

# Interacción entre virus y sistema inmune: dos ejemplos

**Guillermo Ramis**

*Veterinario y Profesor Titular de la Universidad de Murcia*



Los virus poseen una extraordinaria capacidad de adaptarse y manipular los mecanismos inmunológicos de sus hospedadores. Esta lección se centra en la interacción entre dos virus específicos y el sistema inmune porcino:

- El virus del PRRS (Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino)
- El PCV2 (Circovirus Porcino tipo 2)



Ambos ejemplifican estrategias virales para evadir y modificar respuestas inmunes, favoreciendo su supervivencia y propagación.

## EL VIRUS DEL PRRS: UN MAESTRO EN LA MANIPULACIÓN INMUNOLÓGICA

### *Características del virus*

El PRRS, un pequeño virus ARN de la familia Arteriviridae, presenta **alta variabilidad genética**, lo que le permite **evadir respuestas inmunes y mantener infecciones persistentes**.

Se conocen dos genotipos principales, europeo (tipo 1) y americano (tipo 2), que muestran diferencias moleculares y antigénicas significativas. Su alta tasa de mutación, mucho mayor que la de otros virus ARN como el VIH, facilita la adaptación continua del virus.

### Patogénesis y respuesta inmune

El PRRS tiene un tropismo muy específico hacia los **macrófagos alveolares porcinos**.

Una vez infectado el hospedador, el virus se disemina rápidamente a múltiples órganos, incluidos pulmones, ganglios linfáticos y timo. Las manifestaciones clínicas varían según la edad y estado inmunológico del animal, desde neumonía intersticial severa en neonatos hasta problemas reproductivos en cerdas.

La respuesta inmune al PRRS es peculiar.



En las primeras semanas postinfección, se observa una fuerte producción de **anticuerpos no neutralizantes**, que no logran controlar la infección.



**Los anticuerpos neutralizantes efectivos** suelen aparecer tarde, coincidiendo con la reducción de la viremia.

De esta forma, el virus promueve una **respuesta inmunitaria humoral temprana ineficaz** y **retrasa el establecimiento de una respuesta celular protectora.**



### Persistencia viral

El PRRS es capaz de **permanecer en tejidos linfoides durante períodos prolongados**, incluso meses después de la infección inicial.



Esta persistencia se ve favorecida por su capacidad para **evadir la inmunidad innata y adaptativa**, regulando las respuestas de citoquinas y promoviendo un balance desfavorable entre células Th1 y Th2.



### Manipulación del sistema inmune

El PRRS emplea diversas estrategias para manipular el sistema inmune:

- La **proteína GP5** del virus contiene **epítomos señuelo** que retrasan la aparición de respuestas neutralizantes.
- Modula la generación de **citoquinas** como **IFN-α e IL-10**, desviando las respuestas inmunes hacia patrones menos efectivos.
- Su **interacción con células dendríticas y macrófagos** induce una **respuesta inicial exuberante pero ineficaz**, lo que facilita su replicación y diseminación.

## EL CIRCOVIRUS PORCINO TIPO 2 (PCV2): NECESIDAD DEL SISTEMA INMUNE PARA SU PATOGENICIDAD

### *Características del virus*

El PCV2, un virus ADN monocatenario de pequeño tamaño, está estrechamente asociado con **enfermedades multisistémicas** como el síndrome de adelgazamiento multisistémico postdestete (PMWS) y alteraciones reproductivas.



Aunque se considera una causa necesaria, no suficiente, para el desarrollo de PMWS, la coinfección con otros patógenos puede desencadenar la enfermedad.

### *Patogénesis y respuesta inmune*

**El PCV2 infecta predominantemente a macrófagos y células dendríticas en tejidos linfoides.**

Su replicación inicial se ve facilitada por estímulos inmunológicos, ya sean coinfecciones virales (como el PRRSV o el PPV) o agentes no infecciosos. Durante esta etapa, las **proteínas virales como Cap y Rep** desempeñan un papel crucial al mantener el **estado antiapoptótico necesario para su replicación.**

Conforme avanza la infección, el PCV2 provoca **depleción linfoides e hiperplasia de macrófagos en ganglios linfáticos**, acompañada de **inmunosupresión severa.**



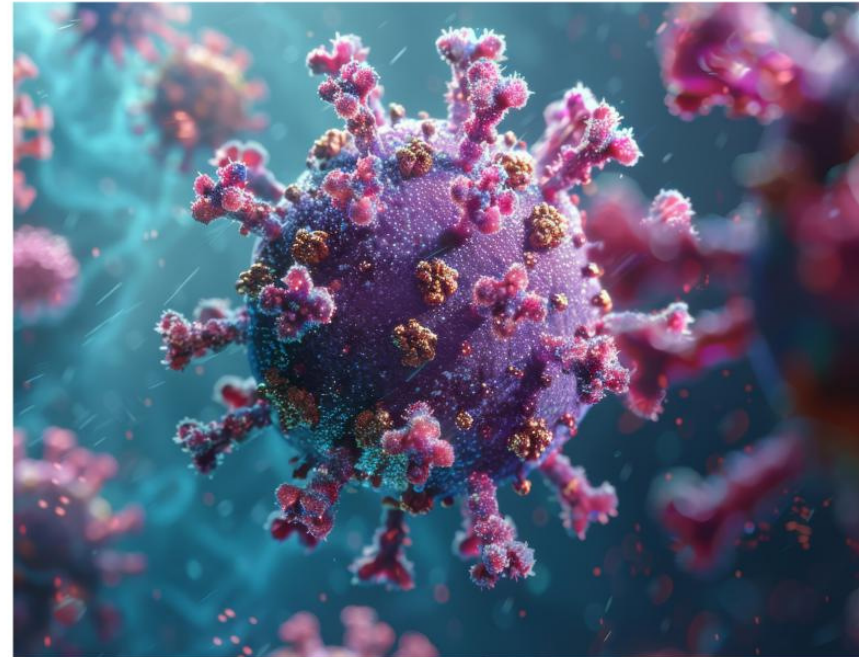
Este deterioro inmunológico facilita la replicación de otros patógenos, exacerbando las complicaciones clínicas.

### *Coinfección y activación inmune*

Una característica distintiva del PCV2 es su **dependencia de la estimulación inmunológica** para ejercer su efecto patógeno.

Coinfecciones con PRRSV o parvovirus, o incluso estímulos inmunes no infecciosos, incrementan su replicación. Esta peculiaridad ha planteado preguntas sobre su interacción con el sistema inmune:

- ▶ ¿El PCV2 induce inmunosupresión para facilitar su replicación?
- ▶ ¿Utiliza la estimulación inmune como estrategia para incrementar su capacidad patogénica?



## DIFERENCIAS Y SIMILITUDES EN LA INTERACCIÓN VIRAL-INMUNE

Aunque el PRRS y el PCV2 emplean estrategias distintas para manipular el sistema inmune, comparten ciertos elementos:

► **Evasión inmune:** ambos virus muestran una notable capacidad para evitar respuestas inmunes eficaces.

El **PRRS** lo logra mediante **variación antigénica y epítomos señuelo**, mientras que el **PCV2** depende de la **inmunoestimulación para propagarse**.

► **Persistencia:** ambos pueden permanecer en el hospedador durante períodos prolongados, favoreciendo infecciones crónicas.

► **Impacto inmunológico:** tanto el PRRS como el PCV2 alteran profundamente las respuestas inmunes, promoviendo un ambiente propicio para su replicación y diseminación.

► Los ejemplos del PRRS y el PCV2 ilustran cómo los virus pueden adaptar y subvertir las respuestas inmunológicas de sus hospedadores para su beneficio.

► Estas interacciones no solo subrayan la **complejidad de las enfermedades virales** en el sector porcino, sino que también plantean desafíos significativos para su control y prevención.

► Avanzar en la comprensión de estos mecanismos es esencial para desarrollar **estrategias de manejo y vacunación más efectivas**.



**¡Muchas gracias!**



**Grupo de Comunicación Agrinews S.L.**

*Avinguda de Jaume Recoder, 17, 08301 Mataró,  
Barcelona (España)*

*[info@grupoagrinews.com](mailto:info@grupoagrinews.com)*

*Tel: +34 93 115 44 15*