J. (2005). Probability of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus infection as a function of exposure route and dose. *Vet. Microbiol.*, 110, 7–16

Holtkamp, D.J., Kliebenstein J.B., Neumann E.J., J. J. Zimmerman, H.F. Rotto, T.K. Yoder, C. Wang, P.E. Yeske, C.L. Mowrer and C.A. Haley. (2013). Assessment of the economic impact of porcine reproductive and respiratory syndrome virus on United States pork producers. *J. Swine Health Prod.*, 21(2), 72-84.

Holtkamp, J., Polson, D., Torremorell, M., Morrison, B., Classen, D., Becton, L., Henry, S., Rodibaugh, M.T., Rowland, R.R., Snelson, H., Straw, B., Yeske, P. & Zimmerman, J. (2011). Terminology for classifying swine herds by porcine reproductive and respiratory syndrome virus status. *J. Swine Health Prod.*, 19(1), 44-56.

Horter, D.C., Chang, C.C., Pogranichnyy, R., Yoon, K.J., & Zimmerman, J.J. (1999). *Persistence of PRRSV in nursery pigs*. (2000). Ponencia presentada en Swine Research Report.

Morrison, B. (s.f.). *PRRS regional control elimination*. Recuperado de: <http://www.prrs.org/filelibrary/PRRS/10-Progress-and-plans.pdf>

Kittawornrat, A., Engle, M., Panyasing, Y., Olsen, C., Schwartz, K., Ballagi, A., Rice, A., Lizano, S., Wang, C. & Zimmerman, J. (2013). Kinetics of the

porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) humoral immune response in swine serum and oral fluids collected from individual boars. *BMS. Vet. Res.*, 9,61.

Kittawornrat, A., Engle, M., Johnson, J., Prickett, J., Schwartz, T., Whitney, D., Olsen, C., Chittick, W., Schwartz, K., Wang, C. & Zimmerman, J. (2010). Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) in serum and oral fluid samples from individual boars: Will oral fluid replace serum for PRRSV surveillance? *Virus Res.*, 154,170-176.

Linhares, D.C., Torremorell, M., Joo, H.S. & Morrison, R.B. (2012). Infectivity of PRRS virus in pig manure at different temperatures. *Vet. Microbiol.*, 160(1-2), 23-8.

McCaw, M. (2003) *Management changes to reduce exposure to bacteria and reduce losses* (McRebel). En PRRS Compendium, (pp 91-95).

Mondaca, E., Batista, L., Cano, J.P., Diaz, E., Philips, R. & Polson, D. (2014) General guidelines for porcine reproductive and respiratory syndrome regional control and elimination programs. *JSHAP*, 22, 2.

Murtaugh, M.P., Stadejek, T., et al. (2010). The ever expanding diversity of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Virus Res.*, 154, 18-30.

Murtaugh, M.P. & Harding, J. (2003). PRRSV genomics and field application. En Allen D., Leman. *Conference 30* (pp 41-44).

Murtaugh, M.P. & Faaberg, K.S. (2001). How to interpret and use PRRSV

sequence information. En Allen D., Leman. *Conference 28* (pp. 60-66).

Otake, S, Dee, S.A., Rossow, R.D. et al. (2002). Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by fomite (boots and coveralls). *J. Swine Health Prod.*, 10(2), 59-65.

PEDV toolbox. (s.f.). Recuperado de: <http://ped.albertapork.com/ResourceCentre.aspx>

Pitkin, A., Deen J. & Dee, S.A. (2009) Use of a production region model to assess the airborne spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vet. Microbiol.*, 136, 1-7.

Pitkin, A., Otake, S. & Dee, S.A. (2009). *Biosecurity protocols for the prevention of spread or porcine reproductive and respiratory syndrome virus*. SDEC, University of Minnesota College of Veterinary Medicine.

Pohl, S. (2007). *Engineering air filtration systems of swine facilities*. En Allen D., Leman Swine Conference (pp. 86-88)

Polson, D. (s.f.). *Golden rule PRRS control*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/trufflemedia/dr-dale-polson-golden-rule-prrs-control>

Prickett, J.R., Simer, R., Christopher-Hennings, J., Yoon, K.J., Evans, R.B. & Zimmerman, J.J. (2008). Detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus infection using pen-based oral fluid samples: A longitudinal study under experimental conditions. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 20(2),156-63.

Wills, R.W., Zimmerman, J.J., Swenson, S.L., et al. (1997). Transmission of PRRSV



by direct, close, or indirect contact. *Swine Health and Production*, 5(6), 213–218.

Wills, R.W., Zimmerman, J.J., Yoon, K.J., Swenson, S.L., Hoffman, L.J., McGinley, M.J., Hill, H.T. & Platt, K.B. (1997). Porcine reproductive and respiratory syndrome virus: routes of excretion. *Vet. Microbiol.*, 57,69-81.

Yeager, M.J., Prieve, T., Collins, J., Christopher-Hennings, J., Nelson, E., & Benfield, D. (1993). Evidence for the transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus in boar semen. *Swine Health and Production*, 1(5), 7-9.

Zimmerman, J. & Benfield, D., Christopher-Hennings, J., Dee, S. & Stevenson, G. (2012). *Swine diseases: Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS)*. Recuperado de: <http://www.extension.org/pages/27264/porcine-reproductive-and-respiratory-syndrome-prrs>

Zimmerman, J. & Prickett, J (s.f.). *Oral fluid testing field applications and work in progress*. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/trufflemedia/oral-fluid-testing-field-applications-and-work-in-progress>.■