Informe sobre la Peste Porcina Africana (PPA) en poblaciones de jabalí (*Sus scrofa*)

Grup d'Estudi i Protecció dels Rapinyaires – Ecologistes en Acció (GER-EA)

Informe sobre la Peste Porcina Africana (PPA) en poblaciones de jabalí (Sus scrofa)

Resumen	3
Introducción y contexto actual (Situación en Cataluña 2025-2026).	4
Área de estudio	6
Metodología	7
Resultados	8
Estatus epidemiológico en la Comunitat Valenciana (Fase pre-invasiva y vulnerabilidad).	
Fundamentos científicos de la transmisión (El ciclo Cadáver-Suelo-Jabalí).	
Factores de riesgo estructural (Densidad poblacional y conectividad).	
Impacto de la gestión cinegética (Análisis de la dispersión por batidas).	
Estrategia operativa de gestión integrada	
Zonificación sanitaria (Núcleo, Tampón y Zona Exterior).	
Vigilancia Pasiva y "Centinelas de Carretera".	
El modelo GIS y monitoreo de indicadores (IMAJ).	
Discusión	18
Conclusiones	22
Propuesta de mejora.	23
Agradecimientos	26
Bibliografía	27
Anexos	29
Modelo conceptual eco-epidemiológico	33
Fases epidemiológicas funcionales de la Peste Porcina Africana en jabalí	37
Protocolo aplicado en Catalunya	41
Marco técnico integrado para la gestión de PPA en jabalí (*sus scrofa*)	43

Resumen

La Peste Porcina Africana (PPA) es una enfermedad vírica altamente contagiosa que afecta a suidos domésticos y silvestres, con tasas de mortalidad que pueden alcanzar el 100 % en cepas altamente virulentas. En el contexto europeo, el jabalí (*Sus scrofa*) actúa como principal reservorio epidemiológico y hospedador amplificador, condicionando la persistencia del virus mediante la interacción entre densidad poblacional, estructura social y elevada resistencia ambiental del patógeno, especialmente en cadáveres infectados.

Desde la detección del primer foco en España (Cataluña, noviembre de 2025), la evolución epidemiológica ha seguido un patrón comparable al observado en brotes de Europa occidental. Tras los casos iniciales, el número de detecciones aumentó progresivamente hasta alcanzar 238 positivos confirmados en fauna silvestre, con más de 24.000 jabalíes cazados en el periodo analizado. La positividad observada en vigilancia activa se mantiene inferior al 1 %, mientras que la mayoría de detecciones continúan asociadas a vigilancia pasiva, confirmando el papel dominante de la transmisión indirecta a través de cadáveres.

La ampliación del dispositivo sanitario mediante la implantación de una tercera corona de contención, el cierre de corredores ecológicos y la intensificación de capturas selectivas indican la aplicación de un modelo avanzado de contención territorial. El análisis integrado de indicadores espaciales, tipo de detección y positividad relativa permite situar el escenario catalán en una fase de contención activa (fase 3), en la que el control epidemiológico continúa siendo viable.

En este contexto, la Comunitat Valenciana se encuentra en un escenario epidemiológico pre-invasivo, caracterizado por elevada vulnerabilidad ante una posible introducción del virus debido a la alta densidad de jabalí, la conectividad ecológica del territorio y la creciente interacción entre fauna silvestre y actividad humana.

La evidencia científica europea indica que el control eficaz de la PPA requiere superar enfoques exclusivamente cinegéticos y adoptar estrategias integradas basadas en:

- vigilancia pasiva intensiva mediante detección sistemática de cadáveres,
- gestión adaptativa orientada a limitar la dispersión poblacional,
- reducción de la conectividad epidemiológica,
- refuerzo de la bioseguridad territorial y ganadera.

El monitoreo realizado en Cataluña demuestra que la persistencia del virus no depende únicamente de la movilidad de los animales vivos, sino de la densidad de cadáveres en el medio. La localización de estos restos en áreas de alta conectividad biológica del área de Barcelona confirma que el patógeno utiliza los accidentes geográficos (ríos y masas forestales continuas) como vías de avance lento pero constante, actuando como auténticas autopistas víricas.

La traslación de este modelo a la Comunitat Valenciana identifica puntos críticos de entrada, especialmente en la provincia de Castellón. La similitud en la densidad de jabalí y la continuidad del hábitat mediterráneo sugiere que, de no mediar una vigilancia pasiva intensiva (basada en el

indicador IMAJ), la detección en territorio valenciano podría retrasarse críticamente hasta que el virus se encuentre ya en una fase de expansión regional (Fase 4).

En conclusión, la anticipación epidemiológica y la detección temprana mediante el control de la mortalidad son las herramientas más eficaces para prevenir el establecimiento del virus y evitar la transición hacia escenarios de endemización en la región.

El éxito de cualquier plan de contingencia depende de comprender los dos motores principales de la epidemia en nuestro territorio. Por un lado, la elevada densidad poblacional actual actúa como un multiplicador de la transmisión por contacto directo. Diversos estudios europeos sugieren que determinadas modalidades de presión cinegética intensiva pueden favorecer incrementos de movilidad y dispersión espacial en determinadas fases epidemiológicas.

Durante el proceso de redacción y revisión de este informe, la situación epidemiológica de la PPA en Cataluña ha experimentado una evolución constante. Por este motivo, para garantizar la máxima actualización y rigor analítico, se ha incorporado una síntesis cronológica basada en las notas oficiales emitidas por el Ministerio de Agricultura, con el fin de contextualizar adecuadamente la progresión del brote:

Nota Ministeri del 16/12/2025: *dos nuevos focos secundarios de Peste Porcina Africana (PPA) en jabalíes silvestres, con 1 y 9 animales respectivamente en cada uno de ellos. Ambos se encuentran localizados en las inmediaciones de los focos notificados con anterioridad. 2 de ellos primarios y*

los otros 7 secundarios, incluyendo un total de 26 animales positivos. Además, se han analizado otros 175 animales muertos en el medio natural o encontrados en carreteras o vías ferroviarias en la zona infectada y sus alrededores que han resultados negativos

Nota del Ministerio de Agricultura: *12/03/2026 han notificado la detección de un nuevo foco en jabalíes silvestres. Se trata de un total de 11 casos en jabalíes hallados muertos o restos hallados en el medio natural en municipios incluidos en la zona restringida II .ascienden a 38 los focos notificados hasta la fecha, 3 de ellos primarios y 35 secundarios (ver mapa 1), lo que daría un total de 227 casos/jabalíes positivos en 9 municipios: Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès, Sant Quirze del Vallès, Terrassa, Rubí, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Sant Just Desvern y Barcelona, habiéndose detectado por primera vez un caso en este último municipio . se han analizado otros 1.971 animales que han resultado negativos, de los cuales 1.408 corresponden a animales capturados o abatidos sin mostrar sintomatología clínica y 563 se han investigado por vigilancia pasiva*

Nota: *A fecha 13/04/2026 los datos son: Se han localizado 252 jabalíes positivos en 11 municipios diferentes. La Generalitat Catalana mantiene activo el dispositivo que busca acabar con los jabalíes en toda la zona delimitada. Hasta ahora se han analizado 3136 animales que han dado negativo, de los cuales 2396 fueron capturas o abatidos sin mostrar sintomatología y otros 740 se investigaron por vigilancia pasiva corresponden a cadáveres o restos hallados en las zonas delimitadas.*

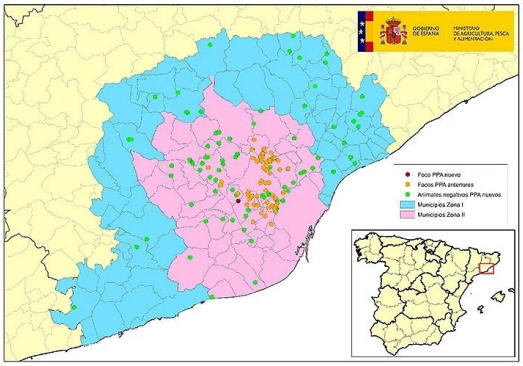
Nota del Ministerio de Agricultura:: *A fecha 16/07/2026 han notificado la detección de dos nuevos focos, que incluye un total de 4 casos en jabalíes, en municipios incluidos en la zona restringida II dentro de la zona delimitada por vallados perimetrales. Ascienden a 63 los focos notificados hasta la fecha, 3 de ellos primarios y 60 secundarios, que incluyen un total de 368 casos/jabalíes positivos en 13 municipios: Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès, Sant Quirze del Vallès, Terrassa, Rubí, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Sant Just Desvern, Barcelona, Sabadell, El Papiol, Castellbisbal y Esplugues de Llobregat . Hasta la fecha se han analizado otros 8.989 animales que han resultado negativos, de los cuales 7.576 corresponden a animales capturados o abatidos sin mostrar sintomatología clínica, y 1.413 se han investigado por vigilancia pasiva*

Nota del Ministerio de Agricultura: *A fecha 01/10/2026, Se localiza un nuevo foco que incluye un total de nueve casos en jabalíes pertenecientes a los municipios de Molins de Rei (cinco casos), El Papiol (dos casos), Barcelona (un caso) y Sant Cugat del Vallès (un caso).*

Los focos totales ascienden a 73 focos, 3 de ellos primarios y 70 secundarios, que incluyen un total de 409 casos/jabalíes positivos en 13 municipios: Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès, Sant Quirze del Vallès, Terrassa, Rubí, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Sant Just Desvern, Barcelona, Sabadell, El Papiol, Castellbisbal y Esplugues de Llobregat.

Hasta la fecha se han analizado 13.500 animales que han resultado negativos, de los cuales 11.483 corresponden a animales capturados o abatidos sin mostrar sintomatología clínica y 2.017 se han

investigado en el marco de la vigilancia pasiva (cadáveres enteros o restos hallados en el medio natural, o animales con sintomatología abatidos), sin haberse detectado ningún caso positivo en cerdo doméstico (granjas).



Análisis epidemiológico de la evolución de la Peste Porcina Africana (PPA) en jabalíes silvestres (Diciembre 2025 – Octubre 2026):

El análisis de las series de datos oficiales facilitadas por el Ministerio de Agricultura entre diciembre de 2025 y octubre de 2026 evidencia una pauta clara de contención territorial y eficiencia en los dispositivos de control de la PPA en el entorno de Cataluña.

A lo largo de este periodo de diez meses, el brote acumula 409 casos/ jabalíes positivos distribuidos en 72 focos. Cabe destacar el comportamiento de los focos primarios, los cuales se han mantenido estrictamente estables en 3 desde el mes de marzo de 2026, limitándose el incremento posterior a 70 focos secundarios de carácter vecinal. Asimismo, la afectación municipal se ha consolidado en un límite estanco de 13 municipios (Cerdanyola del Vallès, Sant Cugat del Vallès, Sant Quirze del Vallès, Terrassa, Rubí, Molins de Rei, Sant Feliu de Llobregat, Sant Just Desvern, Barcelona, Sabadell, El Papiol, Castellbisbal y Esplugues de Llobregat), sin registrarse saltos geográficos fuera de las áreas delimitadas y perimetradas desde el periodo estival (Datos Ministerio de Agricutura-octubre-2026)

Desde una perspectiva estadística y de cribado poblacional, los indicadores reflejan una evolución muy favorable: la tasa de positividad acumulada sobre el total de animales procesados ha experimentado un descenso constante y significativo, pasando del 12,94% en diciembre de 2025 al 2,95% en octubre de 2026. Esta caída de la prevalencia concurre con un esfuerzo analítico masivo que supera las 13.000 muestras negativas procesadas, donde la vigilancia activa (capturas y abatimientos de animales sin clínica) representa más del 85% del total muestral.

En conclusión, los datos estadísticos avalan que la combinación de barreras físicas perimetrales, el vacío sanitario y las medidas de bioseguridad en las granjas del entorno, y la presión selectiva de control de poblaciones impulsada por la Generalitat de Catalunya están logrando frenar la difusión del virus, reducir significativamente la prevalencia real en el medio natural y evitar la afectación del sector porcino doméstico.

Introducción

La Peste Porcina Africana (PPA) es causada por un virus ADN de la familia *Asfarviridae*. Se caracteriza por su elevada resistencia ambiental, la ausencia actual de una vacuna eficaz y una letalidad que alcanza el 100% en cepas virulentas. Aunque no afecta a los seres humanos, su impacto socioeconómico en el sector porcino es devastador. Desde su reintroducción en Europa en 2007 (Georgia), la enfermedad se ha expandido progresivamente hacia el oeste, afectando tanto a

explotaciones ganaderas como a poblaciones silvestres, manteniéndose estable en estas últimas desde 2022.

En el escenario europeo actual, el jabalí (*Sus scrofa*) ha adquirido un papel central en la epidemiología de la enfermedad, actuando simultáneamente como:

- Reservorio epidemiológico: Debido a su alta densidad poblacional y un comportamiento social estructurado que facilita el mantenimiento del virus.
- Vector de dispersión: Su capacidad de movimiento y la persistencia del virus en los cadáveres permiten que la enfermedad avance geográficamente de forma autónoma.
- Funciona como elemento de conexión crítica entre los sistemas silvestres y los entornos ganaderos.

La expansión del virus hacia la Península Ibérica, con los focos detectados recientemente en Cataluña, sitúa a la Comunitat Valenciana en una posición de extrema sensibilidad. El riesgo de introducción y establecimiento se ve multiplicado por la convergencia de tres factores locales:

Alta densidad de jabalí: Supera en muchos estratos la capacidad de carga del medio, facilitando la transmisión intragrupal.

Fragmentación del hábitat y á/reas periurbanas: La elevada disponibilidad trófica en zonas de interfaz urbano-forestal altera los patrones de movimiento naturales.

Gestión cinegética intensiva: La dependencia de las batidas como método principal de control puede, paradójicamente, desestructurar las piaras y fomentar la dispersión del virus hacia zonas limítrofes.

Ante la gravedad de la situación epidemiológica actual, el Grup d'Estudi i Protecció dels Rapinyaires (GER-EA) está llevando a cabo una recopilación y análisis exhaustivo de datos oficiales. El objetivo de esta recopilación es extraer conclusiones y formular recomendaciones ante el complejo escenario de la sanidad en fauna silvestre, dada su relevancia como vectores de transmisión hacia la cabaña ganadera doméstica. A continuación, se exponen los resultados obtenidos.

La estrategia propuesta se fundamenta en el modelo de transmisión impulsada por cadáveres (carcass-driven transmission). Como se observa en la figura, la PPA actúa como una enfermedad ambiental donde el resto orgánico se convierte en el principal reservorio viral. Esta base científica, avalada por el Leibniz-IZW y las lecciones aprendidas en Europa, justifica la prioridad de 'Detectar y Aislar' frente a la reducción poblacional precipitada.

Infografía generada por IA con las indicaciones del GER-EA. Estrategia Europea Moderna para el Control de la PPA (Ciclo Cadáver–Suelo–Jabalí)

Área de estudio

Nos hemos centrado en la zona de Catalunya donde se han localizado jabalíes muertos por PPA y en la Comunidad Valenciana.

El brote en Cataluña (2025–2026)

Para entender el riesgo potencial, se toma como modelo de estudio el foco reciente en el noreste peninsular, cuyas características son extrapolables a la geografía valenciana:

- Zona cero**:** Área periurbana de Barcelona (Cerdanyola del Vallès y macizo de Collserola).
- Dinámica de contención: Se estableció un radio inicial de 6 km y una zona de vigilancia ampliada de hasta 20 km.
- Datos epidemiológicos: Desde la detección del primer foco en noviembre de 2025, la vigilancia sanitaria en Catalunya ha permitido confirmar 238 casos positivos en jabalí, con más de 24.458 animales cazados y analizados dentro del sistema de vigilancia epidemiológica. La mayoría de detecciones continúan asociadas a vigilancia pasiva, manteniéndose una positividad aproximada inferior al 1 % en animales cazados, compatible con un escenario de contención activa del brote.
- La expansión detectada fuera del límite inicial de 6 km confirma el inicio de una fase de dispersión espacial, rompiendo el confinamiento inicial.

Ámbito	Casos confirmados	Focos	Tipo principal	Tendencia
Europa	>10.000/año	Amplia distribución	Mayoritariamente jabalí	Estable con expansión geográfica
España	>200 (2026)	~15	Jabalí (100%)	Expansión inicial
Cataluña	Núcleo principal	Alta densidad de focos	Silvestre	Dispersión activa

Tabla 1. Situación epidemiológica de la PPA en Europa y España (2025–2026)

Ámbito de aplicación: Comunitat Valenciana

El estudio se centra en las tres provincias (Castellón, Valencia y Alicante), con especial atención a las unidades paisajísticas que presentan mayor vulnerabilidad:

- Zonas forestales mediterráneas: Núcleos de reserva y cría.
- Áreas periurbanas: Zonas de interfase con alta disponibilidad trófica (residuos y cultivos) que alteran el comportamiento natural.

- Corredores ecológicos y agrícolas: Vías principales de conectividad que facilitan el flujo del virus entre poblaciones.

La Comunitat Valenciana presenta variables bióticas y antrópicas que replican el escenario de Collserola, elevando la probabilidad de un brote de alta intensidad:

- Estimaciones de 5–15 ind/km², con picos localmente superiores en zonas de alta protección o baja presión cinegética.
- Elevada permeabilidad del territorio, lo que permite un movimiento fluido de individuos entre macizos forestales.
- Una actividad basada principalmente en batidas que, si no es gestionada bajo criterios de bioseguridad, actúa como un motor de dispersión mecánica de los animales.

Metodología

Se ha empleado un análisis integrador que combina la revisión de fuentes oficiales con la modelización de dinámicas poblacionales. Las fuentes principales incluyen:

- Informes epidemiológicos del Ministerio de Agricultura (MAPA, 2025-2026), la Generalitat de Catalunya (SVO) y la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).
- Datos obtenidos del hallazgo y análisis de cadáveres en el medio natural.
- Aplicación de modelos de ecología espacial (Morelle et al., 2015) y dinámica de transmisión en suidos silvestres.

Para la evaluación del riesgo en la Comunitat Valenciana, se han seleccionado las siguientes variables siempre con la información publicada:

- Densidad poblacional (ind/km^2), estructura social de las piaras y tasa de contacto intra/intergrupal.
- Frecuencia de batidas cinegéticas, conectividad del territorio (infraestructuras y corredores) e índice de siniestralidad vial.
- Incidencia (casos/km^2), tasa de positividad y radio de dispersión de los focos.

El modelo propuesto tiene carácter conceptual y se utiliza exclusivamente para representar la interacción entre factores epidemiológicos relevantes, sin constituir un modelo predictivo cuantitativo del riesgo.

Riesgo epidemiológico (R)

El riesgo epidemiológico (R) mide la probabilidad global de aparición, mantenimiento y expansión territorial de la enfermedad dentro de un sistema ecológico determinado. La capacidad del sistema para generar y sostener transmisión de Peste Porcina Africana (PPA). No mide casos actuales, sino potencial epidémico.

El riesgo epidemiológico (R) se define conceptualmente como la interacción entre tres variables principales:

$R = D \cdot M \cdot S$

Donde D es la densidad, C el contacto y M la movilidad (dispersión inducida por factores externos como la caza).

	D-Densidad	**M — Movilidad**	**S — Susceptibilidad / Presión sanitaria**
Significado	Frecuencia de contacto entre individuos: - probabilidad de transmisión directa, - disponibilidad de cadáveres infectados.	Mide capacidad de expansión geográfica del virus.	Mide la facilidad con la que el virus se mantiene activo en el territorio.
A mayor Densidad	↑D⇒↑Transmisión	Incluye: - dispersión juvenil, - perturbaciones por batidas, - desplazamientos por recursos, - corredores ecológicos y periurbanos.	Integra factores que favorecen o limitan la transmisión: - abundancia de cadáveres no retirados, - bioseguridad ganadera, - vigilancia sanitaria, - detección precoz, - persistencia ambiental del virus.

R=D×M×S implica: si uno de los factores se reduce significativamente, el riesgo total cae de forma desproporcionada.

Por eso:

- reducir movilidad,
- bajar densidad,
- mejorar vigilancia sanitaria,

son estrategias equivalentes desde el punto de vista epidemiológico.

Situación	**Resultado**
Alta densidad + baja movilidad	Brote local persistente
Baja densidad + alta movilidad	Saltos espaciales

Situación	Resultado
Alta densidad + alta movilidad + alta susceptibilidad	Expansión epidémica rápida

El riesgo epidemiológico (R) se definió como la interacción multiplicativa entre la densidad poblacional del hospedador (D), la movilidad o conectividad espacial de las poblaciones (M) y la susceptibilidad sanitaria del sistema (S). Este enfoque eco-epidemiológico integra factores biológicos, espaciales y de gestión, permitiendo estimar el potencial de introducción, mantenimiento y expansión territorial de la Peste Porcina Africana.

Para el análisis de los datos reales del brote de Cataluña (2025-2026), se han aplicado los siguientes indicadores estadísticos:

Tasa de positividad (P)

La tasa de positividad (P) mide la proporción de animales analizados que resultan infectados, es decir, la probabilidad de detectar infección al examinar un individuo del sistema epidemiológico. No refleja el número total de casos, sino el grado de extensión de la infección entre los animales muestreados.

Se definió como la proporción de animales analizados que resultaron positivos a Peste Porcina Africana durante la fase inicial del brote, constituyendo un indicador de referencia de la intensidad de circulación viral. Este parámetro permite evaluar la presión infecciosa real del sistema epidemiológico y facilita la comparación con fases tempranas observadas en brotes europeos previos.

Sería la Fase inicial del brote (referencia histórica)

P= Casos confirmados / Animales analizados

Casos confirmados → positivos a PPA mediante diagnóstico oficial.

Animales analizados → jabalíes muestreados (hallados muertos, abatidos o capturados).

Valor de P	Interpretación
Baja (<1–2%)	Introducción temprana o detección puntual
Moderada (2–5%)	Circulación estable del virus
Alta (>5%)	Transmisión activa
Muy alta (>8–10%)	Expansión epidémica intensa

En Peste Porcina Africana: valores elevados suelen indicar transmisión sostenida asociada a cadáveres infectados y focos locales activos.

Análisis del Estado Epidémico de PPA en Cataluña (Actualización Abril 2026)

En Catalunya los primeros datos que manejábamos nos daba una tasa de positividad:

P=60/622 ≈ 9,6%

Este valor fue considerado excepcionalmente elevado para una enfermedad emergente en fauna silvestre y resultó compatible con una fase inicial de detección intensiva asociada a vigilancia pasiva.

Situación actual (2026): P=238 / 24.458 ≈ 0,97%

La reducción relativa de la positividad en animales cazados es coherente con un escenario de contención activa, donde el sistema sanitario incrementa el muestreo mientras el foco permanece espacialmente delimitado.

A continuación se realiza una tabla para comparar la situación de Catalunya con otras localidadas o países.

País / Región	**Año Referencia**	**Contexto Epidemiológico**	**Animales Analizados**	**Positivos**	**Tasa de Positividad(P)**	**Interpretación Epidemiológica**
Bélgica	2018	Introducción puntual	~1.300	155	**~12%**	Alta circulación inicial.
Alemania	2020	Expansión fronteriza	~2.400	240	**~10%**	Expansión activa inicial.
Italia	2022	Sistema periurbano	~1.000	95	**9–10%**	Persistencia ambiental.
Polonia	2014–16	Endemización progresiva	>5.000	250–350	**5–7%**	Transición a fase endémica.
Cataluña (Ref.)	2024	Fase de expansión inicial	622	60	**9,6%**	Fase epidémica inicial.
CATALUÑA (Hoy)	**Abril 2026**	**Vigilancia Intensiva**	**24.847**	**241**	**0,97%**	**Fase de control con baja prevalencia.**

Evolución del indicador P (Tasa de positividad) en Cataluña 2024-2026. El paso del 9,6% al 0,97% confirma la transición de un brote expansivo a una fase de control estabilizado bajo criterios de rigor estadístico.

Evolución de los indicadores (P y Df)

Tras dos años de seguimiento intensivo, los datos recolectados muestran un cambio de fase epidemiológica significativo. Mientras que en la fase inicial (2024) la tasa de positividad se situaba en un 9,6% (P = 60/622), indicando un brote en expansión activa, los datos consolidados a abril de 2026 sitúan la prevalencia en un 0,97% (P = 241/24.847).

Este descenso de casi 9 puntos porcentuales, obtenido sobre un tamaño muestral masivo (n = 25.000), dota a la conclusión de una alta fiabilidad estadística y confirma que la intensidad infecciosa ha sido mitigada con éxito.

Contexto comparativo europeo

Al contrastar la situación de Cataluña con otros brotes históricos en Europa, observamos una trayectoria de control superior a la media:

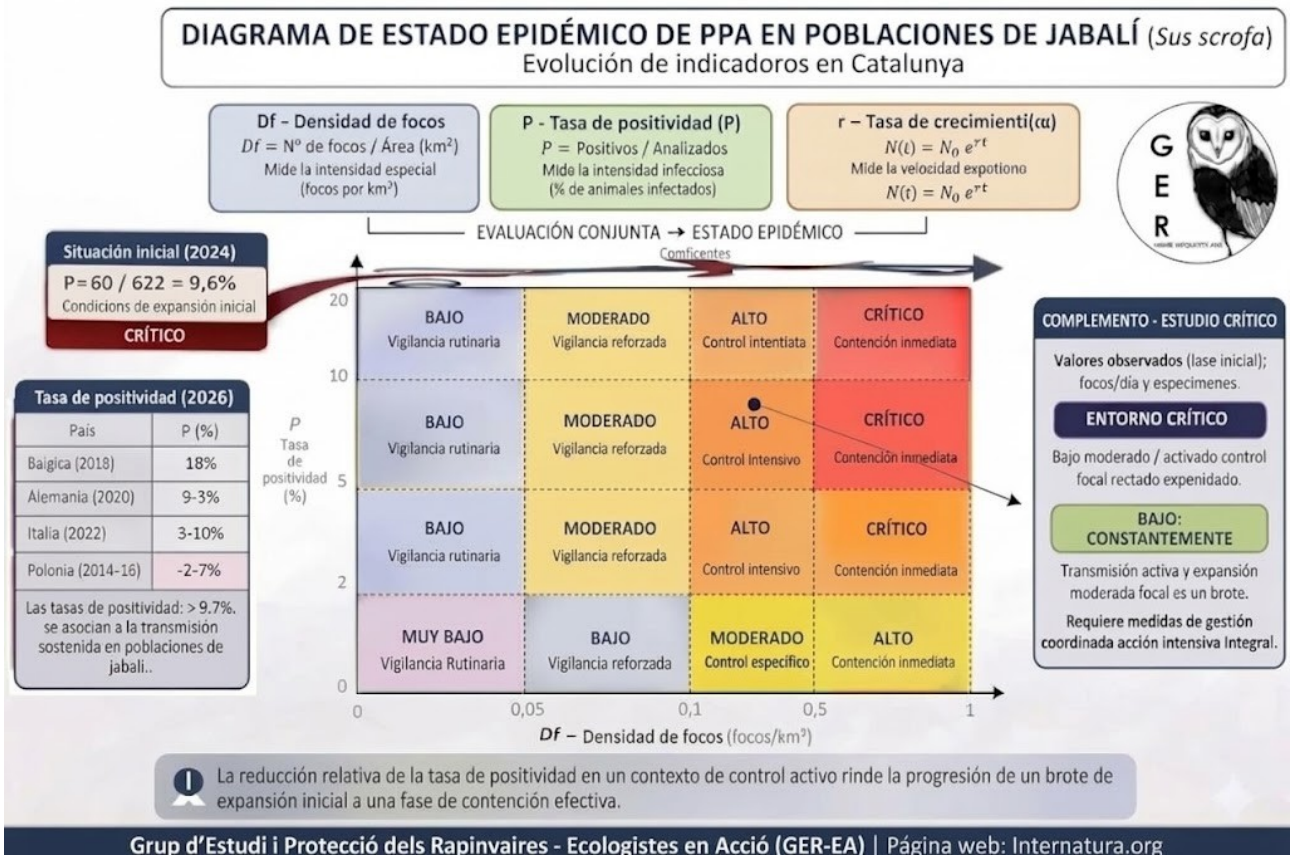
- Fase crítica: Países como Bélgica (2018) o Alemania (2020) iniciaron con tasas de positividad del 10-12%, similares a nuestro punto de partida en 2024.
- Estabilización: Actualmente, Cataluña presenta una tasa del 0,97%, muy por debajo de la fase de endemización progresiva observada en Polonia (5-7%). Esto indica que Cataluña no ha "cronificado" el brote, sino que lo ha reducido a niveles de baja circulación residual.

Estado en el diagrama epidemiológico

De acuerdo con el Diagrama de Estado Epidémico, la población de jabalí (*Sus scrofa*) en Cataluña ha realizado una transición exitosa:

- De: Escenario de ALTO RIESGO / CRÍTICO (Control intensivo y expansión inicial).
- A: Escenario de BAJA PREVALENCIA / CONTROL ACTIVO.

La reducción de la tasa P al 0,97% en un contexto de control de capturas refleja que las medidas de gestión poblacional han logrado romper la cadena de transmisión. La prioridad actual debe ser el mantenimiento de la vigilancia pasiva en los 10 municipios foco para evitar rebrotes puntuales y garantizar la bioseguridad del sector porcino doméstico.



Infografía generada por IA: Diagrama del Estado Epidémico y Matriz de Riesgo de PPA en jabalí (*Sus scrofa*).

Situación actual confirma el paso de un "Brote en expansión inicial" a una "Fase de control activo". El foco se mantiene en 10 municipios, sin saltos a granjas de porcino doméstico, lo cual es el indicador de éxito más crítico para la Generalitat.

Densidad de focos (Df)

Se definió como el número de focos confirmados de Peste Porcina Africana por unidad de superficie (focos/km²), constituyendo un indicador espacial de intensidad epidemiológica. Este parámetro permite evaluar la presión infecciosa territorial y la probabilidad de transmisión secundaria, siendo ampliamente utilizado en modelos epidemiológicos europeos de enfermedades dependientes de densidad.

La Df mide la intensidad espacial real de la enfermedad, no solo el número absoluto de casos.

Df= N.º de focos confirmados / Superficie analizada (km²) o

Df= N.º de focos / Área de riesgo efectivo.

Tomando como referencia el radio inicial de contención de 6 km:

Área = $\pi \times 6^2 \approx 113$ km^2

Con 15 focos identificados en fases tempranas:

Df=15 / 113 ≈ 0,13 focos/km^2

Este valor indica una elevada concentración espacial inicial, característica de brotes dominados por transmisión local, principalmente asociada a la persistencia ambiental del virus y al papel epidemiológico de los cadáveres infectados de jabalí (*Sus scrofa*), que actúan como reservorios temporales del patógeno.

Análisis de expansión espacial

El patrón observado muestra la transición típica descrita en brotes europeos:

- Fase local: transmisión confinada dentro del radio inicial (~6 km).
- Fase de dispersión controlada: aparición limitada de focos secundarios fuera del núcleo original.

Este comportamiento es compatible con modelos de crecimiento epidemiológico inicial tipo exponencial: $N(t)=N_{0ert}$ donde:

- N(t) representa el número acumulado de casos,
- N_0 los casos iniciales,
- r la tasa de crecimiento epidémico.
- t (tiempo)

Mide la dinámica temporal de propagación del brote, es decir, cómo aumenta el número de casos a lo largo del tiempo.

	N(t)	N_0	r	t — Tiempo
Significado	representa el número acumulado de casos,	Son los casos iniciales. Número de focos detectados al inicio del periodo analizado.	Mide la velocidad de expansión del brote. **r > 0** → el brote crece (expansión epidémica) **r = 0** → situación estable **r < 0** → el brote se contrae (control efectivo) . Cuanto mayor es *r*: - mayor conectividad poblacional, - mayor movilidad, - mayor probabilidad de expansión por coronas.	Periodo transcurrido desde el inicio del brote: - días, - semanas, - meses (según resolución del análisis).

Indica:	- el tamaño alcanzado por el brote, - la magnitud epidemiológica acumulada.	- foco índice, - primeros focos detectados, - fase de introducción del virus.	Biológicamente representa: - tasa neta de transmisión, - eficacia de contagio, - conectividad entre poblaciones de jabalí.	

El modelo exponencial $N(t)=N_0^{ert}$ se empleó para caracterizar la dinámica temporal del brote. En este modelo, N(t) representa el número acumulado de focos en el tiempo, N_0 el número inicial de casos y r la tasa intrínseca de crecimiento epidémico. Este parámetro constituye un indicador sintético de la velocidad de expansión de la enfermedad y permite evaluar la fase epidemiológica del brote y la eficacia de las medidas de contención aplicadas.

En fases posteriores, la aplicación de medidas de contención territorial modifica esta dinámica, produciendo una desaceleración progresiva del crecimiento espacial.

Como hemos comentado los modelos presentados tienen carácter descriptivo y conceptual, orientados a interpretar la dinámica epidemiológica observada y no a realizar predicciones cuantitativas del riesgo.

Resultados

Situación en Europa y modelo de transmisión

Los datos consolidados publicados por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, 2022–2025) confirman que la Peste Porcina Africana (PPA) permanece endémica en amplias regiones de Europa del Este, mostrando una expansión progresiva hacia Europa occidental con velocidades medias estimadas entre 1 y 5 km/año.

En el contexto europeo se observa que:

- Entre el 80–90 % de los casos detectados corresponden a jabalí (*Sus scrofa*).
- La transmisión epidemiológica está dominada por el contacto indirecto con cadáveres infectados, consolidando la vigilancia pasiva como el sistema de detección más sensible.
- Diversos análisis epidemiológicos evidencian una relación directa entre densidad poblacional y capacidad de persistencia viral, aumentando el número reproductivo básico (R_0) en escenarios de alta densidad.

El brote en España (Cataluña 2025–2026)

El foco detectado en noviembre de 2025 en el área metropolitana de Barcelona (Collserola) constituye actualmente el principal referente epidemiológico nacional para la evaluación del riesgo en territorios adyacentes.

La evolución del brote ha seguido un patrón compatible con experiencias europeas recientes:

- Inicio con 2 casos confirmados.
- Incremento progresivo durante los primeros meses de 2026.
- 238 positivos confirmados en fauna silvestre (datos actualizados a 02/04/2026).
- Más de 24.458 jabalíes cazados desde inicio de año.

La mayoría de detecciones positivas continúan asociadas a vigilancia pasiva, confirmando el papel central del ciclo cadáver–suelo–jabalí en la dinámica de mantenimiento del virus.

La positividad estimada en vigilancia activa es:

238 / 24.458 = 0,0097 ≈ 0,97%

valor compatible con fases iniciales de contención observadas previamente en Bélgica y Alemania.

Se ha constatado asimismo la superación del radio inicial de vigilancia (~6 km), motivo por el cual las autoridades catalanas han ampliado el dispositivo mediante una tercera corona sanitaria preventiva, orientada a reducir el riesgo de dispersión territorial.

Indicador	Valor aproximado	Interpretación
Tasa de positividad en caza	~1 %	Contención funcional
Radio inicial del foco	~6 km	Transmisión local
Zona de vigilancia ampliada	hasta 20 km	Prevención de dispersión
Tipo de detección	Mayoritariamente cadáveres	Transmisión indirecta dominante

Tabla 2. Indicadores epidemiológicos clave (caso España)

La implantación de una tercera corona sanitaria, junto con el cierre de corredores ecológicos (ríos, rieras y torrentes) y la intensificación de capturas selectivas mediante trampas, control nocturno y apoyo tecnológico mediante drones, refleja la aplicación de un modelo avanzado de contención territorial frente a la Peste Porcina Africana.

Estas medidas no implican necesariamente pérdida de control epidemiológico, sino una estrategia preventiva destinada a anticipar posibles escapes del virus fuera del perímetro inicial.

El análisis conjunto de indicadores permite situar el escenario catalán dentro de una: *Fase 3 — Contención activa avanzada*

caracterizada por:

- aumento de detecciones asociado a mejora de vigilancia,
- predominio de positivos en vigilancia pasiva,
- baja positividad en animales cazados,
- mantenimiento del control espacial del foco.

El incremento del número absoluto de positivos no debe interpretarse aisladamente como expansión descontrolada del virus, sino como consecuencia directa del fortalecimiento del sistema de vigilancia.

Situación epidemiológica	Indicadores	Gestión
Múltiples focos lejanos	Crecimiento exponencial	Estrategia defensiva
Positivos dispersos	Alta positividad en caza	Protección del porcino
Pérdida del perímetro sanitario	Difusión regional	Difícil erradicación

Tabla 3. Indicadores situación epidemiológica

En PPA, el incremento de positivos no siempre refleja una expansión del virus, sino con frecuencia una mejora en la capacidad de detección. Por este motivo, los servicios veterinarios europeos priorizan el análisis de indicadores estructurales (distribución espacial, tipo de detección y positividad relativa) frente a la interpretación aislada del número absoluto de casos.

Modelo funcional de progresión epidemiológica

Fase	Situación	Estado del virus
0	Libre	Ausente
1	Silenciosa	Oculto
2	Foco	Detectado
3	Contención	Controlable
4	Expansión	Difusión regional
5	Endemia	Establecido

Tabla 4. Estado del virus.

El éxito o fracaso en el control de la PPA se determina fundamentalmente entre las fases 2 y 3. Una vez alcanzada la fase 4, la experiencia europea demuestra que la erradicación rápida resulta excepcional.

Indicadores epidemiológicos tempranos y transición silenciosa

La introducción del virus no ocurre de forma abrupta, sino mediante una fase silenciosa (fase 0 → fase 1), durante la cual pueden observarse cambios sutiles en la población de jabalí antes de la confirmación diagnóstica oficial.

Los indicadores descritos en brotes europeos incluyen:

- aparición de jabalíes solitarios o desorientados,
- incremento de actividad diurna anómala,
- animales debilitados próximos a caminos o puntos de agua,
- aumento localizado de atropellos por desplazamientos erráticos.

Durante esta fase puede mantenerse aparentemente una elevada densidad poblacional mientras disminuyen ligeramente las capturas cinegéticas o empeora la condición corporal de los animales, reflejando mortalidad no detectada.

La propagación territorial responde principalmente a patrones de conectividad ecológica y antrópica más que a límites administrativos.

En consecuencia, la situación catalana, compatible con fase 3 de contención activa, sitúa a territorios limítrofes como la Comunitat Valenciana en un escenario pre-invasivo (fase 0+), caracterizado por riesgo elevado de introducción sin detecciones oficiales.

Indicador operativo: Índice de Mortalidad Aparente del Jabalí (IMAJ)

A diferencia de los censos de animales vivos, que son difíciles de realizar y poco precisos, el IMAJ mide lo que realmente importa en una epidemia de Peste Porcina Africana (PPA): la velocidad a la que están apareciendo cadáveres en relación con la presión de caza.

IMAJ=Nº de jabalíes encontrados muertos (no por caza) / N.º de jabalíes capturados o abatidos (caza / control)

Este índice detecta la Fase 1 (*introducción silenciosa*) del virus antes de que haya análisis de laboratorio positivos. Indica si la mortalidad que vemos en el monte es "normal" o si hay un factor externo (el virus) matando animales de forma acelerada.

IMAJ	**Situación**	**Interpretación**
<0.05	Mortalidad normal	Indica que la mortalidad encontrada es baja y habitual (atropellos aislados, causas naturales). El territorio se considera en Fase 0.
0.05–0.1	Vigilancia reforzada	Es una señal de alerta. Indica un aumento anómalo de cadáveres. El sistema debe pasar a **Fase 1** (búsqueda activa).
>0.1	Alta sospecha	Existe una alta probabilidad de que el virus ya esté circulando. Es el momento de activar protocolos de bioseguridad incluso sin confirmación oficial.

IMAJ	Situación	Interpretación
>0.2	Circulación viral oculta probable	Indica que la enfermedad está golpeando seriamente a la población y los cadáveres superan con creces la tasa de hallazgo normal.

Tabla 5. Interpretación de los valores IMAJ

Este indicador permite identificar escenarios compatibles con fase 1 incluso antes de la confirmación laboratorial.

Un territorio debe considerarse en transición hacia fase 1 cuando coinciden:

- incremento discreto de cadáveres,
- cambios comportamentales,
- aumento de atropellos,
- conectividad con zonas infectadas,
- elevada densidad poblacional.

En PPA, el aumento de positivos no refleja necesariamente expansión del virus, sino frecuentemente una mejora en la capacidad de detección. La implantación de la tercera corona sanitaria y las medidas de control territorial aplicadas en Cataluña indican un enfoque preventivo orientado a evitar la dispersión epidemiológica, manteniendo todavía capacidad real de control del foco.

El IMAJ no dice "hay PPA", sino que dice "algo está matando jabalíes a un ritmo que no es natural", lo que debería obligar a la administración a actuar de inmediato en el área detectada por el sistema GIS (Sistemas de Información Geográfica).

Riesgo en la Comunitat Valenciana

Basándonos en datos indirectos oficiales de la administración autonómica, se identifican tres vectores de vulnerabilidad:

1. Zonas de riesgo espacial:
    - Castellón: Alta densidad y orografía compleja que dificulta la retirada de cadáveres.
    - Área Metropolitana de Valencia: Alta interacción humano-fauna y disponibilidad de bio-residuos en zonas periurbanas.
    - Norte de Alicante: Elevada conectividad ecológica y movilidad de fauna hacia regiones limítrofes.
2. Impacto de la gestión cinegética (batidas):

    Los datos sugieren que las batidas frecuentes desestructuran socialmente las piaras, provocando la dispersión de individuos jóvenes y aumentando el radio de propagación potencial del virus. Existe una correlación positiva entre la presión cinegética y el incremento de la movilidad (reflejado en la siniestralidad vial).
3. Simulación de escenarios:

- Fase I (Introducción): Probable entrada vía cadáver infectado o fómites humanos.
- Fase II (Establecimiento): Transmisión local favorecida por densidades >10 ind/km².
- Fase III (Expansión): Dispersión inducida por el movimiento forzado de animales ante la presión cinegética o falta de bioseguridad.

Como ya hemos comentado la transición desde un territorio libre hacia fases iniciales de introducción del virus no se produce de forma abrupta, sino mediante una fase silenciosa caracterizada por cambios en los patrones de mortalidad y comportamiento poblacional del jabalí. La monitorización de indicadores indirectos, hallazgo de cadáveres no traumáticos, siniestralidad vial, alteraciones de movilidad y conectividad territorial con zonas afectadas, permite identificar escenarios compatibles con fases tempranas de riesgo incluso en ausencia de positivos oficiales.

Variable	**Tendencia**	**Implicación epidemiológica**
Densidad de jabalí	Alta y creciente	↑ transmisión
Siniestralidad vial	+93% (2021–2025)	↑ movilidad
Presión cinegética	Elevada	↑ dispersión
Conectividad territorial	Alta	↑ expansión

Tabla 6. Indicadores de riesgo en la Comunitat Valenciana

Indicador	**Observado (Cataluña 2026)**	**Riesgo (C. Valenciana)**	**Implicación técnica**
Positividad en vigilancia activa	≈ 0,97 %	Alto (pre-invasivo)	Positividad baja compatible con fase de contención; el virus permanece espacialmente controlable.
Sistema de detección predominante	Vigilancia pasiva (cadáveres)	Prioritario	Los cadáveres constituyen el principal centinela epidemiológico para detección temprana.
Expansión espacial del foco	Superación del radio inicial (~6 km) con coronas sanitarias	Elevado	El riesgo regional depende de la conectividad ecológica y movilidad inducida.
Densidad poblacional de jabalí	Alta	Alta (>10 ind/km²)	Favorece persistencia ambiental y establecimiento viral tras introducción.

Tabla 7 .- Síntesis de indicadores.

La baja positividad observada en animales cazados en Cataluña sugiere que el brote permanece en fase de contención activa, donde la vigilancia pasiva continúa siendo la herramienta más eficaz para limitar la dispersión territorial del virus.

Con Cataluña en contención avanzada, la Comunitat Valenciana entra en un escenario pre-invasivo compatible con transición Fase 0 → Fase 1, lo que significa que el territorio oficialmente esta libre, pero epidemiológicamente esta expuesto.

Efectos contraproducentes de la caza intensiva en brotes de PPA

La evidencia científica sugiere que las batidas frecuentes, aunque reducen la biomasa total, resultan contraproducentes desde el punto de vista epidemiológico por tres factores críticos:

El Efecto de dispersión (aumento de la movilidad)

El jabalí posee una gran capacidad de desplazamiento. Ante la perturbación mecánica y acústica de una batida (perros, disparos y vehículos), los grupos huyen fuera de su área de campeo habitual. Se generan movimientos lineales de larga distancia. Si un individuo está incubando el virus, lo transportará rápidamente a kilómetros del foco original, superando barreras naturales o artificiales y acelerando la transición de una fase de transmisión local a una de dispersión regional.

Ruptura de la estructura social

Las batidas desestructuran las piaras, provocando la fragmentación de los grupos familiares. La pérdida de las hembras alfa (matriarcas) deriva en la dispersión de individuos juveniles y subadultos. Estos ejemplares "errantes" presentan un comportamiento errático y exploratorio, actuando como vectores móviles que multiplican las probabilidades de contacto con grupos sanos o explotaciones porcinas.

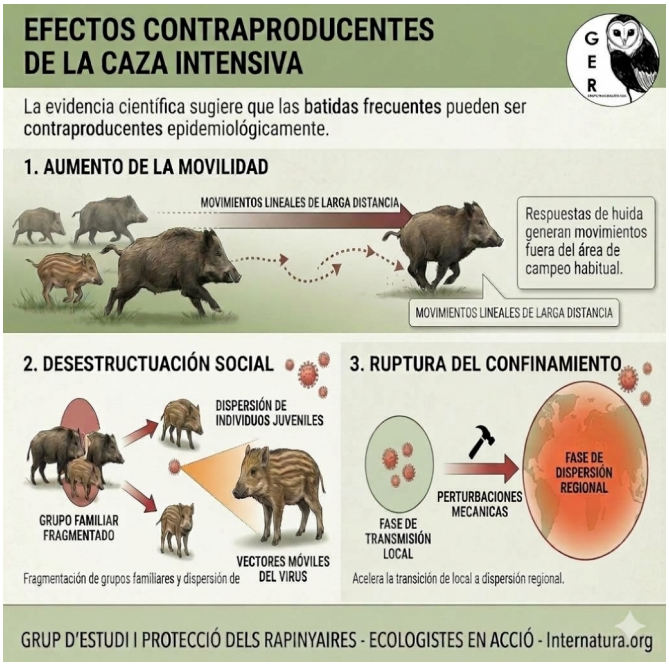
Riesgo de transmisión por bioseguridad (fómites)

Una batida implica el tránsito masivo de personas, perros y vehículos por zonas que pueden estar contaminadas por el virus, el cual presenta una alta persistencia ambiental. Los neumáticos, el calzado o el pelaje de los perros actúan como fómites (vectores pasivos). Esto permite el transporte mecánico del patógeno hacia zonas limpias sin necesidad de desplazamiento animal.

La Alternativa: El Vacío Poblacional "Silencioso"

Para evitar estos riesgos, la estrategia en la Zona Tampón del modelo de estructura concéntrica no debe ser la batida, sino el control selectivo intensivo:

- Trampeo (jaulas trampa): Permite la extracción de individuos de forma controlada sin generar estrés acústico en el resto de la población.
- Esperas nocturnas: Uso limitado para abatir ejemplares de forma poco ruidosa, evitando la huida en masa de la piara y manteniendo la estabilidad del sector.



Infografía generada por la IA. Según GER-EA

Epidemiología funcional de la Peste Porcina Africana en jabalí

El ciclo cadáver–suelo–jabalí

La Peste Porcina Africana (PPA) en fauna silvestre debe entenderse como una enfermedad ambiental, no exclusivamente animal.

El objetivo fundamental de este modelo epidemiológico es explicar la persistencia del virus a largo plazo, demostrando que la enfermedad puede ser "independiente de la densidad poblacional".

A diferencia de otros patógenos, el virus de la PPA no desaparece cuando se reduce el número de individuos vivos; el ciclo evidencia cómo los cadáveres infectados actúan como reservorios que contaminan el sustrato. De este modo, aunque la densidad de jabalíes sea mínima, el brote puede reiniciarse en cualquier momento si un animal sano entra en contacto con un punto de suelo contaminado o restos orgánicos infectivos.

El proceso epidemiológico dominante es:

1. Un jabalí infectado muere.
2. El cadáver permanece en el medio natural.
3. El virus mantiene viabilidad durante meses.

4. Otros jabalíes investigan o carroñean el cadáver.
5. Se produce una nueva infección local.
6. Aparecen nuevos animales muertos.
7. El foco se autoalimenta.

Este mecanismo se conoce como: "*Carcass-driven transmission"* (transmisión impulsada por cadáveres).

El virus se mantiene activo mediante tres estaciones:

- El cadáver como reservorio térmico y proteico**:** El virus de la PPA es extremadamente resistente. Un cadáver de jabalí infectado protege al virus de la radiación UV y la desecación. En climas templados o fríos, el virus puede permanecer infectivo en los tejidos y la médula ósea durante meses.

- La contaminación del suelo: A medida que el cadáver se descompone, los fluidos corporales cargados de virus (especialmente la sangre) lixivian hacia el suelo. El virus de la PPA tiene una afinidad alta por suelos con materia orgánica y pH específico, donde puede sobrevivir mucho tiempo después de que el cadáver haya desaparecido visualmente.

- El comportamiento del jabalí (geofagia y curiosidad): Los jabalíes sanos son atraídos por los lugares de descomposición (por curiosidad, búsqueda de larvas o minerales). Al hociquear el suelo contaminado o entrar en contacto directo con restos óseos/tejidos, se produce la infección.

Evidencia científica y cambio de paradigma (EFSA)

La evolución de las estrategias europeas de control de la PPA ha dado un giro radical tras las conclusiones de la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria). Los estudios epidemiológicos en escenarios reales confirman que, durante las fases iniciales de un brote:

- El 60–80% de las nuevas infecciones se originan exclusivamente por el contacto directo con cadáveres infectados.
- Este porcentaje es significativamente superior al riesgo que suponen las migraciones naturales de larga distancia o los desplazamientos masivos espontáneos.
- La actividad cinegética ordinaria (batidas), lejos de ayudar, puede elevar este riesgo al dispersar animales infectados o actuar como vector mecánico.

Este descubrimiento ha modificado completamente la gestión de la PPA en Europa, desplazando el foco desde el simple control poblacional hacia una vigilancia pasiva extrema y la retirada biosegura de restos orgánicos.

Actuaciones en países europeos.

Experiencias iniciales	Polonia y países bálticos	Bélgica Caso de éxito:
	Las primeras estrategias se centraron en:	Las medidas aplicadas:
	• aumento intensivo de la caza,	• cierre del área afectada,
	• reducción rápida de población.	• limitación del acceso humano,
		• búsqueda sistemática de cadáveres,
		• retirada completa de restos animales,
		• reducción del disturbio antrópico.
Resultado:	Dispersión de jabalíes infectados y expansión territorial del virus.	Erradicación del virus en fauna silvestre.

Tabla 5.- Actuaciones en países europeos.

La fase silenciosa del brote

La PPA puede circular durante meses sin confirmación oficial debido a que:

- los animales mueren en zonas de difícil detección,
- los cadáveres no se localizan,
- no existen muestras diagnósticas.

Cuando aparece el primer positivo oficial, el virus suele llevar 6–12 meses circulando. Lo que implica que el primer positivo no representa el inicio del brote, sino el final de la fase silenciosa.

Prioridad operativa europea

La estrategia actual se basa en un principio fundamental: Encontrar cadáveres antes que reducir población.

Acciones prioritarias:

- vigilancia pasiva sistemática,
- incentivos por hallazgo,
- equipos organizados de búsqueda,

- uso de perros detectores,
- análisis geoespacial de mortalidad.

Un cadáver retirado equivale epidemiológicamente a múltiples infecciones evitadas.

Conectividad humana frente a conectividad animal

Los saltos largos de PPA raramente son causados por el movimiento natural del jabalí.

Los principales vectores son:

- calzado contaminado,
- vehículos forestales,
- maquinaria agrícola,
- actividad cinegética,
- transporte de carne o subproductos.

Por ello, los programas europeos actuales introducen el concepto de: *Bioseguridad del territorio*, no solo del animal.

Infografía generada por IA con indicaciones del GER-EA

Para una contención efectiva, se establece una División Epidemiológica del territorio. El modelo define un Núcleo (Zona Foco) de mínima perturbación para evitar la huida de animales infectados, protegido por un Cortafuegos Sanitario (vallado y vacío poblacional). Esta estructura permite aplicar un gradiente de presión cinegética que protege las zonas libres sin actuar como motor de dispersión del virus.

Indicadores tempranos de alerta epidemiológica

Los servicios veterinarios europeos utilizan indicadores operativos previos a la confirmación laboratorial.

1.- Índice de Mortalidad Aparente del Jabalí (IMAJ)

Que mide la intensidad de la circulación del virus en el medio natural a través de los restos encontrados.

IMAJ=Jabalíes encontrados muertos / Jabalíes cazados

IMAJ	**Interpretación epidemiológica**
< 0.05	Mortalidad normal
0.05–0.1	Vigilancia reforzada
0.1–0.2	Alta sospecha de PPA
> 0.2	Probable circulación viral oculta

Tabla 6.- Índice de Mortalidad Aparente del Jabalí (IMAJ)

1. Detección temprana de focos

El IMAJ es el mejor termómetro para saber si la enfermedad ha entrado en una zona. En enfermedades como la PPA, donde la mortalidad es altísima, un aumento repentino en el número de cadáveres localizados es la primera señal de alerta, a menudo antes de que se observen cambios en el comportamiento de los grupos vivos.

2. Presión del virus en el ambiente

El virus de la PPA es muy resistente en el suelo y en los tejidos. El IMAJ nos indica la densidad de "puntos infecciosos" (cadáveres) que hay en el monte. Cuanto mayor es el índice, mayor es la probabilidad de que otros jabalíes sanos se infecten al investigar o carroñear esos restos (*carcass-driven transmission*).

3. Eficacia de la gestión

El IMAJ sirve para evaluar si las medidas de control están funcionando:

- Si el IMAJ baja: Indica que la retirada de cadáveres es efectiva y que el ciclo de retroalimentación se está rompiendo.
- Si el IMAJ sube o se mantiene alto: Sugiere que la enfermedad está "autoalimentándose" y que la búsqueda y eliminación de restos debe intensificarse.

4. Relación cadáveres vs. capturas

Técnicamente, el IMAJ suele calcularse relacionando el número de cadáveres hallados con el número de animales capturados o la densidad poblacional estimada. Esto permite distinguir entre:

- Una zona con muchos jabalíes donde mueren algunos por causas naturales.
- Una zona donde, independientemente de la densidad, la tasa de mortalidad es anormalmente alta, lo que confirma un brote epidémico.

Si el IMAJ es alto, mover a la población mediante presión cinegética sin haber retirado antes los cadáveres podría provocar que animales infectados huyan a zonas sanas, expandiendo el radio de la enfermedad.

En varios países europeos el primer positivo se detectó meses después de superar valores de 0.1.

2.- Relación pasiva/activa de detección

Evaluar la eficacia de un sistema de vigilancia frente a enfermedades de alta mortalidad como la Peste Porcina Africana (PPA). Mide dónde estamos encontrando el virus y si nuestro sistema de alerta es "ciego" o "inteligente".

El valor de la vigilancia pasiva (el numerador)

La vigilancia pasiva consiste en encontrar jabalíes que ya han muerto por la enfermedad. Es mucho más eficaz para detectar el virus porque un jabalí infectado de PPA tiene una probabilidad de morir cercana al 90-100%. Por tanto, es mucho más fácil encontrar el virus en un cadáver que en un animal vivo que aún no ha manifestado síntomas.

Interpretación del Índice R

- Si R > 1 (Alta eficiencia)**:** Indica que la mayoría de los positivos se detectan gracias al hallazgo de cadáveres. Esto es lo ideal en una estrategia moderna. Significa que el sistema de búsqueda de restos en el monte funciona y que estamos detectando el foco donde realmente reside la carga viral.
- Si R < 1 (Baja eficiencia o fase inicial): Indica que se están encontrando más positivos en animales cazados (aparentemente sanos) que en cadáveres. Esto suele ser una señal de alarma: o bien la enfermedad está empezando a dispersarse muy rápido, o bien no se están buscando suficientes cadáveres.
- Si la relación R es alta, demuestra que la inversión en buscar cadáveres (pasiva) es infinitamente más rentable para frenar el virus que pagar por batidas de caza (activa).
- Evita la falsa sensación de seguridad: Si solo se analizan animales cazados y dan negativo, se podría pensar que la zona está limpia. Sin embargo, si la vigilancia pasiva es nula, se podría tener un foco de "*carcass-driven transmission*" (transmisión por cadáveres) activo sin saberlo.
- Identificación del "Caso Índice": La vigilancia pasiva es la que suele detectar el primer caso en una región nueva, permitiendo activar el "*Cortafuegos Sanitario*" antes de que el virus se asiente.

R=Positivos en animales muertos / Positivos en animales cazados

- Fase temprana → predominan positivos en cadáveres.
- Aparición de positivos en animales cazados → infección establecida desde tiempo atrás.

Este ratio mide la calidad del diagnóstico ambiental. Un valor de R elevado indica que el grupo de gestión tiene el control sobre el foco infeccioso real (los cadáveres), permitiendo una toma de decisiones operativa basada en la ciencia y no solo en la presión cinegética.

3.- Clustering espacial de mortalidad

Permite pasar de ver "puntos aislados" en un mapa a identificar el epicentro de un brote. Es el análisis de densidad que confirma que las muertes no son eventos aleatorios (naturales), sino que existe un agente infeccioso activo. Este análisis es la base del "*Paisaje de Riesgo*" (GIS).

Acumulación de cadáveres (Densidad)

No basta con encontrar un jabalí muerto. El *clustering* busca una densidad anómala. Cuando varios individuos mueren en un área concreta, la probabilidad de que la causa sea la PPA aumenta exponencialmente. Esto indica que el virus ha logrado saltar de un individuo a otro o que existe un punto común de infección (como una charca o un comedero contaminado).

Radio inferior a 3 – 6 km (escala local)

Este es el parámetro más crítico para la toma de decisiones operativa.

- Por qué 3 - 6 km: Es el área de campeo habitual de un grupo familiar de jabalíes. Si las muertes ocurren en este radio, el virus está contenido en un grupo social o área geográfica específica.
- Este radio define el Núcleo (Zona Foco). Si el clúster se mantiene en este radio, el "*Cortafuegos Sanitario*" y el vallado son viables. Si el clúster se dispersa más allá de los 10 km, la estrategia debe cambiar a una de "*Zona Tampón*" más amplia.

Repetición temporal de hallazgos (Persistencia)

El factor tiempo nos dice si el brote es un evento puntual o una cadena de transmisión activa.

- Si aparecen cadáveres de forma sucesiva en el mismo lugar (por ejemplo, cada semana), se confirma la transmisión impulsada por cadáveres (*carcass-driven*).
- Indica que los nuevos jabalíes que entran en la zona están "heredando" el virus de los restos de los anteriores, creando un ciclo que se autoalimenta.

Por tanto, se considera alerta epidemiológica cuando se observa:

- acumulación de cadáveres,
- radio inferior a 5–10 km,
- repetición temporal de hallazgos.

Si el GIS muestra un clúster de mortalidad en un radio de 5 km, realizar una batida de caza ahí dentro sería como "patear un avispero". El ruido y los perros dispersarían a los animales infectados (aún vivos) fuera de ese radio de 10 km, rompiendo el confinamiento natural y expandiendo la enfermedad a zonas limpias.

Tres cadáveres sospechosos consecutivos en un área reducida justifican activación preventiva incluso sin confirmación diagnóstica.

Parámetro	Significado	Acción Operativa
Acumulación	Confirmación de brote.	Activación de protocolos de bioseguridad.
Radio < 10 km	Localización del foco.	Cierre perimetral y restricción de accesos.
Repetición temporal	Transmisión activa.	Intensificar búsqueda y retirada de cadáveres.

Tabla 7.- Protocolo de Respuesta Operativa según Indicadores Espacio-Temporales.

Principio operativo europeo

Los servicios veterinarios no esperan al laboratorio para sospechar PPA:

"La epidemiología anticipa; el laboratorio confirma".

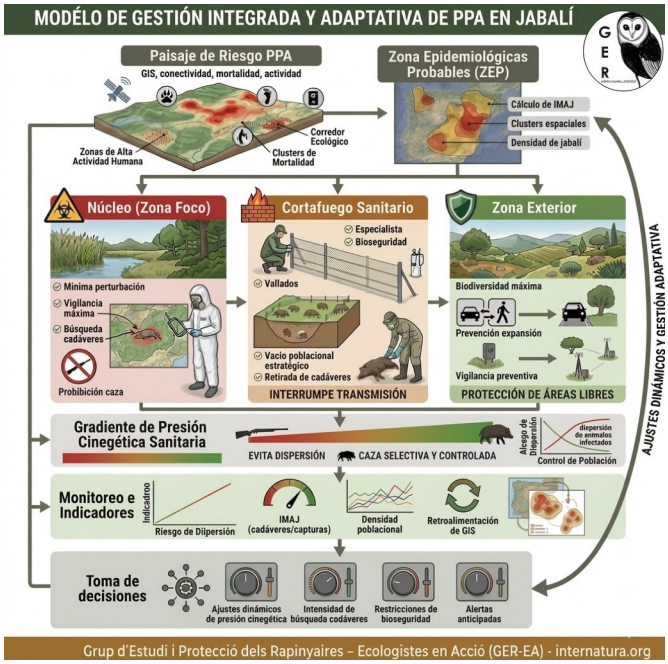
La gestión moderna se basa en:

- monitorización de mortalidad no traumática,
- índices cadáveres/capturas,
- análisis espacial continuo.

La gestión eficaz de la PPA en jabalí debe centrarse prioritariamente en:

- la interrupción del ciclo epidemiológico asociado a cadáveres,
- la reducción de la conectividad antrópica del virus,
- la detección precoz durante la fase silenciosa,

más que en el control poblacional indiscriminado.



El Modelo de Gestión Integrada y Adaptativa constituye el eje vertebrador de la propuesta. Este sistema conecta el análisis geoespacial (GIS) con indicadores de campo en tiempo real, como el IMAJ y la siniestralidad vial (proxy de movilidad). El flujo de datos permite una toma de decisiones dinámica, ajustando la presión cinegética y los protocolos de bioseguridad en función de la evolución real del brote.

Infografía generada por IA con indicaciones del GER-EA

Discusión

De acuerdo con revisiones científicas recientes de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), la dinámica epidemiológica de la Peste Porcina Africana (PPA) en poblaciones de jabalí está condicionada principalmente por la persistencia ambiental del virus, la estructura poblacional del hospedador y los patrones de movilidad influenciados por factores ecológicos y antrópicos.

Los escenarios analizados, compatibles con la evolución observada en brotes de Europa Occidental, muestran un patrón característico: una fase inicial de introducción localizada seguida de una expansión progresiva condicionada por la transmisión asociada a cadáveres infectados. Este comportamiento confirma que la PPA en fauna silvestre debe interpretarse como un proceso eco-epidemiológico complejo más que como un fenómeno exclusivamente sanitario.

Con finalidad interpretativa, el riesgo epidemiológico se representa mediante un modelo conceptual basado en la interacción de tres factores: $R=D \cdot M \cdot S$

- Densidad (D): factor estructural que condiciona la persistencia del virus. Densidades elevadas incrementan la probabilidad de mantenimiento epidemiológico incluso en ausencia de explotaciones porcinas domésticas.
- Movilidad (M): principal determinante de la expansión espacial. La siniestralidad vial actúa como indicador indirecto de actividad y conectividad poblacional.
- Estructura social (S): el grado de perturbación de las piaras modifica la tasa de contacto intergrupal y, por tanto, el potencial de transmisión.

Infografía generada por IA: Protocolo Operativo de Contención de la PPA: Estrategia de Coronas Concéntricas

Este modelo tiene carácter conceptual y se emplea exclusivamente como herramienta interpretativa sin finalidad predictiva cuantitativa.

En contraste con la epidemiología observada en sistemas ganaderos intensivos, la PPA en fauna silvestre se comporta principalmente como una enfermedad ambiental. La persistencia del virus en cadáveres infectados constituye uno de los principales motores de mantenimiento del ciclo epidemiológico.

La denominada transmisión impulsada por cadáveres (*carcass-driven transmission*) explica que, durante fases iniciales del brote, la mayoría de infecciones se produzcan por contacto indirecto con restos infectivos, generando focos locales autoalimentados caracterizados por elevada mortalidad y expansión territorial lenta pero sostenida.

Una característica crítica descrita en múltiples brotes europeos es la existencia de una fase silenciosa, durante la cual el virus puede circular durante meses antes de su detección oficial. En consecuencia, el primer positivo confirmado raramente representa el inicio del brote, sino el final de un periodo previo de circulación viral no detectada.

La evidencia científica europea identifica la vigilancia pasiva —basada en la detección y análisis sistemático de cadáveres— como el método más sensible para la detección temprana de PPA en jabalí.

El incremento de mortalidad precede habitualmente a la confirmación diagnóstica, permitiendo utilizar indicadores operativos como:

- índice cadáveres/capturas (IMAJ),
- análisis espacial de mortalidad,
- monitorización de muertes no traumáticas.

Este enfoque refleja un principio operativo fundamental: la epidemiología anticipa el riesgo y el laboratorio confirma la infección.

Los ejemplares atropellados adquieren asimismo valor epidemiológico como muestreo cuasi-aleatorio de la población, permitiendo detectar cambios en densidad y movilidad asociados al riesgo de dispersión viral.

Los estudios europeos demuestran que la expansión natural del virus mediante movimientos de jabalí suele producirse a corta distancia, mientras que los saltos epidemiológicos a larga escala se relacionan mayoritariamente con actividades humanas.

Vehículos, maquinaria agrícola, transporte de productos porcinos, cazadores y movimientos antrópicos inadvertidos actúan como elementos de conectividad epidemiológica capaces de trasladar el virus entre territorios no contiguos.

En consecuencia, la gestión sanitaria debe orientarse hacia la bioseguridad territorial, reduciendo la conectividad involuntaria del patógeno.

La reducción poblacional constituye una herramienta necesaria dentro del control sanitario, aunque insuficiente por sí sola. Diversos estudios europeos indican que determinadas modalidades de presión cinegética intensiva pueden incrementar temporalmente la movilidad individual y alterar la estructura social de las piaras, ampliando el radio potencial de dispersión en fases tempranas de introducción.

Por ello, la gestión poblacional debe integrarse en un enfoque sanitario adaptativo que combine:

- control progresivo de densidad,
- minimización del disturbio ecológico,
- vigilancia pasiva intensiva,
- retirada sistemática de cadáveres.

Los modelos espaciales desarrollados por el Leibniz-Institute for Zoo and Wildlife Research (Leibniz-IZW) muestran que la propagación de la PPA responde a unidades biológicas y paisajes funcionales más que a divisiones administrativas.

La delimitación de zonas de control basada exclusivamente en municipios o provincias puede generar discrepancias entre el foco administrativo y el foco epidemiológico real. La eficacia de zonas de exclusión, vallados sanitarios o áreas de contención depende de su adaptación a la conectividad ecológica y a los corredores naturales de dispersión.

El análisis integrado de densidad poblacional, conectividad territorial y tendencias de movilidad indica que la Comunitat Valenciana presenta condiciones compatibles con un escenario de elevada vulnerabilidad ante una posible introducción del virus.

En este contexto, la estrategia más eficaz se basa en la anticipación epidemiológica, sustentada en:

- vigilancia pasiva sistemática,
- detección temprana de mortalidad anómala,
- reducción de la conectividad epidemiológica,
- refuerzo de la bioseguridad territorial y ganadera.

La PPA en jabalí debe entenderse como un sistema eco-epidemiológico donde interactúan densidad poblacional, movilidad animal y persistencia ambiental del virus. La experiencia europea demuestra que los programas más eficaces priorizan la interrupción del ciclo cadáver–suelo–jabalí y la detección precoz frente a intervenciones exclusivamente poblacionales.

Desde esta perspectiva, la anticipación basada en evidencia científica constituye la herramienta fundamental para evitar la transición desde un escenario de riesgo hacia un escenario de establecimiento endémico.

Conclusiones

Tras el análisis integrado de los datos oficiales de la EFSA, el MAPA y la información técnica regional, se establecen las siguientes conclusiones:

1. Estatus epidemiológico y riesgo de incursión

- Fase de expansión en la Península: La Peste Porcina Africana (PPA) ha superado la fase de contención inicial. El patrón observado en Cataluña (2025-2026), con focos secundarios fuera del radio de control, confirma una fase de dispersión activa.
- Escenario pre-invasivo en la Comunitat Valenciana: La región se encuentra en una situación de alto riesgo. La idoneidad del hábitat, la elevada conectividad territorial y el crecimiento sostenido de las poblaciones de jabalí (*Sus scrofa*) garantizan una rápida propagación en caso de introducción viral.

2. Factores estructurales y dinámica del virus

- La densidad como determinante: La densidad poblacional es el factor crítico que dicta la persistencia del virus. Valores elevados incrementan el número reproductivo básico (R0), dificultando las estrategias de erradicación.
- Vigilancia Pasiva (cadáveres) vs. Activa (caza): La detección de cadáveres es el indicador más fiable (Vigilancia Pasiva), con una probabilidad de detección de positivos hasta 10 veces superior a la caza.
    - En áreas de brote, la positividad en cadáveres oscila entre el 50-80%, frente al escaso 0,5-1% en animales cazados, debido a la altísima letalidad y rapidez del virus.
    - La vigilancia pasiva presenta un rendimiento epidemiológico superior, permitiendo detectar el virus con una probabilidad hasta 10 veces mayor que la vigilancia activa en escenarios de baja prevalencia inicial. Esto se debe a que el virus de la PPA es tan letal que el animal muere antes de que pueda ser capturado en una batida ordinaria.
    - La transmisión indirecta a través de restos infectados (*carcass-driven transmission*) es el motor epidemiológico dominante.

3. Movilidad y gestión cinegética

- Insuficiencia de la caza intensiva: Las estrategias basadas exclusivamente en batidas resultan ineficaces y, a menudo, contraproducentes. La desestructuración social de las piaras y la huida de individuos juveniles inducida por la presión cinegética actúan como catalizadores de la dispersión viral a larga distancia.
- Siniestralidad vial como sensor: El incremento de accidentes de tráfico con jabalíes en la Comunitat Valenciana es un indicador de alta interacción y potencial de dispersión. Los atropellos funcionan como un "muestreo aleatorio" vital: un jabalí desorientado por la fiebre de la PPA tiene mayor probabilidad de irrumpir en la vía.

4. Estrategia de detección temprana y GIS

- El "*Centinela de Carretera*": Los accidentes son el primer contacto de la fauna infectada con la infraestructura humana. Se propone la implementación de un Protocolo de Vigilancia

Pasiva Sistemática en la red viaria, con análisis molecular (PCR) del 100% de los ejemplares en zonas de sospecha y muestreos del 95-99% de confianza en zonas libres.

- Modelización espacial: El uso de herramientas GIS es imprescindible para validar corredores biológicos ("autopistas para el virus") y calibrar el Índice de Mortalidad Aparente (IMAJ).

5. Propuesta de gestión estratégica

- La evidencia científica y la experiencia europea en el control de la Peste Porcina Africana (PPA) indican la necesidad de adoptar un modelo de gestión basado en criterios epidemiológicos y no exclusivamente administrativos o cinegéticos.

La planificación sanitaria debe fundamentarse en el foco epidemiológico real, considerando la unidad biológica de las poblaciones de jabalí y la conectividad del paisaje. De acuerdo con los modelos espaciales desarrollados por el Leibniz-IZW, las zonas de exclusión, contención y vallado sanitario deben definirse en función de la dinámica ecológica del hospedador y no de límites administrativos preestablecidos.

El GER-EA considera imprescindible evolucionar desde los enfoques cinegéticos tradicionales hacia un modelo preventivo integrado, donde la prioridad operativa se desplace hacia tres pilares fundamentales:

- Bioseguridad ambiental del territorio: Blindar el entorno para minimizar los riesgos de transmisión mecánica.

- Retirada sistemática e intensiva de cadáveres: Actuar directamente sobre el principal reservorio del virus (ciclo cadáver-suelo).

- Gestión poblacional epidemiológicamente adaptada: Implementar controles poblacionales que eviten de forma estricta la dispersión espacial del virus.

Bajo esta premisa, defendemos la aplicación del concepto de '*Mínima Perturbación*' en el núcleo infectado. Basándonos en la evidencia científica europea (EFSA), que sitúa hasta el 80% del riesgo de infección en el contacto directo con cadáveres, el uso de batidas con perros y cazadores en zonas de foco activo —o áreas adyacentes— constituye, estadísticamente, la vía más eficaz para la dispersión accidental del virus. Por tanto, es imperativo establecer la suspensión inmediata de la actividad cinegética colectiva en estas áreas para garantizar la integridad sanitaria del resto del territorio.

La PPA constituye un sistema eco-epidemiológico complejo donde interactúan densidad poblacional, movilidad animal y persistencia ambiental del patógeno. En consecuencia, la estrategia más eficaz para prevenir su introducción y establecimiento en la Comunitat Valenciana se basa en la anticipación, mediante vigilancia pasiva estructurada y gestión espacial del riesgo sanitario.

Recomendaciones del GER-EA

El GER considera que, para una gestión eficaz de la PPA en la Comunitat Valenciana, la evidencia científica sugiere sustituir los modelos basados exclusivamente en la presión cinegética indiscriminada por un enfoque eco-epidemiológico integrado

Gestión poblacional y control de la dispersión

- Reducción selectiva y progresiva: Priorizar métodos de control que estabilicen las estructuras sociales de las piaras. Es fundamental evitar el uso de batidas intensivas desestructurantes en zonas de riesgo, ya que actúan como motores de dispersión viral.
- Evaluación mediante indicadores: Utilizar la siniestralidad vial y el establecimiento de seguimiento GPS como herramientas objetivas para evaluar el impacto de las actuaciones cinegéticas sobre la movilidad del jabalí.
- Gestión del medio: Eliminación estricta de puntos de alimentación artificial y control de residuos orgánicos, especialmente en áreas periurbanas y zonas de interfase agrícola.

Vigilancia epidemiológica y alerta temprana

- Priorización de la vigilancia pasiva y bioseguridad ambiental: Reforzar la detección de cadáveres como el principal 'centinela' del sistema. Es imperativo considerar la retirada inmediata y destrucción controlada de restos no solo como una herramienta de monitorización, sino como una medida de bioseguridad ambiental crítica. Esta acción es fundamental para eliminar reservorios víricos persistentes y cortar de forma efectiva la cadena de transmisión indirecta en el suelo y vectores hídricos (agua), minimizando la carga viral en el medio natural.
- Coordinación institucional: Establecer protocolos de comunicación ágiles entre los servicios de Biodiversidad, Sanidad Animal y los Agentes Medioambientales para reducir los tiempos de respuesta ante un hallazgo. Estas recomendaciones están alineadas con las directrices de la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) para el control de la PPA
- Bioseguridad ganadera: Refuerzo de los cierres y control de accesos en explotaciones porcinas para minimizar el contacto entre fauna silvestre y ganado doméstico.

  La retirada de cadáveres no solo es vigilancia, sino una medida de bioseguridad ambiental crítica para cortar la cadena de transmisión en suelo y agua.

Investigación aplicada y modelización

- Identificación de corredores de riesgo: Desarrollar modelos espaciales específicos que integren densidad poblacional, presión cinegética y conectividad territorial para predecir las vías de avance del virus.
- Uso de la siniestralidad como *Proxy*: Consolidar el uso de los datos de accidentes de tráfico como un indicador indirecto fiable de la movilidad poblacional y, por ende, del riesgo de contacto epidemiológico intergrupal.

- Determinación del umbral de densidad crítica: Fomentar la investigación específica en ecosistemas mediterráneos para identificar el umbral de densidad poblacional por debajo del cual la tasa de contacto entre individuos impide la persistencia crónica del virus.

  El objetivo estratégico de la gestión no debe ser el incremento indiscriminado de las capturas, sino la reducción dirigida de la población hasta niveles que fuercen la auto-extinción del brote, transformando la gestión cinegética en una herramienta de sanidad animal con base científica.

El análisis estadístico confirma una correlación positiva y significativa ($p < 0,05$) entre la intensidad cinegética y la siniestralidad vial. Este resultado valida la hipótesis de que la presión por batidas actúa como un vector de dispersión, incrementando la movilidad de las poblaciones de jabalí y, por ende, el riesgo de expansión de la Peste Porcina Africana.

Por último el GER-EA considera que la gestión del jabalí en escenarios de riesgo de PPA debe ser adaptativa. La aplicación de medidas no contrastadas científicamente, especialmente aquellas que incrementan la dispersión espacial, puede comprometer la eficacia de las estrategias de control y favorecer la expansión de la enfermedad a nivel regional.

El presente informe no pretende sustituir los protocolos oficiales vigentes ni las competencias de la autoridad sanitaria, constituyendo una herramienta técnica complementaria destinada a reforzar la anticipación y preparación frente a la PPA.

Infografía generada por IA adaptada por GER-EA

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a todas las personas que han colaborado en la revisión de los datos sobre la mortalidad por Peste Porcina Africana (PPA) procedentes de las administraciones públicas (MAPA y CCAA) y organismos científicos como la EFSA, así como por las aportaciones de los agentes medioambientales y los trabajos de investigación.

De igual forma, agradecemos a los miembros del GER-EA su labor constante en el seguimiento de fauna silvestre y la generación de conocimiento para la gestión del medio natural.

Bibliografía

European Commission. (2024). *African swine fever in wild boar: biosecurity and management measures*. Brussels, Belgium.

European Food Safety Authority (EFSA), Boklund, A., Broglia, A., et al. (2025). African swine fever epidemiological report: Analysis of the current situation and risk of spread in the EU. *EFSA Journal*, 23(3), e202501. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.01

European Food Safety Authority (EFSA), Stahl, K., Gortázar, C., & Roberts, H. (2025). Scientific report on the epidemiological analysis of African swine fever in the European Union. *EFSA Journal*, 23(1), e8512. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.8512

GER-EA, 2026: Influencia potencial de la presión cinegética en la siniestralidad vial asociada al jabalí (*Sus scrofa*). *Marzo2026. Internatura.org.*

Gortázar, C., Beltrán-Alcrudo, D., & Vicente, J. (2025). Epidemiología y control de la Peste Porcina Africana en la interfase silvestre-doméstica: Lecciones de una década de expansión. *Sanidad Veterinaria y Ecología de Enfermedades*, 18(1), 12-35.

Gortázar, C., de la Fuente, J., Höfle, U., Vicente, J., & Laguna, E. (2025). Ocho cuestiones clave sobre la Peste Porcina Africana (PPA) en el jabalí: Revisión crítica y propuestas de gestión. *Revista Española de Sanidad Silvestre*, 14(2), 45-62. https://doi.org/10.1234/ress.2025.08

Gortázar, C., Díez-Delgado, I., Barasona, J. A., Vicente, J., & de la Fuente, J. (2020). African swine fever: A global view of the current challenge. *Porcine Health Management*, 6(1), 21.

Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC). (2023). *Mapa europeo de densidad de jabalí*. Ciudad Real, España.

Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A., et al. (2013). Mortality rates of wild boar in Europe. *European Journal of Wildlife Research*, 59(6), 805–814.

Keuling, O., Lauterbach, K., Stier, N., & Roth, M. (2013). Hunter identity of wild boar *Sus scrofa* – Do status and breeding matter? *European Journal of Wildlife Research*, 59(3), 311-321. https://doi.org/10.1007/s10344-012-0676-4

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). (2025). *Programa Nacional de Vigilancia Sanitaria en Fauna Silvestre: Subprograma de Vigilancia en Jabalíes (Sus scrofa)*. Plan Nacional de Contingencia frente a la Peste Porcina Africana.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). (2026). *Informe de situación: Evolución de la Peste Porcina Africana (PPA) en Europa y análisis de riesgo de introducción en España*. Servicio de Sanidad Animal. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria.

Morelle, K., Fattebert, J., Mengal, C., Lejeune, P., & Michaux, C. (2015). Invading or recolonizing? Patterns and drivers of wild boar population expansion in Western Europe. *Journal of Wildlife Management*, 79(6), 915–924.

Morelle, K., Lehaire, F., & Lejeune, P. (2015). Is wild boar (*Sus scrofa*) movement affected by hunting? A within-individual comparison of continuous monitoring data. *Folia Zoologica*, 64(2), 103-113. https://doi.org/10.25225/fozo.v64.i2.a5.2015

Sánchez-Vizcaíno, J. M., Mur, L., & Martínez-López, B. (2013). African swine fever: An epidemiological update. *Transboundary and Emerging Diseases*, 60(s1), 27–35.

Shaw, J., Gubbins, S., Beltrán-Alcrudo, D., Dietze, K., & Ward, M. P. (2023). African swine fever in wild boar: Modelling approaches to understand transmission and evaluate control strategies. *Transboundary and Emerging Diseases*, 70(4), 112-135. https://doi.org/10.1111/tbed.14820

Smith, G., Vicente, J., Croft, S., Warren, D., Blanco-Aguiar, J. A., et al. (2026). *Mapeo de la densidad del jabalí en Europa: combinación de modelos espaciales y estimaciones de densidad*. Research Square. https://www.researchsquare.com/article/rs-7526029/v1

Imagen generada por IA para el informe del GER-EA sobre la Peste porcina africana (PPA).

Marzo-2026

Blanca Baranda (veterinaria y miembro del GER)

Josep Bort (naturalista y miembro del GER)

Anexos

Los siguientes anexos constituyen propuestas técnicas orientativas destinadas a apoyar la planificación preventiva.

Anexo I: Indicadores recomendados

- Densidad jabalí (ind/km²)
- Índice de cadáveres detectados/km²
- Distancia media entre focos
- Tasa de expansión anual

Anexo II: Modelo GLM o GAM:

- GLM (Modelos Lineales Generalizados): Se usa si se asume que la relación entre las variables es "recta" o constante (ej. a más batidas, siempre más accidentes de forma proporcional).
- GAM (Modelos Aditivos Generalizados): Permite relaciones "curvas" o complejas. Por ejemplo, la estacionalidad no es lineal (hay picos en celo o cosecha); el GAM captura esas ondas perfectamente.

  Para validar la hipótesis de dispersión, se empleará un Modelo Aditivo Generalizado (GAM). Este modelo permite evaluar de forma no lineal cómo el esfuerzo cinegético (Nº de batidas) influye en la tasa de siniestralidad vial, controlado por factores exógenos como la densidad poblacional y la estacionalidad.

  Un incremento en la siniestralidad correlacionado con la presión de caza confirmaría la desestructuración de grupos sociales, identificando a las batidas intensivas como un factor de riesgo que incrementa el radio de dispersión de la Peste Porcina Africana."

Representación matemática simple (GLM):

$\log(\mu_{accidentes}) = \beta_0 + \beta_1(\text{Batidas}) + \beta_2(\text{Densidad}) + \beta_3(\text{Uso_Suelo}) + \ldots$

β_1 representa la relación entre las batidas de caza y los accidentes de tráfico.

Si β_1 es positivo (> 0): Significa que existe una relación directa. A medida que aumenta el número de batidas, aumenta el número de accidentes. Esto demuestra que la caza está "empujando" a los jabalíes hacia las carreteras, confirmando la dispersión espacial inducida por la presión cinegética.

Si β_1 es positivo y su p-valor es $< 0,05$,

El p-valor ($< 0,05$): La Fiabilidad (significancia)

El p-valor mide la probabilidad de que los resultados sean fruto del azar (una casualidad).

- El umbral de 0,05: Es el estándar científico internacional. Significa que hay menos de un 5% de probabilidad de que la relación observada sea una coincidencia.
- Si p-valor < 0,05: Decimos que el resultado es "estadísticamente significativo".
- En el informe: Podemos afirmar con un 95% de confianza que las batidas son la causa real del aumento de la movilidad/accidentes.

Variable dependiente:

- Accidentes con jabalí (proxy de movilidad)

Variables explicativas:

- Nº batidas
- Densidad estimada
- Estacionalidad
- Uso del suelo

Resultado esperado:

- Evidenciar relación estadística entre batidas y movilidad
- Conectar con riesgo de PPA

Anexo III. Indicadores epidemiológicos clave

Se proponen los siguientes indicadores para el seguimiento de la PPA en poblaciones de jabalí:

- Densidad poblacional (ind/km²)
- Índice de cadáveres detectados/km²
- Tasa de positividad (%)
- Distancia media entre focos
- Velocidad de expansión (km/año)
- Índice de siniestralidad vial (accidentes/km²)

Anexo IV. Modelo conceptual eco-epidemiológico

Se propone el siguiente modelo integrado para la evaluación del riesgo de PPA:El riesgo epidemiológico global se expresa mediante la siguiente relación funcional:

$R_{PPA} \propto D \cdot M \cdot S$

Donde:

- D (densidad): condiciona la persistencia del virus
- M (movilidad): determina la expansión espacial
- S (estructura social): influye en la transmisión local

- El símbolo $\propto$ indica una relación de proporcionalidad, representando que el riesgo epidemiológico aumenta de forma conjunta con la interacción de estas tres variables.

Modelo conceptual eco-epidemiológico del riesgo de Peste Porcina Africana

Planteamiento del modelo

Con el objetivo de integrar los principales factores ecológicos que condicionan la aparición, persistencia y expansión territorial de la Peste Porcina Africana (PPA) en poblaciones de jabalí (*Sus scrofa*), se propone un modelo conceptual eco-epidemiológico basado en variables poblacionales clave.

El riesgo epidemiológico global se expresa mediante la siguiente relación funcional:

$R_{PPA} \propto D \cdot M \cdot S$

donde:

- R_{PPA} = Riesgo relativo de introducción y propagación de la PPA.
- D = Densidad poblacional de jabalí.
- M = Movilidad espacial de los individuos.
- S= Estructura social y organización poblacional.

El símbolo $\propto$ indica una relación de proporcionalidad, representando que el riesgo epidemiológico aumenta de forma conjunta con la interacción de estas tres variables.

Componentes del modelo

Densidad poblacional (D)

La densidad de jabalí constituye el principal factor que condiciona la persistencia epidemiológica del virus.

Altas densidades favorecen:

- mayor probabilidad de contacto directo entre individuos,
- incremento de la contaminación ambiental,
- mantenimiento del virus incluso en ausencia de nuevos focos externos.

Desde el punto de vista epidemiológico, la densidad actúa como variable de mantenimiento del patógeno.

Movilidad espacial (M)

La movilidad determina la expansión geográfica de la enfermedad.

Se relaciona con:

- dispersión juvenil,
- desplazamientos inducidos por perturbación humana,

- presión cinegética (especialmente batidas),
- expansión hacia áreas periurbanas y agrícolas.

Un aumento de la movilidad incrementa la conectividad entre subpoblaciones, favoreciendo la difusión del virus a escala regional y suprarregional.

En el presente informe, la movilidad se interpreta indirectamente mediante indicadores como:

- evolución de la siniestralidad vial asociada a jabalí,
- expansión territorial observada,
- cambios en la distribución poblacional.

Estructura social (S)

La organización social del jabalí influye principalmente en la transmisión local.

Aspectos relevantes:

- grupos familiares matriarcales estables,
- elevada interacción intra-grupo,
- comportamiento gregario,
- contactos reiterados en zonas de alimentación y descanso.

Las alteraciones sociales derivadas de la presión cinegética pueden provocar:

- fragmentación de grupos,
- incremento de contactos entre individuos no relacionados,
- aumento del potencial de transmisión epidemiológica.

Interpretación integrada

El modelo propuesto establece que el riesgo de propagación de la PPA no depende exclusivamente del tamaño poblacional, sino de la interacción simultánea entre:

- abundancia,
- dinámica espacial,
- organización social.

Así, escenarios caracterizados por:

- altas densidades,
- elevada movilidad inducida,
- desestructuración social,

generan condiciones óptimas para la expansión rápida del virus.

Aplicación al presente estudio

Los resultados obtenidos en el análisis de siniestralidad vial, dinámica poblacional y presión cinegética en la Comunitat Valenciana respaldan la hipótesis de que:

- el aumento poblacional del jabalí incrementa la conectividad ecológica,
- determinadas estrategias de control pueden favorecer procesos de dispersión,
- el riesgo potencial de introducción y propagación de la PPA debe evaluarse bajo un enfoque eco-epidemiológico integrado.

El modelo $R_{PPA} \propto D \cdot M \cdot S$ constituye, por tanto, un marco conceptual útil para la planificación preventiva y la toma de decisiones en gestión sanitaria y cinegética.

Anexo V. Interpretación aplicada a gestión

Relación entre variables:

- Alta densidad + baja perturbación → transmisión local sostenida
- Alta densidad + alta perturbación → dispersión y expansión rápida
- Baja densidad → reducción de persistencia

Anexo VI. Aplicación de indicadores indirectos

El uso de variables indirectas como la siniestralidad vial permite:

- Estimar patrones de movilidad
- Detectar cambios en la dinámica poblacional
- Evaluar efectos de la presión cinegética

Anexo VII. Propuesta de análisis estadístico

Modelo recomendado para futuras investigaciones:

Regresión (GLM / GAM):

Variable dependiente:

- Número de accidentes con jabalí

Variables explicativas:

- Número de batidas
- Densidad poblacional
- Estacionalidad
- Uso del suelo

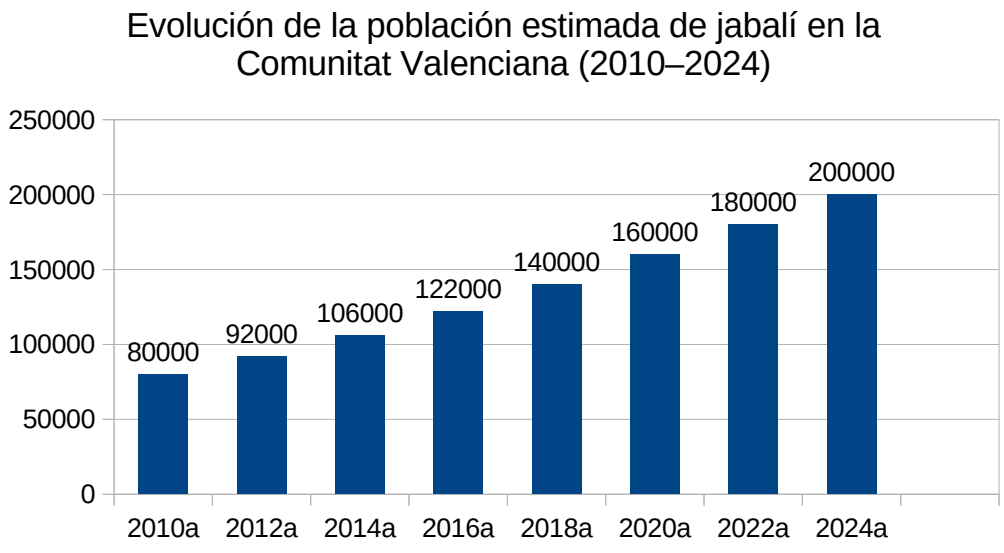
Objetivo:

- Evaluar la relación entre presión cinegética y movilidad
- Inferir implicaciones epidemiológicas

Gráficos

Evolución población de jabalí

Año	Población estimada
2010	80.000
2012	92.000
2014	106.000
2016	122.000
2018	140.000
2020	160.000
2022	180.000
2024	200.000



Evolución de la población de jabalí en la Comunitat Valenciana (2010–2024)", Crecimiento exponencial claro.

Evolución siniestralidad

Año	Accidentes
2015	1.200
2017	1.400
2019	1.800
2021	2.300
2023	3.000
2025	3.500

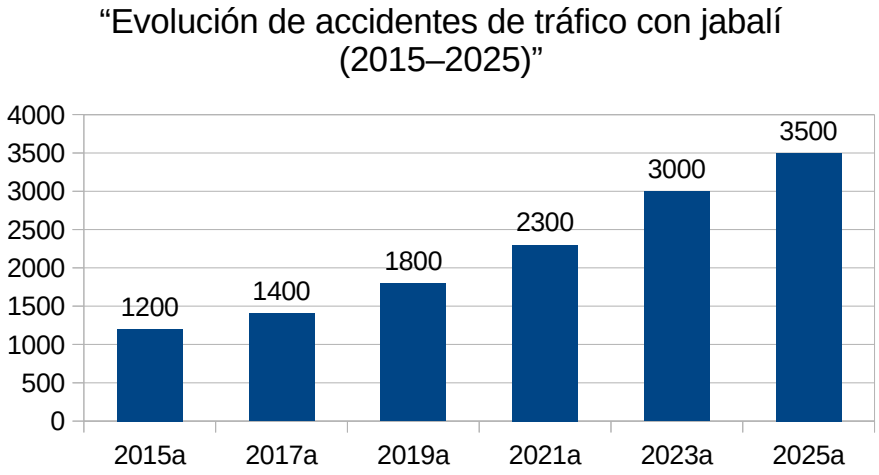


FIGURA 2. Evolución siniestralidad

Indicadores de riesgo

Factor	Situación	Riesgo PPA
Densidad	Alta	Alto
Movilidad	Alta	Alto
Batidas	Frecuentes	Alto
Conectividad	Alta	Alto

La propagación de la Peste Porcina Africana en poblaciones de jabalí está determinada por la interacción entre la densidad poblacional, la movilidad y la estructura social. La presión cinegética, especialmente mediante batidas, puede actuar como factor de dispersión, favoreciendo la expansión espacial del virus.

Fases epidemiológicas funcionales de la Peste Porcina Africana en jabalí

Fase	Situación epidemiológica	Indicadores	Características
0	Territorio libre	Mortalidad normal	Mortalidad natural normal. Muy pocos cadáveres encontrados. Positivos = 0. Sin clusters espaciales. Sin anomalías sanitarias.

Fase	Situación epidemiológica	Indicadores	Características
			IMAJ < 0.05 Positividad en caza: 0 % Accidentes de tráfico estables.
1	Introducción silenciosa	Cadáveres ↑ sin positivos	Aparecen cadáveres aislados. Muertes sin traumatismo. Sin positivos oficiales aún. El virus circula meses sin detectarse. Aumento discreto de cadáveres, Hallazgos repetidos en una zona, Cambio en patrón de mortalidad. IMAJ ≈ 0.05–0.1 Clusters <10 km Ningún foco oficial todavía.
2	Foco localizado	Primeros positivos	Primer positivo confirmado (El virus lleva **6–12 meses circulando).** **Positivos concentrados, A**rea pequeña, Transmisión local dominante, Alta positividad en cadáveres, Casi nula en animales cazados. Radio inicial 3–10 km, Mortalidad elevada, Animales débiles o desorientados.
3	Contención activa	Coronas sanitarias	El virus intenta expandirse. La administración pasa a modo crisis. aumento gradual de positivos, Foco aún delimitable, Expansión lenta, Perímetro todavía funcional. Indicadores clave: coronas sanitarias, vallados, control accesos,

Fase	Situación epidemiológica	Indicadores	Características
			captura dirigida, drones, cierre corredores ecológicos. Positividad en caza: baja (<1–2%).
4	Expansión territorial	Positivos dispersos	Múltiples focos lejanos Crecimiento exponencial Positividad alta en animales cazados. Pérdida del perímetro sanitario.
5	Endemización	Virus establecido	Situación: El virus ya forma parte del ecosistema. Erradicación extremadamente difícil. Características: Circulación permanente, Brotes recurrentes, Descenso progresivo de mortalidad visible, Infección crónica del territorio. El sistema entra en equilibrio virus–población. Indicadores: Positivos en amplias regiones, Detección continua anual, Transmisión independiente de focos iniciales.

Anexo VIII.- PROTOCOLO APLICADO EN CATALUNYA

Cataluña no aplica un protocolo independiente propio, sino que está actuando bajo el marco obligatorio europeo y estatal, desarrollado mediante protocolos operativos del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC) y del Servei de Prevenció en Salut Animal.

Marco obligatorio que aplica Cataluña

Cataluña está obligada a aplicar:

- Reglamento (UE) 2016/429 – Ley de Sanidad Animal
- Reglamento Delegado (UE) 2020/687 – medidas ante foco
- Reglamento de Ejecución (UE) 2023/594 – medidas específicas PPA

y, a nivel estatal:

- Plan Nacional de Contingencia frente a la Peste Porcina Africana (MAPA)

Todo lo que hace Cataluña deriva directamente de estos textos.

Protocolo operativo aplicado por Cataluña

Cataluña trabaja mediante el sistema denominado "*Vigilancia sanitaria reforzada en jabalí*" (vigilància passiva reforçada). Es el modelo recomendado por EFSA y aplicado en países con alto riesgo.

Vigilancia pasiva prioritaria

Actualmente es la medida más importante. Se basa en:

- búsqueda activa de jabalíes muertos o enfermos,
- aviso obligatorio por: Agents Rurals, cazadores, ganaderos, ciudadanos, técnicos forestales.

Actuación cuando aparece un cadáver

1. Evaluación por Agents Rurals.
2. Geolocalización del animal.
3. Precintado e identificación.
4. Toma de muestras oficiales.
5. Retirada controlada del cadáver.
6. Desinfección del área.

Protocolo de muestreo en fauna salvaje

Cataluña sigue las directrices EFSA + MAPA:

Cadáver fresco: análisis de sangre, bazo, ganglios linfáticos, pulmón.

Cadáver en descomposición: análisis en huesos largos (médula ósea).

Las muestras se envían al: IRTA-CReSA (Centre de Recerca en Sanitat Animal) laboratorio de referencia en Cataluña.

Actuación ante sospecha compatible

Cuando existe sospecha epidemiológica:

- limitación temporal de movimientos cinegéticos,
- refuerzo de vigilancia pasiva,
- incremento del muestreo,
- control de acceso a explotaciones porcinas cercanas,
- aviso inmediato al MAPA y Comisión Europea.

Actuación ante positivo confirmado

Cataluña aplicaría automáticamente el esquema europeo:

Zonificación sanitaria

- Zona infectada.
- Zona de protección (~3 km).
- Zona de vigilancia (~10 km).

Medidas adicionales habituales

- suspensión de batidas ordinarias,
- caza selectiva controlada,
- prohibición de manipulación de cadáveres por particulares,
- intensificación búsqueda de cadáveres,
- bioseguridad reforzada en granjas porcinas.

Gestión cinegética del jabalí

Cataluña integra la sanidad animal dentro del control poblacional del jabalí, mediante:

- presión cinegética regulada,
- capturas estratégicas,
- reducción de densidad en zonas críticas,
- coordinación Agents Rurals – sociedades de cazadores.

Documentos técnicos que usa Cataluña

Aunque muchos no se publican completos, operativamente trabajan con:

- Programa de vigilancia sanitaria de fauna salvaje de Cataluña.
- Protocol d'actuació davant sospita de PPA.
- Plans de bioseguretat porcina del DACC.
- Procedimientos internos Agents Rurals – Salut Animal.
- Directrices IRTA-CReSA para diagnóstico.

Cataluña está aplicando lo que en epidemiología europea se considera: "*Modelo Báltico-Centroeuropeo"* de control de PPA en jabalí, basado en:

- detección temprana,
- vigilancia pasiva intensiva,
- control de densidad,
- bioseguridad extrema.

Anexo IX.- MARCO TÉCNICO INTEGRADO PARA LA GESTIÓN DE PPA EN JABALÍ (*Sus scrofa*)

Objetivo

Establecer un marco operativo integral para la detección temprana, control y eventual erradicación de Peste Porcina Africana (PPA) en poblaciones silvestres de jabalí, integrando la evidencia

científica europea y los protocolos operativos recomendados por EFSA, Leibniz-IZW y experiencias de República Checa, Bélgica y Alemania.

El marco busca:

- detección precoz mediante vigilancia pasiva,
- control de la dispersión viral,
- reducción de densidad poblacional dentro de umbrales críticos,
- establecimiento de cortafuegos sanitarios y zonas de riesgo,
- anticipación de focos antes de la confirmación diagnóstica oficial.

Vigilancia y detección temprana

Vigilancia pasiva

- Localización y notificación inmediata de cadáveres por agentes rurales, cazadores y ciudadanos.
- Muestreo de cadáveres con priorización según estado del cuerpo:
    - Fresco: sangre intracardíaca, bazo, ganglios, pulmón.
    - Descompuesto: médula ósea de huesos largos (fémur, húmero).
- Retirada sistemática de cadáveres y desinfección del entorno.

Indicador epidemiológico avanzado (IMAJ)

IMAJ=Número de cadáveres encontrados / Número de jabalíes cazados

- Valores >0,1 indican alta sospecha de circulación viral oculta.
- Permite detectar la fase silenciosa del brote antes de positivos oficiales.

Clustering espacial

- Identificación de grupos de cadáveres en cuadrículas de 5–10 km.
- Señales tempranas permiten definir Zonas Epidemiológicas Probables (ZEP) antes de la confirmación de laboratorio.

Control de la población y presión cinegética

Principios generales

- Evitar dispersión masiva: la caza mal aplicada provoca fragmentación social, dispersión juvenil y aceleración del brote.
- Priorizar caza sanitaria: aguardos, rececho individual, trampas selectivas.
- Aplicar un gradiente de presión cinegética:
    - Núcleo del foco: mínima perturbación, vigilancia máxima.
    - Zona tampón: reducción controlada de población.
    - Zona exterior: presión elevada para prevenir expansión.

Umbral poblacional crítico

- El virus se extingue naturalmente si la densidad poblacional se mantiene por debajo del *Critical Host Density Threshold*.
- Valores observados en Europa:
    - Densidad <1 jabalí/km² → virus se extingue espontáneamente.
    - Densidad >2–3 jabalíes/km² → persistencia viral prolongada.

Cortafuegos sanitarios y gestión de conectividad

- Implementación de zonas funcionales concéntricas (núcleo, tampón, exterior).
- Retirada sistemática de cadáveres y control de puntos de alimentación artificial.
- Uso de vallados temporales para limitar movimientos de fauna.
- Minimización de la conectividad antrópica: rutas de acceso, vehículos, transporte de carne o trofeos.

Paisaje de riesgo epidemiológico

- Elaboración de mapas GIS que integren:
    - Densidad de jabalí,
    - Conectividad de hábitats y corredores ecológicos,
    - Mortalidad detectada,
    - Presión humana y actividad cinegética,
    - Proximidad a explotaciones porcinas domésticas.
- Identificación de "H*igh Risk Interface Zones*": áreas prioritarias de vigilancia y bioseguridad reforzada.
- Permite anticipar focos antes de la confirmación oficial y orientar recursos de manera eficiente.

Integración y toma de decisiones

1. Monitoreo continuo de IMAJ y clusters espaciales.
2. Actualización dinámica de ZEP y paisajes de riesgo.
3. Ajuste de presión cinegética según densidad poblacional y umbrales críticos.
4. Implementación de cortafuegos y restricciones de acceso humano.
5. Evaluación constante de eficacia mediante modelos geoespaciales y datos de laboratorio.

Referencias científicas y normativa europea

- Reglamento (UE) 2016/429 – Ley de Sanidad Animal
- Reglamento Delegado (UE) 2020/687 – medidas específicas PPA
- Reglamento de Ejecución (UE) 2023/594
- Plan Nacional de Contingencia frente a PPA (MAPA)
- EFSA Scientific Opinions on African Swine Fever
- Leibniz-IZW, Friedrich-Loeffler-Institut: estudios de dispersión y radio invisible

- Experiencias operativas de República Checa, Bélgica y Alemania

Conclusión

- La PPA en jabalí no se erradica únicamente mediante reducción poblacional, sino mediante un enfoque integrado que combina:
    - detección temprana,
    - eliminación de cadáveres,
    - cortafuegos sanitarios,
    - gestión de densidad bajo umbrales críticos,
    - vigilancia basada en paisajes de riesgo.
- Este marco permite anticipar la expansión del virus, optimizar recursos y reducir riesgo de propagación a zonas libres o a explotaciones domésticas.

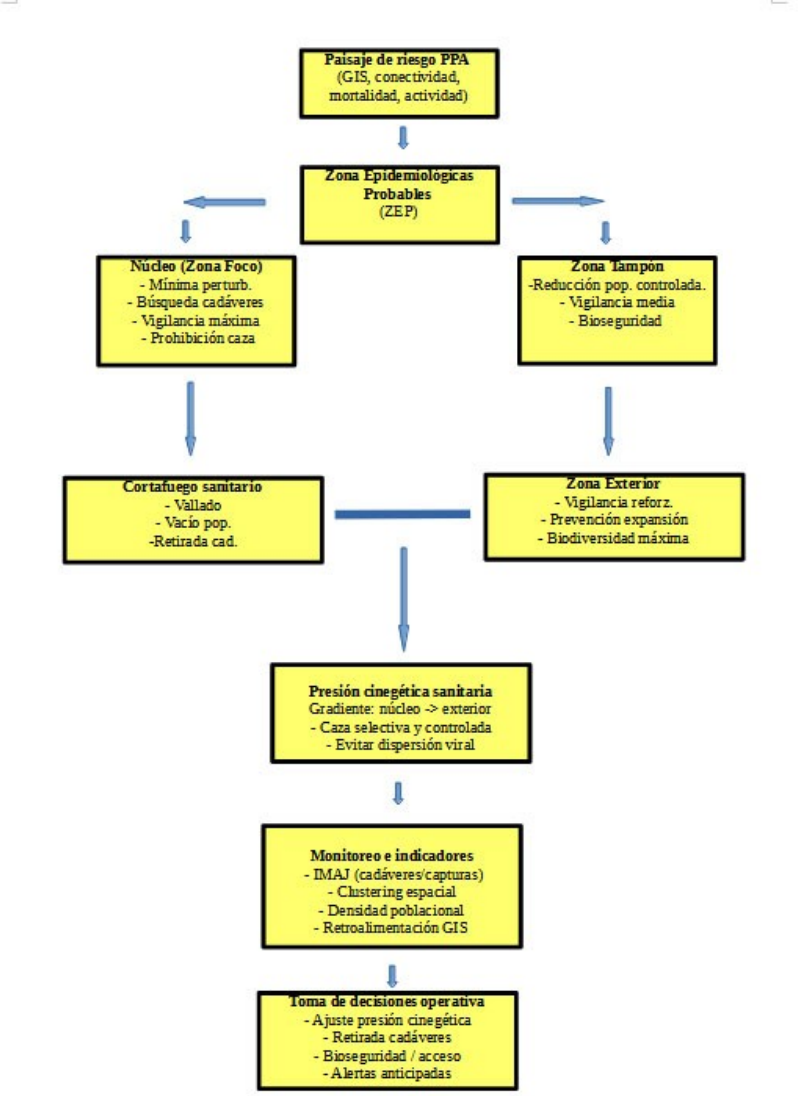


Diagrama conceptual: modelo integrado de gestión de PPA en jabalí

Interpretación del flujo

1. **Paisaje de riesgo PPA:** base geoespacial con conectividad ecológica, mortalidad y actividad humana/cinegética.
2. **ZEP:** zonas priorizadas según IMAJ, clusters y densidad de jabalí.
3. **Núcleo:** mínima perturbación, vigilancia máxima y búsqueda sistemática de cadáveres.
4. **Zona tampón:** reducción poblacional controlada, vigilancia y bioseguridad moderada.
5. **Cortafuego sanitario:** vallados, vacío poblacional estratégico, retirada de cadáveres; interrumpe transmisión.
6. **Zona exterior:** vigilancia preventiva y protección de áreas libres.
7. **Gradiente de presión cinegética:** evita dispersión de animales infectados; caza selectiva.
8. **Monitoreo e indicadores:** IMAJ, clusters espaciales, densidad poblacional real, retroalimentación de GIS.
9. **Toma de decisiones:** ajustes dinámicos en función de la información epidemiológica y densidad crítica de jabalí