

## Complejo respiratorio porcino: Impacto en salud, desempeño y bienestar

Fuente: <http://www.porcicultura.com>



El Complejo Respiratorio Porcino (CRP) es considerado en el mundo como uno de los problemas de salud más serios en las empresas modernas de producción porcina. El CRP es el resultado de la combinación de agentes infecciosos, estresores medioambientales y factores de manejo, afectando la salud del cerdo y resultando en la reducción del desempeño, incrementa los costos de medicación y la mortalidad. El CRP afecta típicamente a cerdos desde el crecimiento hasta la finalización, afectando principalmente de la semana 8 a la 22, pero la neumonía de etiología mixta puede ocurrir a cualquier edad. La mortalidad asociada con el CRP dependerá de las infecciones secundarias presentes, pero las tasas de mortalidad entre el 4 y 6 % no son raras.

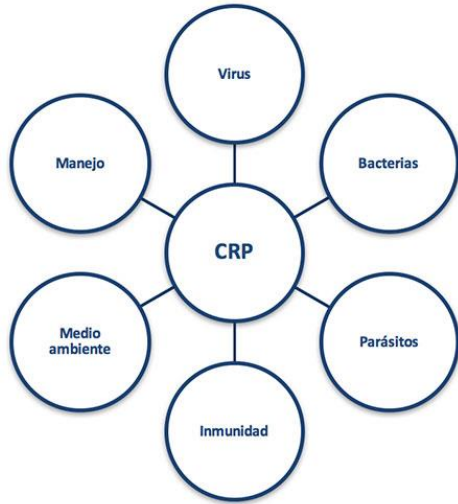
### 1. El Complejo

**“CRP es la neumonía resultado de la combinación de una infección viral primaria o bacteriana en conjunción con invasores oportunistas y múltiples factores de manejo y medioambientales”**

Los patógenos virales y bacterianos juegan un papel significativo, aunque estos patógenos han estado presentes en los últimos 20 años, mutaciones genéticas y la evolución de subtipos en combinación con el incremento del estrés medioambiental son factores importantes en el CRP.

Contribuyentes no infecciosos a la enfermedad respiratoria, incluyen factores de manejo y medioambiente, pueden contribuir significativamente a la enfermedad respiratoria primaria a través del incremento de la transmisión y estrés.

El manejo y la influencia ambiental tienen un impacto variable dependiendo de la operación individual porcina, las instalaciones, la bioseguridad, las prácticas de manejo y la localización del hato.



## 2. Patógenos involucrados en una enfermedad “poli-microbial” respiratoria

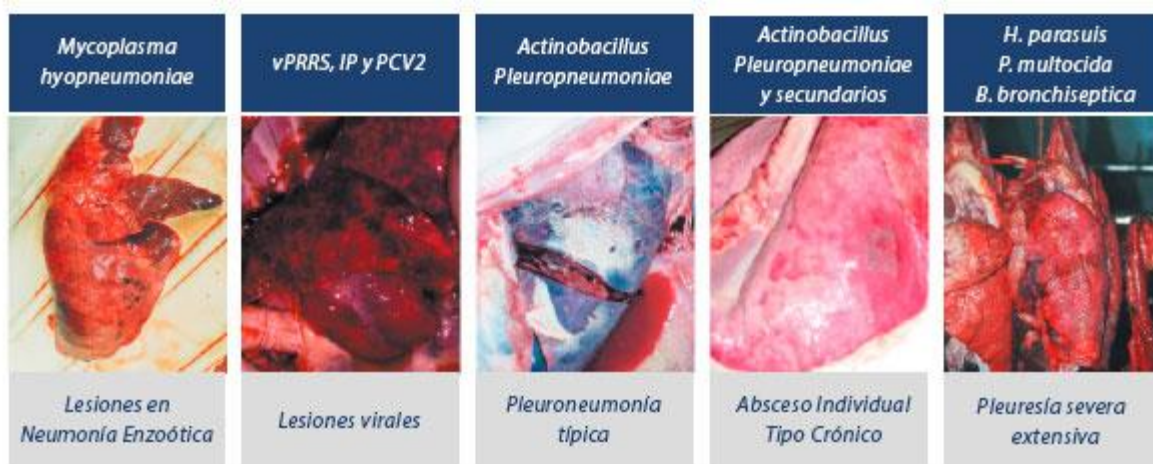
Los patógenos involucrados en el CRP pueden ser divididos en agentes virales, bacterianos y parasitarios. Algunos de ellos pueden causar la enfermedad por sí mismos (agentes primarios), mientras que otros necesitan de otros factores para producir la enfermedad clínica (patógenos secundarios).

La tabla de abajo muestra los agentes involucrados y su relevancia en el complejo. Los escritos en color rojo indican patógenos primarios importantes.

Agentes Virales	Agentes bacterianos	Parasitarios
vPRRS (Virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino)	<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> <i>Haemophilus parasuis</i>	
VIP (virus de la Influenza Porcina)	<i>Bordetella bronchiseptica</i> <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	
PCV2 (Circovirus Porcino)	<i>Mycoplasma hyorhinis</i> <i>Streptococcus suis</i>	<i>Ascaris suum</i> <i>Metastrongylus spp</i>
Coronavirus Respiratorio Porcino	<i>Pasteurella multocida</i> <i>Trueperella (Arcanobacterium) pyogenes</i>	
Virus de la Enf. de Aujeszky	<i>Salmonella choleraesuis</i>	

“La interacción entre patógenos es compleja y no está completamente comprendida. Es una de las principales razones del porque el CRP es difícil de prevenir y controlar exitosamente”

La enfermedad depende de la carga de patógenos, virulencia y co-infecciones. Algunos patógenos como *M. hyopneumoniae*, frecuentemente causan solo la mitad de las infecciones por ellos mismos, pero en combinación con otra bacteria como *P. multocida* o virus como el de la Influenza Porcina, generan efectos aditivos o sinérgicos y las consecuencias pueden ser más serias y con frecuencia resultan en una enfermedad crónica.



Existe evidencia epidemiológica bien documentada de que infecciones bacterianas secundarias frecuentemente continúan a las infecciones virales respiratorias. Ello ha sido replicado experimentalmente; Los mecanismos de interacciones están pobremente comprendidos y con frecuencia se hacen inferencias basadas en la patogénesis de las infecciones virales.

Tipo	Patógenos Implicados comúnmente	Implicaciones
Enfermedad viral (sin interacción directa)	<u>Virus de la Enf. Aujeszky (vEA)</u> <u>Coronavirus Respiratorio (vCR)</u> <u>Virus de la Influenza Porcina (vIP)</u> <u>Virus del PRRS (vPRRS)</u>	Incrementa la incidencia de enfermedad respiratoria bacteriana en hatos con circulación viral
Enfermedad viral "Polimicrobiana"	vCR + vIP + vPRRS PCV2 + vPRRS	Efectos sinérgicos y aditivos, co-infección que probablemente compromete un espectro amplificador de los mecanismos de defensa, dejando vulnerables a los cerdos a infecciones secundarias bacterianas.
Enfermedad "polimicrobiana" bacteriana	<i>M. Hyopneumoniae</i> <i>A. Pleuropneumoniae</i> <i>B. bronchiseptica</i> <i>H. parasuis</i> <i>S. suis</i> <i>P. Multocida</i>	Considerados patógenos primarios por su habilidad de establecer rápidamente la infección y causar enfermedad por sí mismos. Muchas de las bacterias secundarias colonizan rápidamente las tonsilas y la cavidad nasal sin causar la enfermedad, hasta que algún desequilibrio se presenta y permite la replicación de ellas e infectar tejidos profundos. Hay con frecuencia un factor subyacente que contribuye al desarrollo de la enfermedad. Las investigaciones se han enfocado a la habilidad de los patógenos primarios, especialmente <i>M. hyopneumoniae</i> y <i>B. bronchiseptica</i> , para predisponer a bacterias secundarias ( <i>H. parasuis</i> , <i>S. suis</i> y <i>P. multocida</i> ).

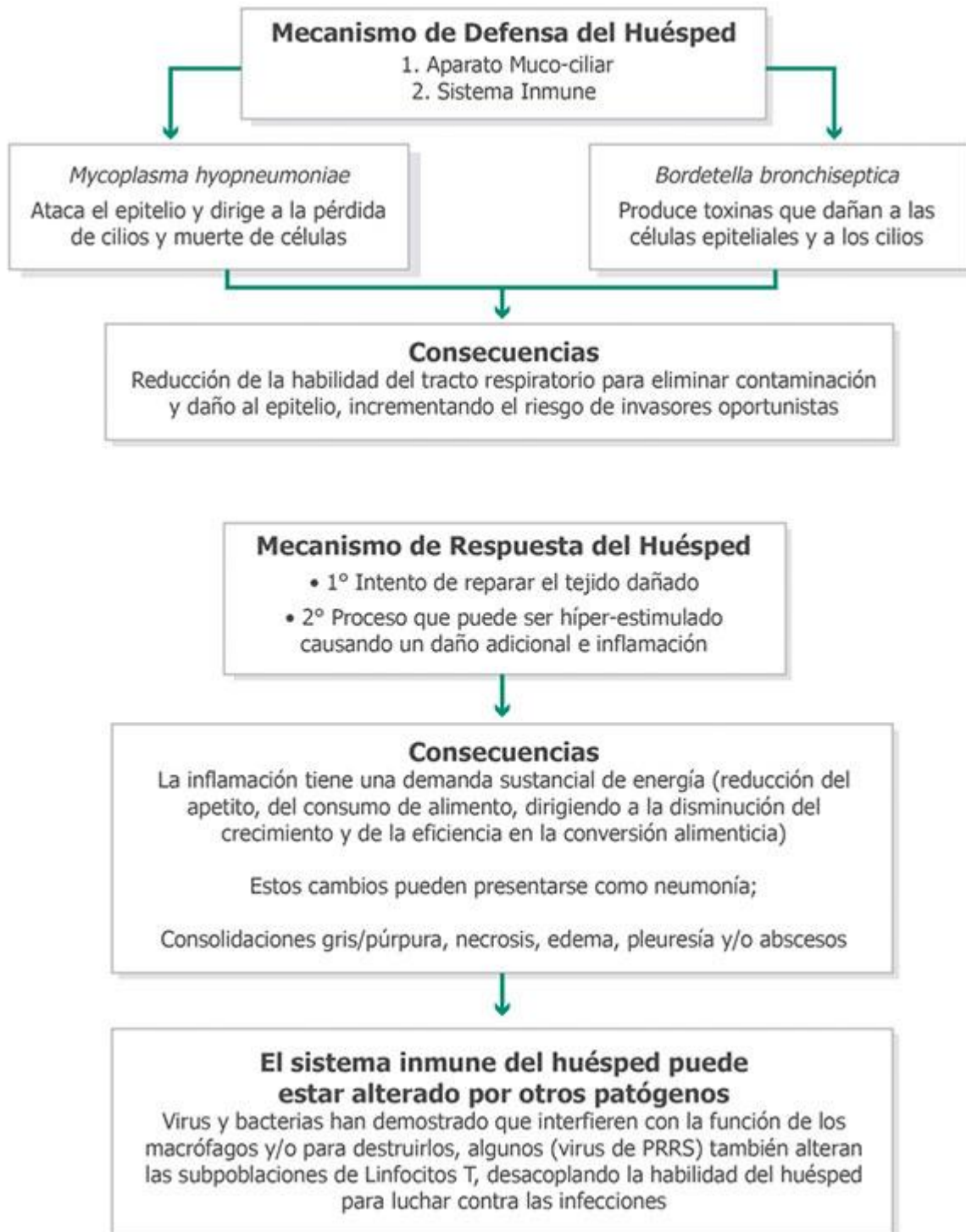
Interacciones entre agentes infecciosos			
Modelo de Interacción	Patógeno que destruye las defensas	Patógeno que causa el daño evidente	Replicación experimental
1°	<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	<i>P. multocida</i>	Si
1°	Virus de la Enf. de Aujeszky	<i>P. multocida</i>	Si
2°	Virus del PRRS	<i>H. parasuis</i>	Si
2°	Virus del PRRS	<i>S. choleraesuis</i>	Si
3°	<i>M. hyopneumoniae</i>	Virus del PRRS	Si
3°	Virus del PRRS	Virus de la Influenza P	¿No?

Modificado de: Iglesias y Trujano, 2000

### 3. Respuesta del huésped, inmunidad y patología

No todos los casos son iguales, algunos pueden ser menos severos que otros, mientras que la muerte y los daños permanentes severos pueden ocurrir en la mayoría de los casos serios.

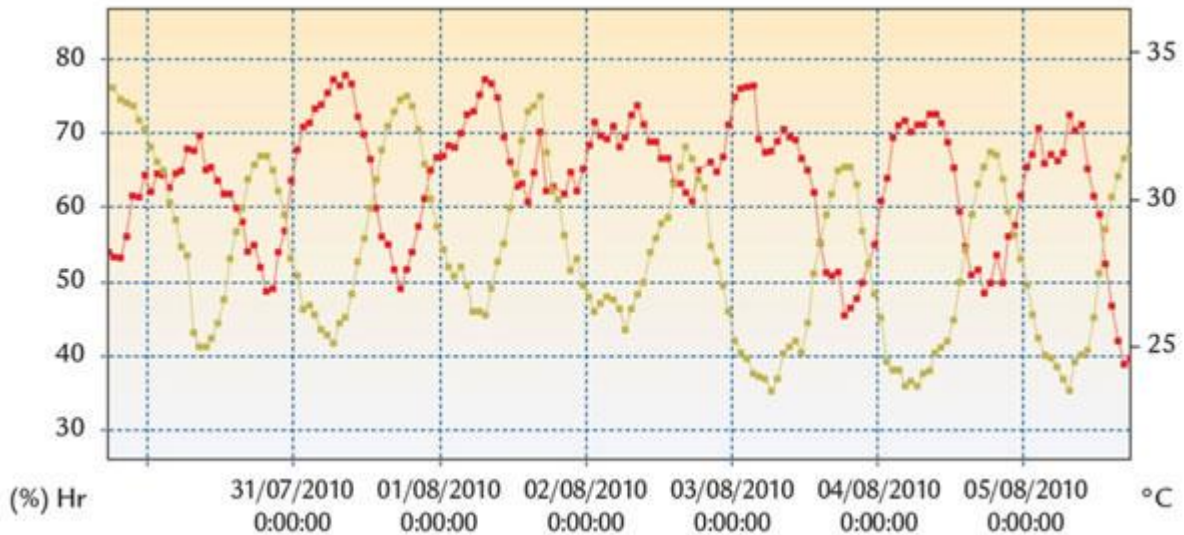




## La respuesta inmune

El sistema inmune es afectado por muchos factores. La genética del cerdo es conocido que afecta la función inmune, El proceso inflamatorio o la enfermedad pueden reducir la capacidad del sistema inmune para luchar con una nueva infección. Los elevados niveles de amoniaco pueden reducir el reflejo de tos, disminuyendo la eliminación de partículas y moco. Un nivel insuficiente de calorías o Vitamina E/ Selenio y/ u otros elementos traza también afectan la habilidad del huésped para luchar contra la infección, como también micotoxinas que pueden estar presentes. Otras causas de estrés, tales como la mezcla de animales y la fluctuación de temperaturas, pueden también suprimir la respuesta inmune.

Ejemplos de fluctuaciones de humedad (línea roja) y temperatura (línea verde), fuertes cambios, como muestra esta gráfica pueden afectar la defensa inmune.



## 4. Signos clínicos, enfermedad y desempeño del cerdo

Los signos clínicos usualmente ocurren a las 14 a 20 semanas de edad o entre 8-10 semanas después de mover a los corrales de engorda en donde manifiestan los cerdos una marcada disminución en el desempeño debido a severos brotes de enfermedad respiratoria.

Los signos clínicos incluyen:

- Fiebre
- Anorexia
- Letargia
- Dificultad respiratoria
- Descarga nasal y ocular
- Emaciación

• Tos

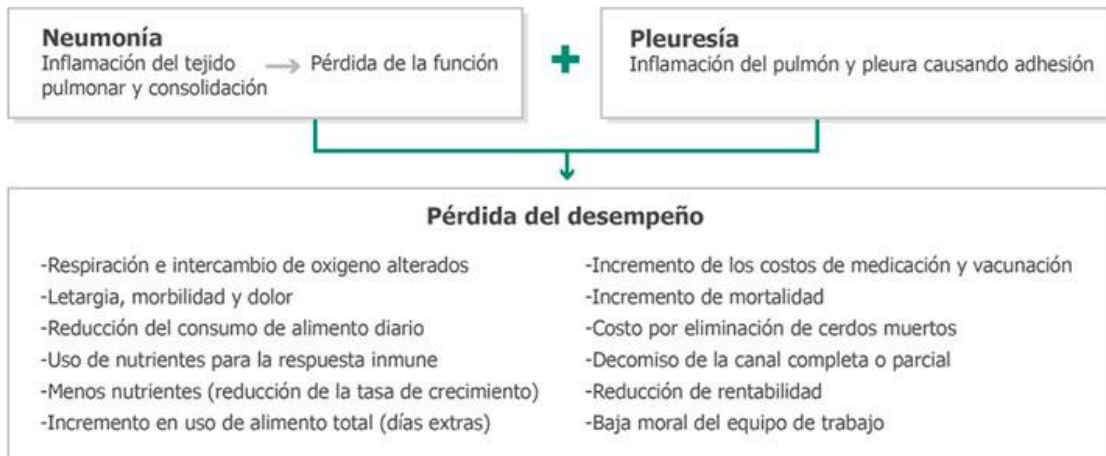
• Orejas Cianóticas, principalmente las puntas



Cerdos

con signos clínicos de CRP

### “Como afecta el CRP al cerdo y a su desempeño”



### Efectos de la enfermedad sobre el desempeño del cerdo

Los signos clínicos y por lo tanto el impacto económico del CRP dependen de un gran número de factores incluyendo: Nutrición, manejo, estado inmunológico de la población, cepas de virus primarios y complejidad de invasores bacterianos secundarios. La morbilidad y la mortalidad pueden ser altas.



**Impacto sobre Salud, Desempeño y Bienestar**



La enfermedad respiratoria leve resultará en una disminución del consumo de alimento, disminuyendo la ganancia diaria de peso (GDP), deteriorando la conversión alimenticia (CA), y la necesidad de vender cerdos a menor peso finalizados. Una ventaja oculta de la enfermedad respiratoria leve es la reducción de la grasa dorsal (P2) de la canal finalizada.

Por cada 10% de tejido pulmonar afectado por neumonía, La GDP es reducida de 22 -37 g/día. Estudios en Alemania revelan una reducción en la GDP de 34-50 g/ día en cerdos con lesiones pulmonares comparados con pulmones de cerdos sanos (Klawitter y cols. 1988). En Dinamarca una combinación de Neumonía Enzoótica con APP resulto en una disminución del crecimiento de 30.3 a 58.8 g/ día (Baekbo y cols. 2002).

Se ha estimado que el PRRS clínico en cerdos en crecimiento y finalización redujo la GDP por arriba de 174 g/ día en la agresión inicial (Richardson 2004). Cuando el CRP llega a ser severo, la tasa de mortalidad y desecho se eleva significativamente y la GDP puede estar reducida hasta en 50%, al menos duplicando las pérdidas financieras.

## **5. Manejo, Medioambiente y Control**

La bioseguridad de la granja determinará los patógenos específicos presentes; factores como el manejo y el medioambiente pueden influenciar la presión de infección y la susceptibilidad del huésped a la infección.

Higiene, volumen de aire, el sistema Todo Dentro- Todo Fuera (TD-TF) reducen la presión de infección.

## Factores de Carga de Patógenos:

<b>Higiene</b>	<b>Mala higiene acumula a los patógenos</b>
<b>Distribución de edad</b>	Diferentes grupos de edad pueden infectar unos a otros (contacto directo, aerosoles o diseminación de fómites)
<b>Ventilación</b>	Mala ventilación permite acumular rápidamente patógenos mientras que corrientes de aire y fluctuaciones de temperatura pueden incrementar el estrés y predisponer a la enfermedad respiratoria.
<b>Volumen de aire por cerdo</b>	Cantidades insuficientes permiten la acumulación de patógenos
<b>Densidad de población</b>	Más cerdos incrementan la diseminación de patógenos y se incrementa la transferencia de patógenos por contacto directo.
<b>Mezclado de animales</b>	Induce estrés y probablemente la transmisión de la enfermedad
<b>Sistema de producción</b>	El flujo continuo probablemente tiende a acumular más patógenos comparado con el sistema Todo Dentro- Todo Fuera (TD-TF)

<b>Factores Potenciales de Riesgo</b>	<b>Grado- Efecto</b>
Hatos de gran tamaño	+++
Alta densidad	+++
Introducción de animales de estatus de salud desconocido	+++
Flujo continuo	+++
Calidad del aire	+++
Pobre aislamiento	+++
Fluctuaciones de temperatura	+++
Grupos de diferentes edades en el mismo espacio aéreo	+++
Contacto directo entre grupos de diferentes edades	+++
Sistema de producción	+++
Muchas Cerdas jóvenes	+++
Alta tasa de reemplazo	+++
Grupos grandes	++
Vecindad de otras granjas	++
Otras infecciones (colibacilosis, disentería)	++
Múltiple mezcla de animales	++
Mala higiene	++
Inadecuado monitoreo de enfermedades	++
Tratamientos incompletos a los animales	++
Falta de medidas preventivas	++
Alimentación incorrecta/ insuficiente	+
Genética	+

### Guías de manejo

El rápido reconocimiento de los animales enfermos seguidos del aislamiento y tratamiento cuando es apropiado debería ayudar a reducir la carga de patógenos y su diseminación.

## Factores clave de manejo

Política de Bioseguridad estricta

Estrategia de Todo- Dentro/ Todo-Fuera por sitio, edificio o cuarto con limpieza y desinfección entre lotes.

Evitar mezclar cerdos

Checar que las tasas de densidad sean correctas

Aplicar los programas de vacunación adecuados

Monitorear la temperatura en los edificios diariamente y evitar fluctuaciones de temperatura ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ )

Mantener una humedad relativa  $< 70\%$  por medio de sistemas de ventilación bien diseñados y operados

Evitar niveles excesivos de amoniaco ( $>50$  ppm) mediante la eliminación de aire viciado con buena ventilación

Reducir la migración de larvas de áscaris implementando un plan para el control de parásitos internos

## La Calidad del aire

La calidad del aire está influenciada por el polvo (de alimento seco, cama, descamación de la piel), gotas de aerosol, (pequeñas gotas de agua que pueden contener materiales como polvo, bacterias, alérgenos y toxinas) y concentraciones de gas como el amoniaco.

Esto está fuertemente conectado con ventilación, densidad de población, actividad de los animales, volumen de aire por cerdo, temperatura y humedad. Las partículas inhaladas más grandes podrían ser atrapadas por los cilios en las vías respiratorias altas, pero las partículas pequeñas pueden bajar y viajar hasta el alveolo potencialmente causando inflamación y predisponiendo las vías respiratorias a patógenos secundarios.

El amoniaco reacciona con la humedad del tracto respiratorio para formar hidróxido de amonio, una sustancia altamente irritante. La misma causa inflamación, estimula la respuesta inmune y suprime el reflejo de tos y es así reconocido como uno de los principales contaminantes atmosféricos que afecta la salud y la productividad de los animales de granja. Murphy y cols. (2012) reportaron un 28.1% de reducción en el consumo de alimento en cerdos que estuvieron expuestos a 50 ppm de amoniaco y solo fueron inoculados por bacterias presentes en la mayoría de las heces de los cerdos pero que no están asociados normalmente con la enfermedad respiratoria. La mayoría de las instalaciones de cerdos no alcanzaran estos niveles, pero otros han reportado

niveles entre 10 y 20 ppm como causantes de diferencias en consumo de alimento y comportamiento.



*Es recomendable*

*monitorear el aire de las instalaciones*

## 6. Diagnóstico y Monitoreo

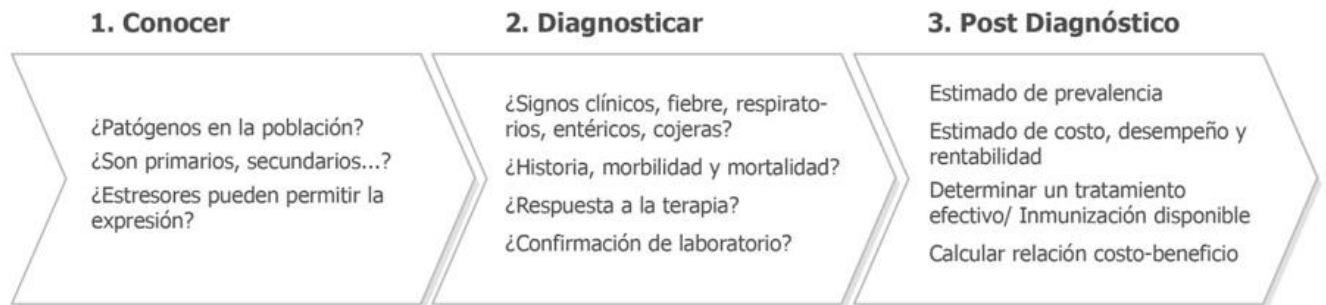
**“Entre más pronto se inicie el proceso de investigación de la enfermedad, mayor probabilidad de que un diagnóstico certero pueda ser hecho. El monitoreo es esencial para evaluar el tratamiento actual y los protocolos de prevención”**

Con el propósito de diagnosticar el CRP es importante obtener una evaluación detallada de la historia clínica, respuesta al tratamiento, el estado de vacunación más actual de las hembras y cerdos. Muestras no tratadas pueden ser necesarias para enviar al laboratorio para identificar los patógenos o enfermedades involucrados con pruebas histológicas y microbiológicas, sanguíneas y de fluidos orales combinados para pruebas de serología y PCR (Reacción de la Polimerasa en Cadena, por sus siglas en inglés).

Registros de casos clínicos y respuesta al tratamiento le darán una idea sobre el número de cerdos involucrados y la tasa de éxito al protocolo de tratamiento actual. El promedio de la GDP y CA le dirá que está pasando realmente con los cerdos, desde una estimulación al sistema inmune (con o sin signos clínicos) tendrá un impacto sobre esto.



El monitoreo en rastro es una forma útil de monitorear la condición del tracto respiratorio en cerdos finalizados. En muchos de los casos el reporte del análisis de rastro proveerá un indicador de cómo está el nivel reciente del CRP en un grupo en particular de cerdos e indicar si investigaciones adicionales son requeridas.



## 7. Prevención, Tratamiento y Eliminación..... La Solución

**“La identificación acertada de los agentes causantes es esencial para planear el tratamiento y protocolo de prevención”**

Los protocolos de tratamiento dependen de las características particulares del CRP en la granja. Estos pueden consistir en terapia antimicrobiana por inyección, en alimento o vía agua de bebida con el propósito de controlar las infecciones bacterianas y/o antiinflamatorios, con el propósito de mitigar los efectos de la infección.

La vacunación es clave en el protocolo de prevención. Esta no previene la infección, pero ayuda a prevenir los signos asociados al CRP. La vacunación puede ayudar también a disminuir la presión de infección por la reducción de la carga de patógenos. La edad del cerdo a la vacunación también es importante ya que los anticuerpos maternos pueden perjudicar la respuesta del lechón a la vacunación.

La erradicación de los patógenos es la estrategia final del control de la enfermedad. Sin los patógenos, los signos clínicos y las lesiones, las pérdidas de producción desaparecen.

Sí animales de reemplazo de alto estado de salud son introducidos, muchas de las enfermedades secundarias pueden ser removidas. Esto debe ser muy atractivo

para unidades de producción que tienen una significativa carga de enfermedad y genética improductiva. La erradicación puede ser alcanzada a través de diferentes metodologías: Despoblación y repoblación debe ser la más efectiva pero también la más costosa. Cerrar el hato más despoblación parcial con o sin medicación dependiendo de las enfermedades presentes como una opción más económica, pero también menos eficaz. El más grande riesgo de una falla en un programa de erradicación son las posibilidades de llegar a estar re-infectados. La reinfección generalmente es proporcional a la presión de la enfermedad en la comunidad de cerdos regional.

