

# manual

## DETECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA PESTE PORCINA AFRICANA

Manual para veterinarios



# DETECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA PESTE PORCINA AFRICANA

---

Manual para veterinarios

**Autores**

Daniel Beltrán-Alcrudo  
FAO

Marisa Arias and Carmina Gallardo  
*Centro de Referencia de la FAO, INIA-CISA, España*

Scott A. Kramer  
FAO

Mary-Louise Penrith  
*Universidad de Pretoria (Sudáfrica)*

**Contribuciones adicionales**

Akiko Kamata and Lidewij Wiersma  
FAO

**Cita requerida:**

**Beltrán-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C., Kramer, S. y Penrith, M.L.** 2020. *Detección y diagnóstico de la peste porcina africana – Manual para veterinarios*. FAO producción y sanidad animal manual N.o 19. Roma, FAO.  
<https://doi.org/10.4060/i7228es>

Desde que se publicó la versión original en inglés de este manual en 2017, la distribución geográfica de la peste porcina africana ha cambiado profundamente, junto con algunos ajustes en el censo de los animales domésticos y silvestre. Estos cambios no se reflejan en el presente documento, pero se tendrán en cuenta en la próxima edición del manual.

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, ni sobre sus autoridades, ni respecto de la demarcación de sus fronteras o límites. Las líneas discontinuas en los mapas representan fronteras aproximadas respecto de las cuales puede que no haya todavía pleno acuerdo. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

ISSN 1810-1143 [Impresa]

ISSN 2070-2507 [En línea]

ISBN 978-92-5-133190-3

© FAO, 2017 (Edición inglesa)

© FAO, 2020 (Edición española)



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Organizaciones intergubernamentales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es>).

De acuerdo con las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente, como se indica a continuación. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO refrenda una organización, productos o servicios específicos. No está permitido utilizar el logotipo de la FAO. En caso de adaptación, debe concederse a la obra resultante la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto a la referencia requerida: “La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). La FAO no se hace responsable del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en Inglés será el texto autorizado”.

Todo litigio que surja en el marco de la licencia y no pueda resolverse de forma amistosa se resolverá a través de mediación y arbitraje según lo dispuesto en el artículo 8 de la licencia, a no ser que se disponga lo contrario en el presente documento. Las reglas de mediación vigentes serán el reglamento de mediación de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules> y todo arbitraje se llevará a cabo de manera conforme al reglamento de arbitraje de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI).

**Materiales de terceros.** Si se desea reutilizar material contenido en esta obra que sea propiedad de terceros, por ejemplo, cuadros, gráficos o imágenes, corresponde al usuario determinar si se necesita autorización para tal reutilización y obtener la autorización del titular del derecho de autor. El riesgo de que se deriven reclamaciones de la infracción de los derechos de uso de un elemento que sea propiedad de terceros recae exclusivamente sobre el usuario.

**Ventas, derechos y licencias.** Los productos informativos de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (<http://www.fao.org/publications/es>) y pueden adquirirse dirigiéndose a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Las solicitudes de uso comercial deben enviarse a través de la siguiente página web: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

# Índice

Agradecimientos	viii
Siglas	ix
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Panorama general de la peste porcina africana</b>	<b>3</b>
El sector porcino	3
El virus de la PPA	5
Animales susceptibles	5
Distribución geográfica de la PPA	6
África	7
Europa oriental y el Cáucaso	9
IncurSIONES anteriores de la PPA fuera de África	11
<b>Transmisión</b>	<b>13</b>
Ciclo selvático	11
Ciclo garrapata-cerdo	14
Ciclo doméstico	15
Ciclo del jabalí	16
Transmisión de la PPA y resistencia del virus de la PPA	17
<b>Sintomatología clínica y hallazgos de la autopsia</b>	<b>21</b>
Sobreaguda	22
Aguda	22
Subaguda	26
Crónica	27
<b>Diagnóstico diferencial</b>	<b>29</b>
Peste porcina clásica (PPC)	29
Síndrome reproductivo y respiratorio porcino	29
Síndrome de dermatitis y nefropatía porcino	30
Erisipela	31
Enfermedad de Aujeszky	32
Salmonelosis (y otras septicemias bacterianas)	33
Envenenamiento	34
<b>Medidas inmediatas a nivel de la explotación en caso de sospecha de un brote</b>	<b>37</b>
Cómo realizar una investigación de un brote	39
Entrevistas	41
Otras fuentes de información	41

---

Bioseguridad cuando se visita una explotación	42
Cuando se encuentra un caso sospechoso de PPA en un jabalí	45
Procedimientos operativos estándar (MBGE, 2011)	46
Equipo especializado de diagnóstico (MBGE, 2011)	46
<b>Muestreo, embalaje y transporte de muestras</b>	<b>49</b>
<b>Muestreo</b>	<b>49</b>
Tipos de muestra	51
<b>Embalaje y transporte de muestras</b>	<b>53</b>
Transporte terrestre	53
Transporte aéreo	54
Transporte del virus de la PPA aislado/cultivado	58
<b>Diagnóstico de laboratorio de la PPA</b>	<b>59</b>
<b>Detección del virus de la PPA</b>	<b>60</b>
Detección del genoma del virus de la PPA por reacción en cadena de la polimerasa (PCR)	60
Aislamiento del virus de la PPA	61
Detección de antígeno de la PPA mediante la prueba directa con anticuerpos fluorescentes	62
Detección de antígeno de la PPA mediante la técnica ELISA para la detección de antígeno	62
<b>Detección de anticuerpos contra la PPA</b>	<b>63</b>
Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la técnica ELISA	64
Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunofluorescencia indirecta	65
Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunoperoxidasa indirecta	65
<b>Prevención y control</b>	<b>69</b>
<b>Sensibilización</b>	<b>69</b>
<b>Prevención</b>	<b>72</b>
Alimentación con desechos	73
Contención de cerdos	73
Limpieza y desinfección	74
Otras medidas de bioseguridad	75
Análisis de riesgos y procedimientos de importación y exportación	75
<b>Control</b>	<b>77</b>
Planificación de emergencias	77
Marco jurídico	78
Financiación	79
Comunicación	80
Control de la circulación	80
Sacrificio sanitario y eliminación	81
Limpieza y desinfección	82
Indemnización	82
Repoblación	84

Control de garrapatas	84
Control de la vida silvestre	84
Zonificación y compartimentación	85
<b>Fuentes de asistencia</b>	<b>87</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>89</b>

## RECUADROS

1 Información básica que debe recopilarse en caso de un informe de emergencia sobre un brote de enfermedad (MBGE, 2011)	38
2 Consejos para entrevistar a un productor durante la investigación de un brote	40
3 Equipo necesario para garantizar una buena bioseguridad al entrar en una explotación	41
4 Materiales de muestreo requeridos	50
5 Cantidades mínimas recomendadas para las muestras objetivo	52
6 Cosas que deben prepararse/organizarse de antemano	54
7 Planes y documentos necesarios en todo sistema integral de mitigación de riesgos y respuesta	76
8 Principios básicos de la comunicación de emergencia en caso de brotes	78

## FIGURAS

1 Número de cerdos en el mundo, por región (1961-2014)	3
2 Densidad mundial de cerdos por km <sup>2</sup>	4
3 El virus de la PPA de cerca	5
4 La diversidad genotípica mundial del virus de la PPA	6
5 Los huéspedes de la peste porcina africana	7
6 Situación de la PPA en huéspedes domésticos o silvestres, a abril de 2017	10
7 Tres ciclos de transmisión del virus de la PPA	13
8 Madriguera de facóquero	14
9 Jabalíes en Europa	16
10 Inactivación del virus de la PPA en los desechos	18
11 Formas clínicas de la PPA según la virulencia del aislado implicado	22
12 Signos clínicos de la PPA aguda	23
13 Algunas de las lesiones <i>post mortem</i> más reconocibles de la PPA aguda	24
14 Lesiones hemorrágicas de la PPA aguda	24

---

15	Otras lesiones de la PPA aguda	25
16	Hallazgos característicos de la necropsia y signos clínicos en jabalíes afectados por la PPA aguda	25
17	Lesiones típicas observadas en las formas crónicas de la PPA	26
18	Hemorragias en un cerdo con peste porcina clásica (PPC)	30
19	Ganglios linfáticos hemorrágicos agrandados en un cerdo con síndrome reproductivo y respiratorio porcino altamente patógeno	30
20	Cerdo con síndrome de dermatitis y nefropatía porcino	31
21	Lesiones cutáneas romboides características en un cerdo con erisipela	32
22	Problemas neurológicos en un lechón debido a la enfermedad de Aujeszky	32
23	Cerdo afectado por salmonelosis con orejas cianóticas	33
24	Cerdo afectado por envenenamiento por micotoxinas	33
25	Muestreo de cerdos en Serbia	39
26	Procedimientos de desinfección en la explotación	42
27	Ejemplo del sistema de triple embalaje para el envasado y etiquetado de sustancias infecciosas de la categoría B	55
28	Marcado para sustancias infecciosas de la categoría B	57
29	Marcado para sustancias peligrosas misceláneas	57
30	Circulación del virus y de los anticuerpos en la sangre a lo largo del tiempo y en relación con la fase de infección del virus de la PPA, como se observó en los cerdos domésticos europeos en la Península Ibérica y el hemisferio occidental (1960-1995)	59
31	Reacción de hemadsorción (HAD)	61
32	Localización del virus de la peste porcina africana mediante inmunofluorescencia en la amígdala infectada por el virus de la PPA	62
33	Detección de anticuerpos de la PPA por inmunotransferencia	63
34	Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunofluorescencia indirecta	64
35	Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunoperoxidasa indirecta	64
36	Capacitación de veterinarios sobre cómo realizar una necropsia de un cerdo en Signani, Georgia	70
37	Capacitación de criadores de cerdos en Burkina Faso	71
38	Ejemplos de sistemas de producción porcina con diferentes niveles de bioseguridad	73



---

39 Cerdo muerto desechado incorrectamente fuera de una explotación en Kisumu, Kenya	74
40 Bloqueos de carreteras y señales que limitan el acceso al foco de infección y a la zona de protección en Lituania	79
41 Operaciones de sacrificio sanitario y eliminación	80
42 Eliminación y descontaminación de jabalíes sospechosos de PPA en Ignalina (Lituania)	83

## CUADROS

1 Distribución geográfica de las garrapatas del género <i>Ornithodoros</i> y su papel en la transmisión de la PPA	15
2 Resiliencia del virus de la PPA en varias condiciones ambientales	17
3 Principales signos clínicos y hallazgos de la necropsia observados en las diferentes formas de PPA	21
4 Resumen de los diagnósticos diferenciales de la PPA – signos clínicos y lesiones <i>post mortem</i> diferenciales	35
5 Panorama general de las técnicas de diagnóstico de laboratorio de la PPA	67

# Agradecimientos

En la parte correspondiente a las contribuciones se reconoce con gratitud a los editores y colaboradores del presente manual.

Quisiéramos agradecer las útiles observaciones y el examen exhaustivo realizados por Berhanu Bedane (FAO), Klaas Dietze (Instituto Friedrich Loeffler, Alemania), Juan Lubroth (FAO), Marius Masiulis (EuFMD, FAO y Servicio Alimentario y Veterinario Estatal de Lituania), Samia Metwally (FAO) y Eran Raizman (FAO).

El manual cobró vida gracias a las fotografías proporcionadas amablemente por varios excelentes fotógrafos de todo el mundo. La FAO desea agradecer a Daniel Beltrán-Alcrudo, Boehringer Ingelheim, John Carthy, el Centro de Control de Enfermedades Animales de China, Klaas Dietze, la EuFMD, FLI, Carmina Gallardo, Marika Genzow, Pippa Hawes, la IATA, el INIA-CISA, el Laboratorio de Diagnóstico del Estado de Iowa, Philippe Le Mercier, Marius Masiulis, Torsten Mörner, Mary-Louise Penrith, Ricardo Pérez Sánchez, Mikheil Sokhadze, Karl Stahl y el Instituto Nacional de Investigación en Virología y Microbiología Veterinarias (VNIIIViM) por ofrecernos sus fotografías para el manual.

Las ilustraciones, mapas y cuadros fueron elaborados por Ryan Aguanno (Figura 6), Daniel Beltrán-Alcrudo (Figura 6 y 7), Carmina Gallardo (Figura 4), INIA-CISA (Figura 30), Scott Kramer (Figura 7 y 11), Mary-Louise Penrith (Cuadro 1), Claudia Pittiglio (Figura 6 y 9B) y la Universidad Complutense de Madrid (Figura 30).

Ryan Aguanno y Cecilia Murguía contribuyeron amablemente a la producción del manual. Christopher Matthews editó y corrigió el manual y Enrico Masci diseñó el producto.

# Siglas

<b>ADR</b>	Transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera
<b>AU-IBAR</b>	Unión Africana- Oficina Interafricana de Recursos Animales
<b>CISA</b>	Centro de Investigación en Sanidad Animal
<b>DGR</b>	Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas
<b>EDTA</b>	ácido etilendiaminotetraacético
<b>EFSA</b>	Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria
<b>ELISA</b>	ensayo de inmunoabsorción enzimática
<b>EMPRES-I</b>	Sistema mundial de información sobre enfermedades animales
<b>EuFMD</b>	Comisión Europea para la Lucha contra la Fiebre Aftosa
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>FAOSTAT</b>	Base de datos estadísticos sustantivos de la FAO
<b>HAD</b>	hemadsorción
<b>IATA</b>	Asociación de Transporte Aéreo Internacional
<b>IHAD</b>	inhibición de la hemadsorción
<b>INIA</b>	Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
<b>MBGE</b>	Buenas prácticas de gestión de emergencias
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>ONG</b>	organización no gubernamental
<b>OIE</b>	Organización Mundial de Sanidad Animal
<b>OIEA</b>	Organismo Internacional de Energía Atómica
<b>PCR</b>	reacción en cadena de la polimerasa
<b>PPA</b>	peste porcina africana
<b>PPC</b>	peste porcina clásica
<b>WAHIS</b>	Sistema Mundial de Información Sanitaria



# Introducción

La finalidad del presente manual es facilitar a los veterinarios profesionales y para-profesionales y a los analistas de laboratorio la información necesaria para diagnosticar con prontitud un brote o un caso de peste porcina africana y reaccionar inmediatamente ante ellos. El manual también será de utilidad para los criadores de cerdos, los cazadores y los responsables de la gestión forestal. Todas las afirmaciones formuladas en el presente manual tienen por objeto facilitar orientación y no debe tratarse como prescripciones.

El manual ofrece información general sobre la enfermedad y sus causas, incluida la epidemiología, las vías de transmisión y la distribución geográfica. Continúa, cronológicamente, con la detección y el diagnóstico de la peste porcina africana, desde el diagnóstico en el terreno (signos clínicos, resultados de la inspección *post mortem* y diagnóstico diferencial) hasta la confirmación en el laboratorio (es decir, todas las técnicas principales para la detección del virus y los anticuerpos). Incluye recomendaciones sobre cómo tomar muestras, embalarlas y transportarlas del campo al laboratorio, y las medidas inmediatas que hay que tomar en las explotaciones cuando se sospecha de un brote. Aunque en menor detalle, el manual también trata de la sensibilización, la prevención y el control de la PPA. Por último, se recomiendan fuentes de asistencia técnica, así como sugerencias para una lectura posterior.

La peste porcina africana es una enfermedad viral contagiosa que afecta a los cerdos de todas las edades y causa una fiebre hemorrágica. Puede presentarse en varias formas que van desde sobreaguda, aguda y subaguda hasta crónica y asintomática. Se observa con mayor frecuencia en la forma aguda con una mortalidad asociada de hasta el 100%. La peste porcina africana es una grave amenaza para los sistemas de producción porcina. No sólo amenaza la seguridad alimentaria y pone en peligro los medios de subsistencia de los productores de cerdos y otros actores de la cadena de suministro, sino que también puede tener importantes repercusiones en el comercio internacional como consecuencia de las restricciones comerciales.

Los cerdos salvajes y los jabalíes europeos (*Sus scrofa ferus*) son susceptibles por igual a la peste porcina africana. Aunque los suidos salvajes africanos no muestran signos clínicos de infección, son, junto con las garrapatas blandas del género *Ornithodoros*, huéspedes y reservorio naturales del virus, mientras que los cerdos domésticos son huéspedes accidentales. En los cerdos domésticos, la peste porcina africana se transmite principalmente por contacto directo, por vía oronasal, a través de las excreciones de cerdos infectados o por ingestión de carne de cerdo u otros productos contaminados que contienen el virus (por ejemplo, desechos y cadáveres). Otras vías de transmisión son el contacto indirecto mediante fómites o la transmisión por vectores mediante picaduras de garrapatas infectadas del género *Ornithodoros*, cuando están presentes. La enfermedad no es zoonótica, es decir, no infecta a los seres humanos.

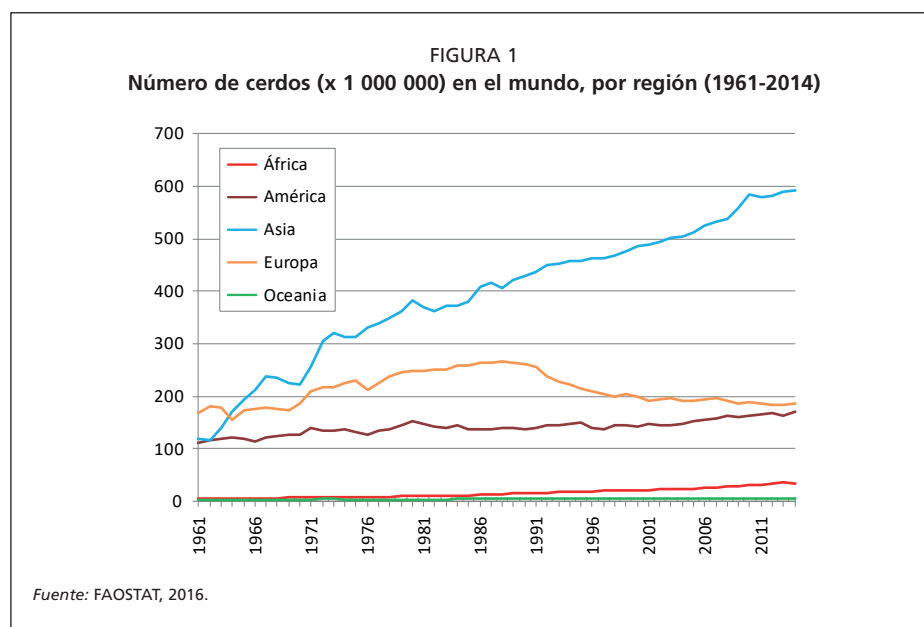
Hoy en día, la enfermedad se considera endémica en el África subsahariana, en la isla italiana mediterránea de Cerdeña y en partes del Cáucaso y de Europa oriental. El enorme potencial de propagación transfronteriza de la peste porcina africana quedó demostrado con su llegada al Cáucaso en 2007 y su progresivo avance a través de la Federación de Rusia hacia Europa oriental, donde parece que se ha establecido. Ya presente de manera endémica en algunas de esas regiones, está recibiendo una creciente atención por parte de los gobiernos y las organizaciones internacionales. Existe un grave riesgo de que la peste porcina africana se siga propagando desde esas zonas, habida cuenta de los amplios movimientos transfronterizos de individuos, productos porcinos, fómites y jabalíes infectados. Todo país con un sector porcino es vulnerable a la peste porcina africana. El sector de producción tradicional, con su bajo nivel de bioseguridad, es particularmente vulnerable. Dado que actualmente no existe vacuna ni tratamientos eficaces, la mejor estrategia contra la peste porcina africana para los países o zonas que todavía están libres de la enfermedad es impedir la entrada del virus mediante un mejor control en las fronteras, una adecuada sensibilización y mejores medidas de bioseguridad. La prevención mediante la restricción de los movimientos de los jabalíes es mucho más difícil, por lo que la detección temprana es el mejor enfoque en este caso. La sensibilización y la mejora de la bioseguridad también se aplican en el caso de los países infectados, junto con el control rápido de los brotes mediante la restricción de los movimientos y las políticas de erradicación por sacrificio. Dada la amenaza que la enfermedad supone para la agricultura y el comercio mundial, la peste porcina africana debe notificarse a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

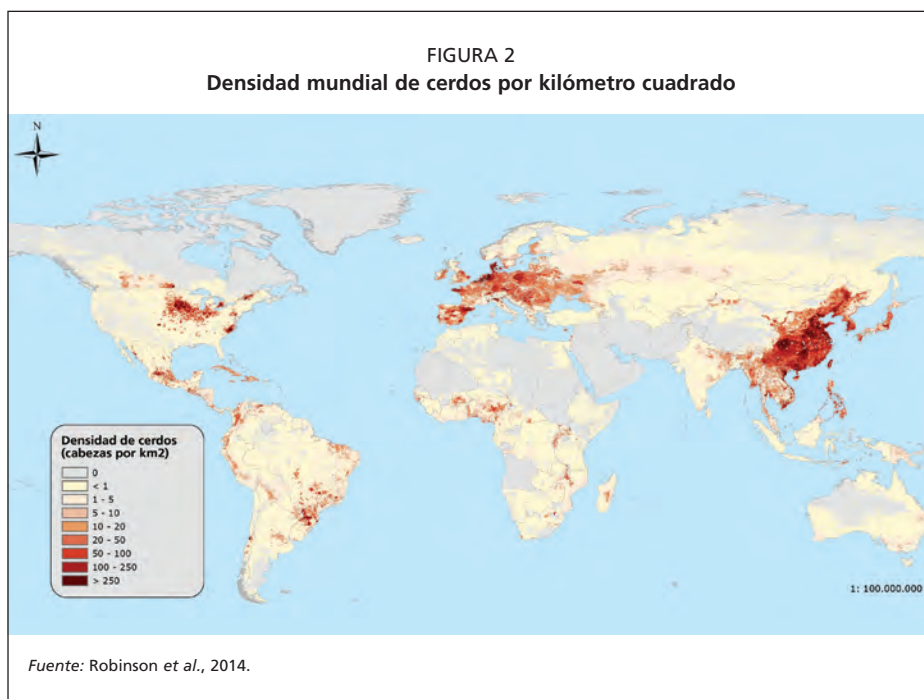
# Panorama general de la peste porcina africana

## EL SECTOR PORCINO

Dentro de la producción ganadera mundial, el sector porcino desempeña un papel fundamental como fuente de proteína animal. Como consecuencia, en gran parte del aumento de la demanda mundial de carne, los cerdos han pasado a ser una fuente de alimentación de importancia capital debido a su rápido crecimiento, la eficiente capacidad de conversión de piensos, la rápida rotación y la prolificidad. De entre las carnes de los animales terrestres, la de cerdo es la más consumida, pues representa más del 37% de la ingesta mundial de carne, seguido de cerca por la del pollo (35,2%) y la de vacuno (21,6%) (FAO, 2013).

El sector porcino ha crecido constantemente en los últimos decenios (Figura 1), pero el aumento no ha sido parejo en todo el mundo. Hay grandes poblaciones en China y en partes de Asia sudoriental, como Viet Nam; en Europa occidental; en las zonas central y oriental de los Estados Unidos; en América Central, y en el sur del Brasil. En África, donde la peste porcina africana (PPA) es endémica, el número de cerdos aumenta constantemente, lo que refleja la creciente adopción de la cría de cerdos en un continente en el que los rumiantes son, con mucho, la especie ganadera dominante. Factores religiosos y culturales influyen en gran medida en la distribución de los cerdos: hay pocos cerdos o ninguno en los países mayoritariamente musulmanes (Figura 2).



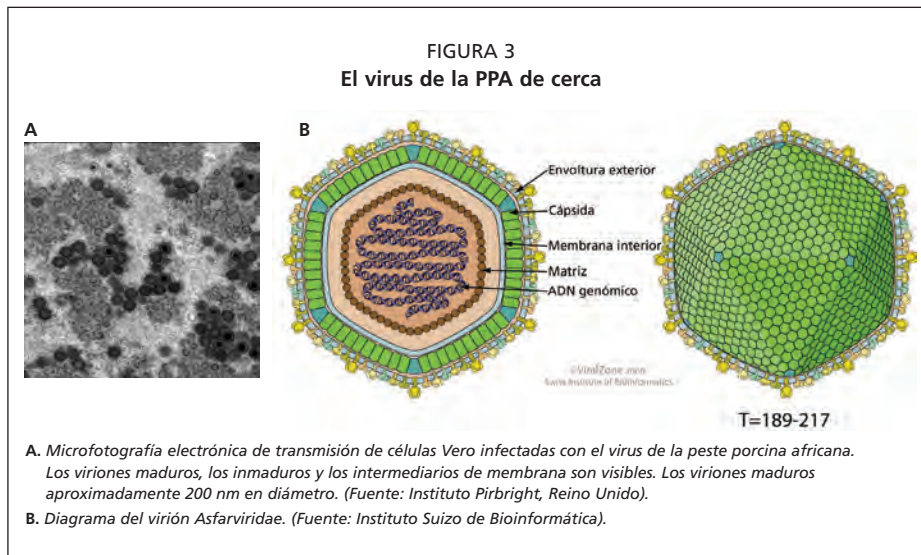


El sector se caracteriza por una profunda división entre la producción tradicional en pequeña escala y de subsistencia, por un lado, y la cría industrializada de cerdos con una creciente integración vertical, por el otro. Desde luego, hay toda una variedad de sistemas intermedios entre ambos.

La producción comercial de cerdos se ha intensificado considerablemente en los últimos decenios. Cada vez se crían más cerdos de las mismas pocas razas en un número menor de explotaciones de mayor tamaño, con el correspondiente aumento de la producción de productos de origen animal. Los sistemas de producción en gran escala han alcanzado un elevado nivel de uniformidad debido a que se basan en el mismo material genético y, por lo tanto, utilizan piensos y una infraestructura de estabulación similares. Pero, aunque estas operaciones en gran escala contribuyen a satisfacer una parte cada vez mayor de la demanda mundial de carne de cerdo, alrededor del 43% de los cerdos se siguen produciendo en criaderos de traspatio y otras pequeñas estructuras, en especial en el mundo en desarrollo (Robinson *et al.*, 2011).

En el mundo en desarrollo, la mayoría de los cerdos todavía se crían en sistemas de producción tradicionales, en pequeña escala y de subsistencia, en los que proporcionan mucho más que carne. En esos sistemas de bajos insumos, los cerdos producen valor agregado para los agricultores al convertir los desechos domésticos en proteínas, al tiempo que proporcionan estiércol para la fertilización de los campos y los estanques piscícolas. Por lo tanto, la carne de cerdo contribuye a la seguridad alimentaria y a la nutrición, mientras que los animales vivos representan una red de protección financiera, desempeñan un papel importante en las tradiciones culturales y suministran dinero adicional para sufragar las matrículas escolares, los tratamientos médicos y las pequeñas inversiones.





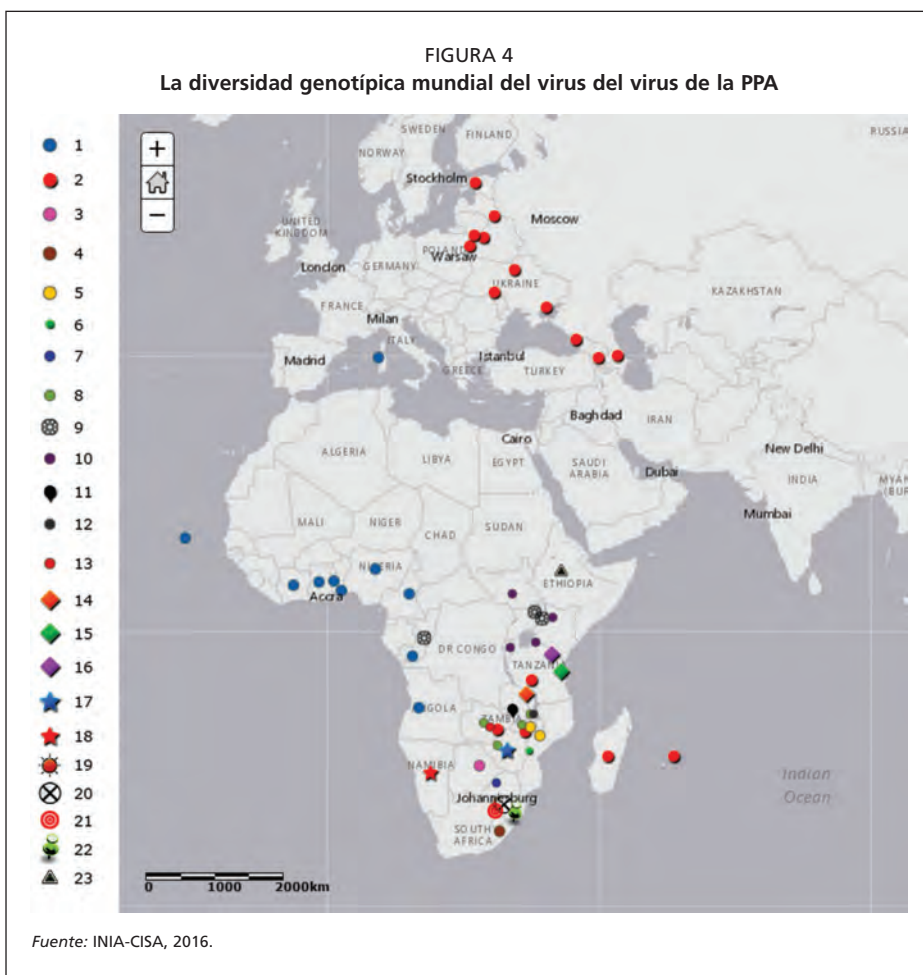
Estos dos grupos de sistemas de producción muy diferentes tienen prioridades distintas en lo que se refiere a ajustes en las prácticas de producción o inversiones en medidas de bioseguridad para prevenir y controlar las enfermedades de los cerdos. De hecho, el sector de la producción tradicional, caracterizado por un bajo nivel de bioseguridad, prácticas y tecnologías de cría obsoletas y un escaso conocimiento y cumplimiento de la normativa zoonosaria (notificación de brotes, control de movimientos, certificaciones y vacunación, entre otros), desempeña un papel fundamental en la introducción, propagación y mantenimiento de la PPA y de varias otras enfermedades de los cerdos.

## EL VIRUS DE LA PPA

El agente causal de la PPA es un arbovirus ADN único, con envoltura, citoplasmático y bicatenario, que es el único miembro de la familia *Asfarviridae* (Figura 3). Aunque en general se considera que sólo hay un serotipo de virus de la PPA, en estudios recientes se ha informado de la clasificación de 32 cepas del virus de la PPA en ocho serogrupos diferentes sobre la base de un ensayo de inhibición de la hemadsorción (IHAD) (Malogolovkin *et al.*, 2015). Sin embargo, la caracterización genética de todas las cepas aisladas de virus de la PPA conocidas hasta ahora ha mostrado 23 genotipos geográficamente relacionados con numerosos subgrupos, lo que pone de relieve la complejidad de la epidemiología de la PPA (Figura 4). El genotipo es el reflejo de la variabilidad de un segmento en un solo gen y proteína (VP-72) y se utiliza con fines principalmente filogenéticos y epidemiológicos moleculares (por ejemplo, para identificar el origen de los brotes). Por lo que se sabe, no determina la virulencia ni otros parámetros de la enfermedad.

## ANIMALES SUSCEPTIBLES

En el ciclo silvestre natural, las garrapatas de cuerpo blando y sin ojos del género *Ornithodoros* son, junto con los suidos salvajes africanos, los huéspedes naturales del virus de la PPA. Estas garrapatas pueden transmitir el virus mediante las picaduras.



Todos los miembros de la familia de los cerdos (*Suidae*) son susceptibles de infección, pero la enfermedad clínica sólo se observa en los cerdos domésticos y salvajes, así como en los jabalíes europeos con los que están estrechamente relacionados. Los suidos salvajes africanos son portadores asintomáticos de la PPA y actúan como reservorio del virus en algunas partes de África (Figura 5). Entre ellos se encuentran el facóquero (*Phacochoerus africanus* y *Phacochoerus aethiopicus*), los potamoqueros (*Potamochoerus porcus* y *Potamochoerus larvatus*) y los hilóqueros (*Hylochoerus meinertzhageni*).

### DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PPA

La PPA está actualmente muy difundida en el África subsahariana, Europa oriental y el Cáucaso, así como en la isla italiana de Cerdeña. Debido al aumento de la circulación de la PPA, existe una creciente preocupación mundial de que el virus se siga extendiendo a otras partes del planeta. Cualquier país con un sector porcino está en peligro, y la historia ha demostrado que la enfermedad puede saltar miles de kilómetros hacia países que antes estaban libres de ella, principalmente a través de la carne que llega a bordo de aviones y

FIGURA 5  
Huéspedes de la peste porcina africana



- A. Cerdo doméstico/*Sus scrofa domestica* (©FAO/Daniel Beltrán-Alcrudo).  
 B. Jabalí europeo/*Sus scrofa ferus* (©Universidad de Ciencias Agrícolas de Suecia (SVA)/Torsten Mörner).  
 C. Potomaquero/*Potamochoerus porcus* (©Universidad de Ciencias Agrícolas de Suecia (SLU) y el Instituto Veterinario Sueco (SVA)/Karl Stahl).  
 D. Facóquero/*Phacochoerus africanus* (©University of Pretoria/Mary-Louise Penrith).  
 E. Hilóquero/*Hylochoerus meinertzhageni* (©John Carthy).  
 F. *Ornithodoros erraticus* (macho y hembra) (©Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA), del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)/Ricardo Pérez-Sánchez).

barcos y que luego se elimina incorrectamente, o de la carne que llevan los viajeros. Suscita especial preocupación la posible propagación al Asia oriental. Dado que China depende en gran medida de la industria porcina y posee casi la mitad de los cerdos domésticos del mundo, una epidemia de PPA tendría efectos catastróficos en el comercio y la producción porcina, con graves consecuencias para la seguridad alimentaria mundial.

La información oficial sobre la situación y las fechas de los brotes de PPA puede obtenerse en el Sistema Mundial de Información Sanitaria (WAHIS) de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

## África

La PPA se considera endémica en la mayoría de los países del África subsahariana (Figura 6), pero también es muy dinámica, por lo que a menudo se ven afectadas nuevas zonas. El recrudecimiento se debe en gran medida al enorme crecimiento del sector porcino en África, dado que algunos países han duplicado con creces sus poblaciones de cerdos (por ejemplo, Madagascar, Namibia y Uganda) en menos de una década (FAOSTAT - <http://www.fao.org/faostat/>). La otra causa principal es el aumento de la circulación de personas y productos. El sector crece a pesar de unos sistemas de comercialización desorganizados y bajos niveles de bioseguridad, que ofrecen pocos incentivos a los productores para invertir en la mejora de la producción porcina.

La mayor parte de este crecimiento tiene lugar en sistemas de producción en pequeña escala o domésticos con bajos niveles de bioseguridad, lo que genera claros problemas de enfermedades. Además, resulta muy difícil erradicar la PPA en África con los instrumentos existentes actualmente, ya que no se dispone de ninguna vacuna ni se han establecido mecanismos de indemnización. Por consiguiente, los esfuerzos de prevención y control deben centrarse en la mejora de las prácticas zootécnicas y la bioseguridad, así como en la protección de las zonas no afectadas por la enfermedad (mediante programas de desarrollo del comercio regulado y del sector porcino que hagan hincapié en medidas de sensibilización y prevención). Al mismo tiempo, cabe recordar que la dinámica de la PPA difiere de una subregión a otra.

### **África oriental**

La peste porcina africana se detectó por primera vez en Kenya en 1909, tras la introducción en el país de cerdos domésticos europeos (Montgomery, 1921). En África oriental, el virus se mantiene en un ciclo selvático entre los facóqueros y las garrapatas del género *Ornithodoros* que conviven en las madrigueras. Los primeros brotes se produjeron en cerdos pertenecientes a los colonos europeos, y se descubrió que al instalar cercas alrededor de las explotaciones para excluir a los facóqueros (y por consiguiente a las garrapatas que estos portaban), los cerdos podían criarse en condiciones de seguridad. Sin embargo, desde entonces la popularidad de la cría de cerdos ha aumentado en la región y un gran número de animales se cría en sistemas con bajos niveles de bioseguridad o en libertad. Esto ha causado repetidos brotes de PPA, en gran parte debido a la circulación de cerdos y carne de cerdo, más que a la fauna silvestre. El aumento de la producción porcina periurbana se refleja en los brotes en torno a ciudades más grandes como Kampala, Nairobi, Mombasa y Dar es Salam. También se ha identificado la existencia de un ciclo de mantenimiento entre los cerdos domésticos y los *Ornithodoros* en Kenya (Gallardo *et al.*, 2011).

### **África meridional**

El ciclo selvático de los facóqueros está presente en las partes septentrionales de la subregión (Botswana, Malawi, Mozambique, Namibia, Zambia, Zimbabwe y las partes nororientales de Sudáfrica). En Malawi y Mozambique se ha detectado un ciclo en el que intervienen cerdos domésticos y garrapatas, o se ha demostrado que su presencia es muy probable. Angola y Mozambique informan periódicamente de brotes, mientras que los demás países han experimentado esporádicamente la PPA relacionada con los facóqueros. Zimbabwe notificó su primer brote en cerdos criados al aire libre en 2015, después de más de 20 años de ausencia. La parte nororiental de Sudáfrica, donde una alta proporción de facóqueros están infectados con el virus de la PPA, está delimitada como zona de control en la que la cría de cerdos solo está permitida en condiciones de estricta bioseguridad. Pese a ello, se producen brotes esporádicos debido a la actividad ilegal. El resto de Sudáfrica, Lesotho y Swazilandia han permanecido por mucho tiempo libres de PPA, aunque en 2012 Sudáfrica experimentó su primer brote fuera de la zona de control en más de medio siglo, debido al desplazamiento ilegal de cerdos a la zona libre. Las islas del Océano Índico permanecieron libres de PPA hasta 1997, cuando el virus se introdujo en Madagascar, donde, desde entonces, se ha hecho endémico. En 2007, Mauricio experimentó una incursión que

fue erradicada al año siguiente. La subregión muestra un alto nivel de variación genética (Figura 2) vinculada a la presencia del ciclo selvático.

### **África central**

En la República Democrática del Congo y la República del Congo la PPA está presente en forma endémica desde hace mucho tiempo. Es probable que el ciclo selvático intervenga, al menos en algunas partes de estos países, ya que se han notificado casos de facóqueros infectados en la República del Congo (Plowright *et al.*, 1994; Saliki *et al.*, 1985). Otros países de la región también han notificado brotes, en particular en la República de Camerún, que experimentó su primera incursión en 1982, poco después de que se duplicara la población de cerdos. En 1973, el país insular de Santo Tomé y Príncipe experimentó brotes que fueron rápidamente erradicados. El Chad notificó sus primeros brotes en 2010 en el sur del país, aunque hubo informes circunstanciales de la presencia de la PPA en el Chad en el decenio de 1980 (Plowright *et al.*, 1994). Es interesante señalar que recientemente se ha registrado la presencia, en la región, del genotipo IX de la PPA, limitado tradicionalmente a África oriental, así como el genotipo I (Figura 2).

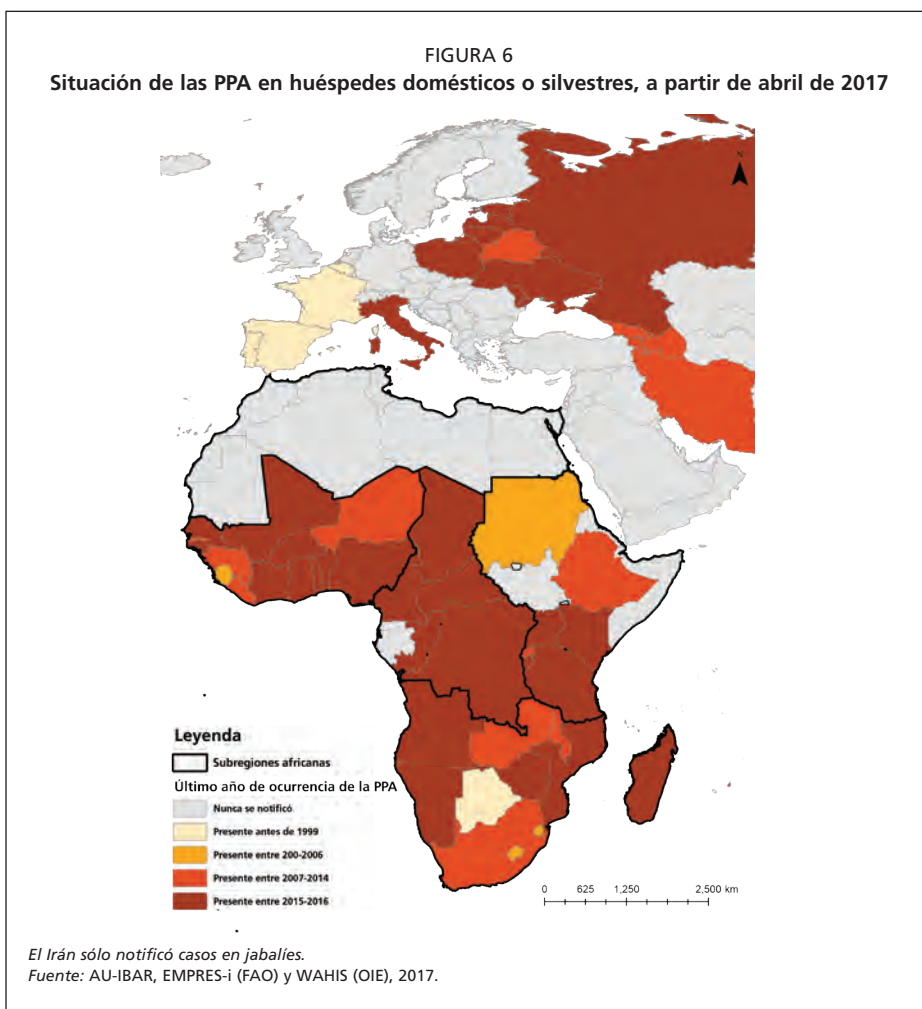
### **África occidental**

El primer informe oficial sobre la PPA en África occidental presentado a la OIE fue el del Senegal en 1978, pero un aislamiento viral de 1959 procedente de Dakar indica que el virus se introdujo por lo menos dos décadas antes. La enfermedad en el África occidental pareció quedar restringida al sur del Senegal y a sus vecinos (Guinea Bissau, Gambia y Cabo Verde) hasta 1996, cuando Côte d'Ivoire experimentó su primer brote, al que siguió una epidemia que afectó a la mayoría de los países de la región con una importante producción porcina (Benin, Nigeria, Togo, Ghana y Burkina Faso). Desde entonces, la enfermedad se ha vuelto endémica en la mayoría de estos países, excepto en Côte d'Ivoire, que en el plazo de un año consiguió erradicarla por mucho tiempo, hasta que en 2014 se registró una nueva incursión. El Níger y Malí notificaron sus primeros brotes en 2009 y 2016, respectivamente. No se ha demostrado que el ciclo selvático de los suidos silvestres y/o de las garrapatas del género *Ornithodoros* mantenga el virus. Solo circula el genotipo I, lo que indica la introducción, y no la evolución, del virus en la región (Figura 2).

### **Europa oriental y el Cáucaso**

En 2007, la PPA se introdujo en Georgia. El virus, de genotipo II, procedía del África sudoriental y muy probablemente se introdujo a través de los desechos de los buques que se convertían en residuos alimenticios o se eliminaban en una zona accesible a los cerdos carroñeros. La enfermedad se propagó rápidamente por el Cáucaso (Armenia en 2007 y Azerbaiyán en 2008) y en la Federación de Rusia (2007). En los últimos años, la enfermedad se ha propagado progresivamente hacia el oeste, entrando en Ucrania (2012), Belarús (2013), la Unión Europea (Lituania, Polonia, Letonia y Estonia, 2014) y Moldova (2016) (Figura 6).

Una de las principales rutas de infección en Europa oriental es a través de la cadena de comercialización de cerdos, que trae carne de cerdo y productos porcinos baratos y contaminados de las zonas infectadas. Luego, la alimentación con desperdicios y la eliminación



inadecuada de los cadáveres exponen a las poblaciones de cerdos susceptibles. Como el virus de la PPA permanece infeccioso de semanas a meses en los tejidos y productos porcinos puede persistir en el medio ambiente (por ejemplo, a través de los cadáveres), así como en la carne y los productos cárnicos refrigerados y congelados.

En los Estados miembros de la UE afectados, los jabalíes desempeñan el papel principal en la infección, la propagación y el mantenimiento de la PPA. No está del todo claro cómo ocurre, pero parece depender en gran medida de la densidad de población de jabalíes y de su interacción con la producción porcina con bajos niveles de bioseguridad (cerdos de cría al aire libre y carroñeros en particular). También se cree que contribuyen los cadáveres de animales infectados y los desechos de alimentos que contienen productos porcinos contaminados.

En resumen, la PPA está ahora firmemente establecida (es decir, es endémica) en algunas zonas del Cáucaso y de Europa oriental, donde no sólo perturba considerablemente el

comercio, sino que también está infligiendo un daño importante a los pequeños criadores de cerdos.

### **IncurSIONES ANTERIORES DE LA PPA FUERA DE ÁFRICA**

En Europa, la PPA apareció por primera vez en Portugal procedente del África occidental en 1957. Tras la erradicación de esta incursión, un virus de la PPA de genotipo I reapareció en el país en 1960 y desde ahí se extendió por toda Europa (Italia, 1967; España, 1969; Francia, 1977; Malta, 1978; Bélgica, 1985; y los Países Bajos, 1986). También llegó al Caribe (Cuba, 1971 y 1980; la República Dominicana, 1978, y Haití, 1979) y al Brasil (1978). Todos los países consiguieron controlar los brotes después de breves periodos, salvo España y Portugal, donde la lucha contra la enfermedad duró varios decenios hasta la década de 1990, y la isla mediterránea italiana de Cerdeña, donde la PPA es endémica desde su introducción en 1978 y circula principalmente entre los cerdos criados al aire libre y los jabalíes.





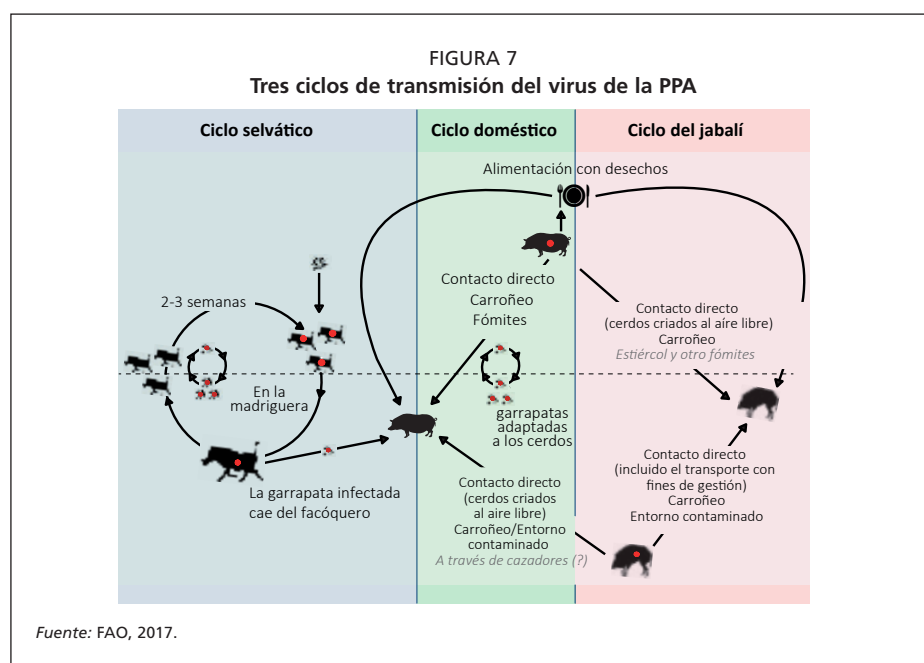
# Transmisión

El virus de la PPA persiste en distintos ciclos: tradicionalmente, el ciclo selvático, el ciclo de la garrapata-cerdo y el ciclo doméstico (cerdo-cerdo). Más recientemente se ha descrito un ciclo del jabalí, que a veces puede estar implicado en el ciclo doméstico. El ciclo salvaje se encuentra sólo en algunas partes de África y afecta a los facóqueros y a las garrapatas del complejo *Ornithodoros moubata*. El ciclo de las garrapatas-cerdos involucra a los cerdos y a las garrapatas *Ornithodoros spp.*, que se han descrito como agentes infestantes de África y la Península Ibérica.

La transmisión del ciclo selvático (suidos salvajes africanos) al ciclo doméstico (cerdos de cría) se produce por transmisión indirecta a través de las garrapatas. Esto puede ocurrir cuando los cerdos y los facóqueros comparten terrenos comunes, especialmente cuando los facóqueros establecen madrigueras en las explotaciones, o cuando las garrapatas llegan a las aldeas a través de los cadáveres de los facóqueros cazados para el consumo humano.

## CICLO SELVÁTICO

En este ciclo intervienen los huéspedes naturales del virus de la PPA, es decir, los facóqueros y las garrapatas blandas del complejo *Ornithodoros moubata*, que actúan como vectores biológicos en África meridional y oriental. Sin embargo, la información es escasa para otras



regiones de África. Además, todavía hay que aclarar la función precisa que cumplen otros suidos silvestres africanos, por ejemplo, los potamoqueros. El virus de la PPA se mantiene mediante la transmisión de la garrapata al facóquero (Figura 7). Los facóqueros se infectan por las picaduras de las garrapatas del género *Ornithodoros* en las primeras 6-8 semanas de vida, mientras están en la madriguera (Figura 8). Posteriormente, desarrollan una viremia suficiente para infectar a otras garrapatas. Después de un corto período en el que el virus está presente en su torrente sanguíneo (2-3 semanas), los jóvenes facóqueros se recuperan, sin mostrar ningún signo clínico. En las zonas endémicas, puede suceder que todos los facóqueros tengan anticuerpos contra el virus de la PPA. Por lo general, el virus se puede recuperar de los ganglios linfáticos de los facóqueros de cualquier edad, aunque la viremia suficiente para infectar a las garrapatas sólo se ha encontrado en los recién nacidos en las madrigueras. Es probable que los facóqueros experimenten infecciones repetidas cuando las garrapatas se alimentan de ellos, con bajos niveles de virus que permanecen latentes en los nódulos linfáticos.

### CICLO GARRAPATA-CERDO

En la Península Ibérica, el virus de la PPA encontró fácilmente un huésped adecuado en las garrapatas locales, de la especie *Ornithodoros erraticus*, que viven en alojamientos para cerdos. Luego, las garrapatas participaron en el mantenimiento del virus de la PPA y su transmisión a los cerdos, a pesar de la ausencia de cerdos salvajes africanos. El ciclo también se ha descrito en partes de África, donde está bien documentado en Malawi, Madagascar y Mozambique, aunque es probable que las garrapatas no desempeñen un papel importante en la transmisión del virus dentro de las poblaciones de cerdos (Haresnape & Mamu, 1986; Quembo *et al.*, 2015; Ravaomanana *et al.*, 2010).

Se ha demostrado que varias especies de garrapatas *Ornithodoros* son vectores competentes del virus de la PPA, tanto sobre el terreno como experimentalmente (Cuadro 1). Sin embargo, lo que sucede en el laboratorio no refleja necesariamente lo que sucede en las

FIGURA 8  
Madriguera del facóquero



El hábitat natural de las garrapatas *Ornithodoros moubata*, Parque Nacional de las Cataratas de Murchinson, Uganda.

CUADRO 1

**Distribución geográfica de las garrapatas del género *Ornithodoros* y su papel en la transmisión del PPA**

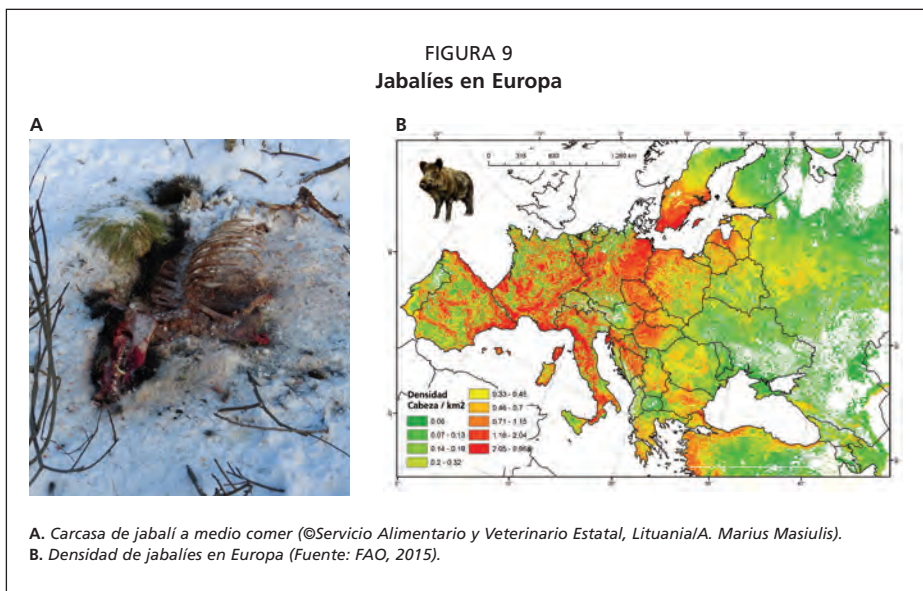
Especies de <i>Ornithodoros</i>	Distribución geográfica	Trans-ovarial	Trans-estadial	A los cerdos	Observaciones
<i>O. erraticus</i> ( <i>O. maroccanus</i> )	Península Ibérica y África septentrional	No	Si	Si	Vive en las porquerizas y mantiene un ciclo en los cerdos domésticos
<i>O. moubata complejo</i>	África meridional y oriental, Madagascar, un registro de Sierra Leona (madriguera del facóquero)	Yes	Si	Si	Dependiendo de la subespecie, puede habitar las madrigueras de los facóqueros y mantener el ciclo selvático en los facóqueros, pero también puede habitar las porquerizas (manteniendo un ciclo en los cerdos domésticos)
<i>O. puertoricensis</i>	El Caribe	Si	Si	Si	Demostró ser un vector eficiente, pero no se detectó ningún virus a pesar de la gran cantidad de garrapatas de esta especie recogidas en Haití y República Dominicana tras los brotes de PPA
<i>O. coriaceus</i>	EE.UU.	No	Si	Si	Demostró ser un vector eficiente experimentalmente
<i>O. turicata</i>	EE.UU.	?	?	Si	Se ha demostrado que es capaz de transmitir el virus a los cerdos experimentalmente
<i>O. savignyi</i>	África	?	?	Si	Es una garrapata del desierto no asociada con cerdos o facóqueros
<i>O. sonrai</i>	Sahel en África del Norte (extensión del ámbito de distribución hacia el sur del Senegal)				Genoma viral de la PPA detectado por PCR en cuatro de las 36 garrapatas de las explotaciones donde se produjeron brotes en 2004 y 2005

Fuente: University of Pretoria.

condiciones sobre el terreno. Para que las garrapatas del género *Ornithodoros* se conviertan en vectores competentes en las condiciones sobre el terreno, necesitan cerdos como huéspedes preferidos, de lo contrario es probable que la transmisión natural siga siendo limitada. La competencia de los vectores también puede variar considerablemente dentro de las especies, o grupos de especies estrechamente relacionadas, según las distintas características de la población. Aunque se ha informado de la presencia de garrapatas del género *Ornithodoros* en zonas actualmente infectadas del Cáucaso y en partes del sur de Europa oriental, no hay indicios de su participación en el ciclo epidémico de la PPA ni de que puedan realmente transmitir la enfermedad.

## CICLO DOMÉSTICO

En este ciclo, que es el escenario notificado con mayor frecuencia en los cerdos domésticos, el virus se mantiene en los cerdos en ausencia de suidos silvestres y garrapatas (Figura 9). El virus puede propagarse por contacto directo por vía oronasal tras el contacto con las excreciones de los cerdos infectados, por ingestión de carne de cerdo u otros productos contaminados, o indirectamente a través de fómites. El virus se transmite de una explotación a otra casi exclusivamente debido a la intervención humana, por ejemplo, el desplazamiento de animales o equipos y la alimentación con materiales infectados, entre otros. Esta vía de transmisión requiere la presencia continua de grandes poblaciones de cerdos para que el virus permanezca en circulación. Sin embargo, incluso en ausencia de cerdos infectados, a veces la persistencia del virus en la carne refrigerada o congelada permite que perdure



durante largos períodos de tiempo, y reaparezca una vez que esos productos cárnicos se suministran como desechos alimenticios.

### CICLO DEL JABALÍ

En Europa oriental, el Cáucaso y Cerdeña, las poblaciones de jabalíes desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la circulación del virus y la infección, en particular cuando hay poblaciones de cerdos criados al aire libre o carroñeros en la zona, o a causa de algún incumplimiento de las medidas de bioseguridad, como el vertido de piensos infectados o de restos de comida y las cercas que permiten el contacto hocico-hocico, entre otras. También puede desempeñar algún papel el transporte de jabalíes a lugares de caza o con fines de gestión (almacenamiento, distribución, etc.) de los animales cazados, así como los cazadores (Figura 7).

Todavía no se entiende completamente cuál es exactamente el papel que desempeña el jabalí. En el Cáucaso y en la Federación de Rusia, donde las densidades de jabalíes son relativamente bajas, su infección no se mantuvo durante largos períodos, y se debió principalmente al contagio indirecto de los cerdos domésticos. No obstante, a medida que la PPA avanzaba hacia el oeste en las densas poblaciones de jabalíes de Polonia y los Estados bálticos (Figura 9B), se observó una transmisión sostenida y brotes continuos durante el año. En estas zonas, se tiene la convicción de que los jabalíes son el verdadero reservorio epidemiológico del virus, y la mayoría de los casos se detectaron en los meses de verano.

En partes de Europa oriental, donde las temperaturas permanecen por debajo de 0 °C durante gran parte del invierno, se está desarrollando un nuevo patrón epidemiológico no observado hasta ahora. El virus, presente en los cadáveres infectados en los campos o los bosques, se mantiene infeccioso hasta la primavera, cuando los jabalíes (y eventualmente los cerdos en libertad, aunque no es frecuente) pueden hurgar entre estos restos y resultar infectados (Figura 9A).

CUADRO 2

**La resiliencia del virus de la PPA en varias condiciones ambientales**

Artículo	Tiempo de supervivencia del virus de la PPA
Carne con y sin hueso y carne molida	105 días
Carne salada	182 días
Carne cocida (30 minutos como mínimo a 70 °C)	0
Carne seca	300 días
Carne ahumada y deshuesada	30 días
Carne congelada	1 000 días
Carne refrigerada	110 días
Despojos	105 días
Piel/grasa (incluso seca)	300 días
Sangre almacenada a 4 °C	18 meses
Heces a temperatura ambiente	11 días
Sangre putrefacta	15 semanas
Corrales de cerdos contaminados	1 meses

*Fuente: Adaptado de Scientific Opinion on African swine fever, EFSA Journal, 2010; 8(3):1556. Los tiempos indicados reflejan la duración máxima conocida o estimada y dependerán en gran medida de la temperatura y la humedad ambientales.*

Las intervenciones humanas, tales como la caza, la alimentación suplementaria y la construcción de cercas, entre otras, tienen profundas consecuencias en la forma en que las epidemias evolucionan en las poblaciones de jabalíes. La caza puede hacer que los jabalíes propaguen la PPA mientras huyen a otras zonas, pero también puede ser muy útil para regular la densidad de los animales (y, por tanto, la transmisión del virus). Los distintos tipos de caza también tienen efectos diferentes, por ejemplo, las cacerías dirigidas y la caza selectiva de hembras, entre otras. Análogamente, la alimentación suplementaria puede favorecer la transmisión al alentar a un gran número de jabalíes a congregarse en las zonas de alimentación y, al mismo tiempo, permitir que más jabalíes sobrevivan a las duras condiciones invernales.

### TRANSMISIÓN DE LA PPA Y RESISTENCIA DEL VIRUS DE LA PPA

El período de incubación representa el tiempo que transcurre desde la infección (es decir, cuando el virus entra en el animal) hasta la enfermedad (es decir, cuando el animal muestra signos clínicos). En el caso de la PPA, este período va de 4 a 19 días, dependiendo del virus, el huésped y la ruta. La excreción del virus puede comenzar hasta dos días antes de la aparición de los signos clínicos. El período en que el cerdo disemina el virus puede variar de acuerdo con la virulencia de la cepa de virus de la PPA de que se trate; los cerdos infectados con cepas menos virulentas del virus de la PPA pueden seguir siendo infecciosos durante más de 70 días después de la infección.

El virus se difunde por la saliva, las lágrimas, las secreciones nasales, la orina, las heces y las secreciones del tracto genital. La sangre, en particular, contiene grandes cantidades de virus. Por lo tanto, los cerdos pueden infectarse por contacto con muchas fuentes de infección diferentes, principalmente cerdos infectados y carne de cerdo y otros productos derivados del cerdo contaminados (por ejemplo, desechos) y fómites (por ejemplo, camas

FIGURA 10  
Inactivación del virus de la PPA en los desechos



Cocinando los desechos (restos de matadero) antes de alimentar a los cerdos en Kiambu (Kenya).

©FAO/DANIEL BELTRÁN-ALCRUDO

de cerdos). Estos animales infectados y materiales contaminados pueden ser transportados a grandes distancias por vehículos y personas.

La PPA, aunque se asocia a una alta letalidad (la mayoría de los animales infectados muere), no es tan infecciosa como otras enfermedades transfronterizas de los animales, como la fiebre aftosa. Esto significa que la PPA suele propagarse lentamente dentro del ganado, y algunos animales pueden no resultar afectados.

En un entorno adecuado, rico en proteínas, el virus de la PPA es estable en una amplia gama de temperaturas y niveles de pH durante largos períodos, además de resistente a la autólisis y a diversos desinfectantes. Por lo tanto, ni la putrefacción, ni el proceso de maduración, ni la congelación de la carne inactivan el agente. En consecuencia, el virus sobrevive en las excreciones, los cadáveres, la carne fresca y ciertos productos cárnicos durante períodos de tiempo variables. Puede permanecer infeccioso durante al menos 11 días en las heces, durante 15 semanas en la carne refrigerada (y probablemente más tiempo en la carne congelada), y durante meses en la médula ósea o en los jamones y embutidos curados, a menos que se hayan cocinado o ahumado a alta temperatura (Cuadro 2). Esto tiene implicaciones muy importantes para la propagación del PPA. La carne de cerdo poco cocinada o insuficientemente ahumada, seca y salada, así como la sangre, los cadáveres y la harina de carne y huesos pueden ser infecciosos si se suministran a los cerdos o se desechan en los vertederos comunales donde los cerdos y jabalíes pueden alimentarse. La cocción a 70 °C durante 30 minutos inactiva el virus (Figura 10).

La introducción de nuevos cerdos en una manada o en una porqueriza a menudo da lugar a que los animales se peleen y se muerdan entre sí. En el caso de los animales que viven en libertad o los carroñeros, la infección puede ser la consecuencia del contacto con cerdos errantes infectados, jabalíes, cadáveres de jabalíes o restos de comida. Además, el

empleo de la misma aguja para vacunar o tratar varios cerdos puede transmitir el virus. La transmisión mediante inseminación artificial no ha sido probada, pero puede ocurrir.

La transmisión por vectores también es posible mediante las picaduras de las diferentes especies de *Ornithodoros* infectadas. Se ha demostrado que ciertos insectos hematófagos, a saber, *Stomoxys calcitrans*, pueden retener y transmitir el virus de la PPA durante al menos 24 horas después de alimentarse de un cerdo enfermo (Mellor *et al.*, 1987), lo que es particularmente importante para la transmisión en el interior de las manadas.

Es poco probable que se produzca una infección a través de grandes masas de agua como lagos y ríos, ya que el virus se diluye rápidamente y su presencia no alcanzará niveles infecciosos.





# Sintomatología clínica y hallazgos de la necropsia

La enfermedad se caracteriza en general por la muerte repentina de los cerdos. Los animales de todas las edades y de ambos sexos pueden resultar afectados. Los animales separados del resto de la manada, por ejemplo, las cerdas con lechones jóvenes, pueden salvarse debido a la baja contagiosidad de la PPA. La propagación de la enfermedad dentro de la manada (y la cifra de afectados) puede variar considerablemente, desde unos pocos días hasta varias semanas, según el tipo de producción porcina, la gestión y las medidas de bioseguridad. De hecho, la PPA, aunque es muy letal, es menos infecciosa que otras enfermedades transfronterizas de los animales, como la fiebre aftosa. Además, algunas razas autóctonas de cerdos de África han desarrollado cierto grado de tolerancia a la PPA. Los jabalíes, pertenecientes a la misma familia que los cerdos domésticos, muestran la misma sintomatología.

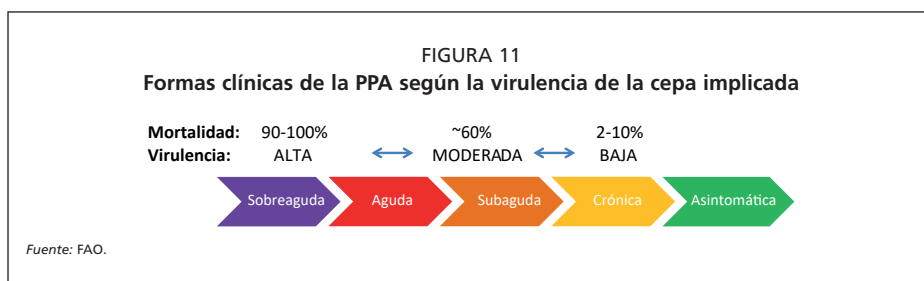
Los signos clínicos asociados con la infección por el virus de la PPA son muy variables (véase el Cuadro 3) y dependen de diversos factores, como la virulencia del virus, la raza porcina afectada, la ruta de exposición, la dosis infectante y el estado de endemicidad en la

CUADRO 3

## Principales signos clínicos y hallazgos de la necropsia observados en las diferentes formas de la PPA

	PPA sobreaguda	PPA aguda	PPA subaguda	PPA crónica
<b>Fiebre</b>	Alta	Alta	Moderada	Irregular o ausente
<b>Trombocitopenia</b>	Ausente	Ausente o ligera (tardía)	Transitoria	Ausente
<b>Piel</b>	Eritema	Eritema	Eritema	Zonas necróticas
<b>Ganglios linfáticos</b>	-	Gastrohepático y renal con aspecto marmóreo	La mayoría de los nódulos linfáticos se parecen a un coágulo de sangre	Inflamados
<b>Bazo</b>	-	Esplenomegalia hiperémica	Esplenomegalia parcial hiperaémica o infarto focal	Aumentado con color normal
<b>Riñón</b>	-	Hemorragias petequiales, principalmente en la corteza	Hemorragias petequiales en la corteza, la médula y la pelvis; edema perirrenal	-
<b>Pulmón</b>	-	Edema alveolar grave	-	Pleuritis y neumonía
<b>Vesícula biliar</b>	-	Hemorragias petequiales	Edema de pared	-
<b>Corazón</b>	-	Hemorragias en el epicardio y el endocardio	Hemorragias en el epicardio y el endocardio; hidropericardio	Pericarditis fibrinosa
<b>Amígdalas</b>	-	-	-	Focos necróticos
<b>Alteración reproductiva</b>	-	-	Aborto	Aborto

Fuente: Extraído de Sánchez-Vizcaino *et al.*, 2015.



zona. Según el grado de virulencia, los virus de la PPA se clasifican en tres grupos principales: cepas de alta virulencia, cepas de virulencia moderada y cepas de baja virulencia (Figura 11). Las formas clínicas de la PPA van de sobreagudas (muy agudas) a asintomáticas (no aparentes). Como se muestra en la Figura 11, las cepas del virus de la PPA de alta virulencia producen enfermedad sobreaguda y aguda, mientras que las moderadamente virulentas producen formas agudas y subagudas de la enfermedad. Se han descrito cepas de bajo grado de virulencia en zonas endémicas (además de los virus virulentos que circulan) que muestran síntomas más leves y que a veces se asocian con la PPA subclínica o crónica. La morbilidad (es decir, la proporción de animales afectados) dependerá de la cepa del virus y de la ruta de exposición.

Aunque no se sabe con precisión, se supone que el período de incubación en las infecciones naturales va de 4 a 19 días. La evolución clínica de la enfermedad va desde menos de 7 días después de la infección en las formas agudas, hasta varias semanas, o incluso meses, en las formas crónicas. La tasa de letalidad depende de la virulencia del aislado, y va desde el 100% característico de las cepas muy virulentas, en las que se ven afectados cerdos de todas las edades, hasta menos del 20% de letalidad en las formas crónicas. En estas últimas, la enfermedad puede ser mortal, sobre todo en animales gestantes y jóvenes, y en cerdos con una enfermedad concomitante o que están debilitados por otras razones. La tasa de supervivencia a cepas muy virulentas observada en algunas zonas endémicas puede ser mayor debido a la adaptación de los cerdos al virus.

## **SOBREAGUDA**

Se caracteriza por fiebre alta (41-42 °C), pérdida de apetito e inactividad. La muerte repentina puede sobrevenir dentro de 1 a 3 días antes de la aparición de cualquier signo clínico. A menudo, no se observan signos clínicos ni lesiones en los órganos.

## **AGUDA**

Tras un período de incubación de 4 a 7 días (rara vez, hasta 14 días), los animales con PPA aguda presentan fiebre de 40 a 42 °C e inapetencia; parecen somnolientos y débiles, se echan y se amontonan (Figura 12), y muestran una aceleración de la frecuencia respiratoria. La muerte suele producirse en un plazo de 6 a 9 días en el caso de cepas muy virulentas, o de 11 a 15 días en el caso de cepas moderadamente virulentas. La letalidad a menudo se acerca al 90-100% en los cerdos domésticos. La misma sintomatología se observa en los jabalíes y los cerdos salvajes. Las formas agudas se confunden fácilmente con otras enfermedades, principalmente la peste porcina clásica, la erisipela porcina, el envenenamiento, la salmonela y otras afecciones septicémicas (véase el siguiente capítulo

FIGURA 12  
Signos clínicos de la peste porcina africana aguda



A. Cerdos visiblemente débiles con fiebre y amontonados para mantenerse calientes

B-E. Diarrea hemorrágica y zonas hiperémicas (rojas) bien definidas en la piel del cuello, el pecho y las extremidades

F. Cianosis (azulada) en las puntas de las orejas.

G-I. Lesiones necróticas en la piel del abdomen, cuello y orejas

©INIA-CISACARMINA GALLARDO, EXCEPTO B. ©IZS-UM

referido al diagnóstico diferencial). Los cerdos infectados pueden mostrar uno o varios de los siguientes signos clínicos en un porcentaje variable:

- zonas azuladas-púrpuras y hemorragias (puntuales o extendidas) en las orejas, el abdomen y/o las patas traseras (Figura 12);
- secreción ocular y nasal;
- enrojecimiento de la piel en el pecho, el abdomen, el periné, el rabo y las extremidades (Figura 12);
- estreñimiento o diarrea, que puede evolucionar de mucoide a sanguinolenta (melena);
- vomito;
- aborto de las cerdas preñadas en todas las etapas de la gestación;
- espuma con sangre del hocico/boca y secreción ocular (Figura 15);
- la zona alrededor del rabo puede estar manchada de heces sanguinolentas (Figura 12).

Los cambios de coloración y las hemorragias en la piel pasan fácilmente desapercibidos en los jabalíes debido a su piel más oscura y su pelo grueso. Lo mismo se aplica a las razas de cerdos de piel oscura.

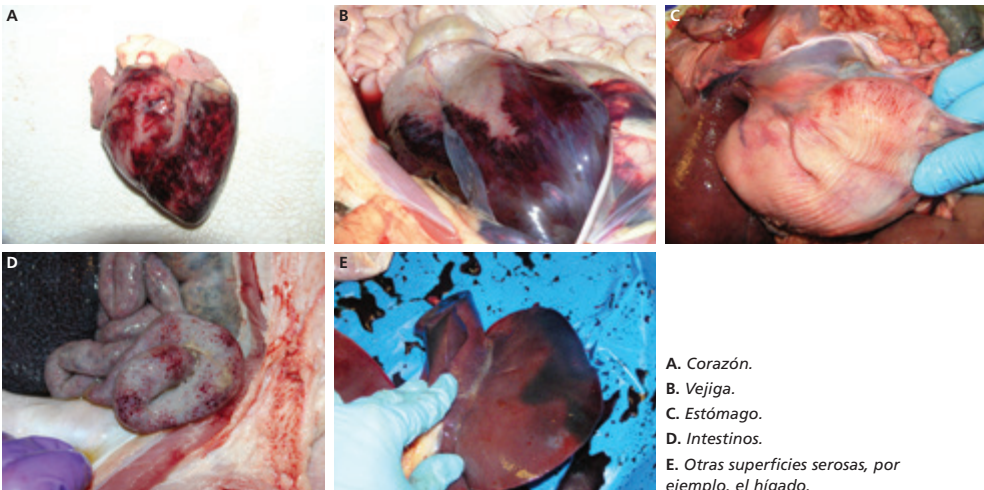
FIGURA 13  
**Algunas de las lesiones *post mortem* más frecuentes observadas en la PPA aguda**



- A. Los ganglios linfáticos gastrohepáticos y renales son claramente hemorrágicos y de mayor tamaño cuando se infectan con el virus de la PPA. El tejido no enfermo es de un color blanco-rosado sano sin inflamación.
- B. Los riñones infectados con el virus de la PPA tienen una apreciable erupción petequial (es decir, pequeñas lesiones hemorrágicas) en la corteza. El tejido renal sano es de color marrón claro uniforme sin irregularidades en la superficie.
- C. El bazo de los cerdos infectados con el virus de la PPA suele ser mayor tamaño, quebradizo (frágil) y muestra signos de infarto (zona oscura). Los bazos sanos tienen un color y una textura uniformes (rojo-marrón).

©INIA-CISACARMINA GALLARDO

FIGURA 14  
**Lesiones hemorrágicas de la PPA aguda**



- A. Corazón.  
 B. Vejiga.  
 C. Estómago.  
 D. Intestinos.  
 E. Otras superficies serosas, por ejemplo, el hígado.

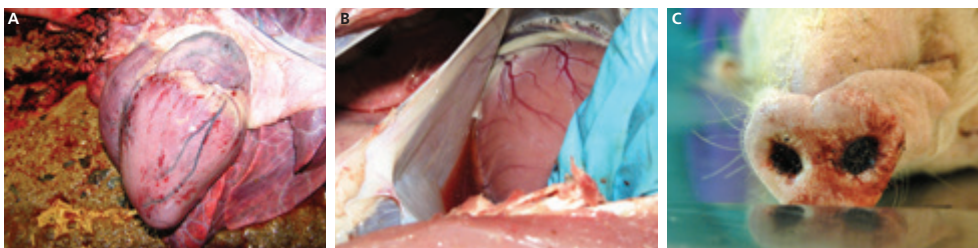
©INIA-CISACARMINA GALLARDO

Los cadáveres de los cerdos que mueren en la fase aguda de la enfermedad se pueden encontrar en buenas condiciones corporales, aunque se pueden observar signos clínicos externos. Entre las lesiones *post mortem* más frecuentes (Figura 13) se observan los ganglios linfáticos inflamados, edematosos y completamente hemorrágicos, similares a los coágulos sanguíneos (en particular gastrohepáticos y renales); el bazo hinchado, friable y de color rojo oscuro a negro con bordes redondeados, y las petequias (pequeños derrames vasculares) en la cápsula renales.

La necropsia suele revelar varios de los siguientes aspectos:

1. hemorragias subcutáneas;

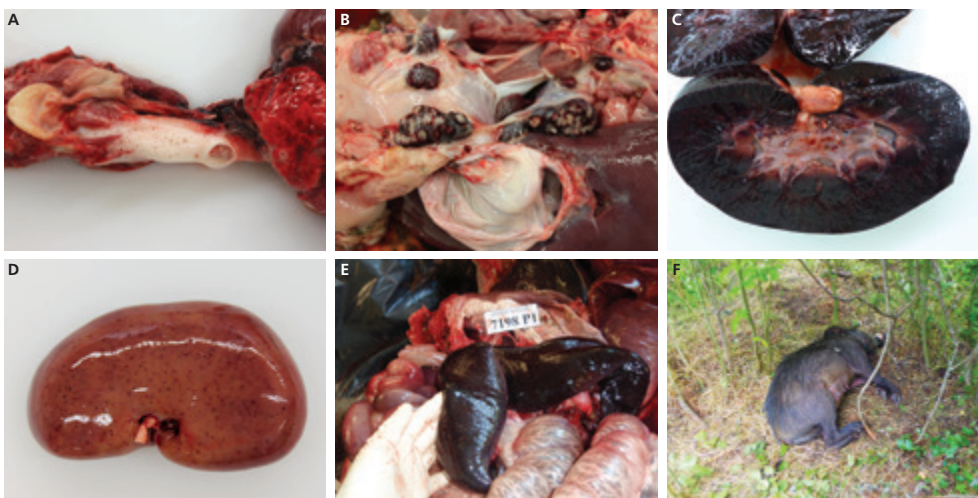
FIGURA 15  
Otras lesiones de la PPA aguda



- A. El edema pulmonar y la consolidación del tejido pulmonar son evidentes.  
B. Exceso de líquido alrededor del corazón y en las cavidades corporales.  
C. También puede haber espuma con sangre en la tráquea, así como en la boca y el hocico.

©INIA-CISACARMINA GALLARDO

FIGURA 16  
Hallazgos de la necropsia y signos clínicos característicos en jabalíes afectados por la PPA aguda



- A. Espuma en la tráquea por un edema pulmonar grave.  
B. Ganglios linfáticos gastrohepáticos hemorrágicos.  
C. Riñón hemorrágico.  
D. Petequiasis en la corteza del riñón.  
E. Bazo hinchado.  
F. Jabalí muerto.

FOTOS A-D: ©FLI. FOTOS E-F: ©SERVICIO ALIMENTARIO Y VETERINARIO ESTATAL, LITUANIA/MARIUS MASIULIS

- exceso de líquidos en el corazón (hidropericardio con líquido amarillento) y en las cavidades corporales (hidrotórax, ascitis), (Figura 15);
- petequiasis en la superficie del corazón (epicardio), la vejiga urinaria y los riñones (en la pelvis cortical y renal), (Figura 14);
- los pulmones pueden presentar congestión y petequias, con espuma en la tráquea y en los bronquios, y edema pulmonar alveolar e intersticial severo, (Figura 15);



5. petequias, equimosis (hemorragias más grandes) y exceso de sangre coagulada en el estómago y en los intestinos delgado y grueso, (Figura 14);
6. congestión hepática y hemorragias en la vesícula biliar.

En Europa oriental los jabalíes infectados muestran los mismos signos clínicos y hallazgos de la necropsia, aunque debido a su pelaje grueso y oscuro, los signos clínicos externos son menos evidentes (Figura 16).

## SUBAGUDA

Las formas subagudas de la enfermedad son causadas por aislados moderadamente virulentos y pueden presentarse en regiones endémicas. Los cerdos suelen morir en un plazo de 7 a 20 días, con una tasa de letalidad que va del 30 al 70%. Los supervivientes pueden recuperarse después de un mes. Los signos clínicos son similares (aunque generalmente menos severos) a los observados en la forma aguda, excepto por los cambios vasculares más pronunciados, principalmente hemorragias y edemas. También es común la fiebre fluctuante, acompañada de depresión y pérdida de apetito.

Caminar parece doloroso y las articulaciones suelen estar hinchadas por la acumulación de líquido y fibrina. Puede haber signos de respiración dificultosa y neumonía. Las cerdas embarazadas pueden abortar. La pericarditis serosa (líquido alrededor del corazón) suele evolucionar hasta transformarse en una pericarditis fibrinosa más avanzada.

## **CRÓNICA**

Las formas crónicas suelen dar lugar a tasas de letalidad que por lo general se sitúan por debajo del 30%. Esta forma ha sido descrita en países donde el virus de la PPA ha estado presente durante mucho tiempo, como España, Portugal y Angola. Las formas crónicas se derivan de virus atenuados naturalmente o de aislados vacunales del virus liberados en estudios de vacunación de campo, como se sospechaba en la Península Ibérica en la década de 1960. Los signos clínicos comienzan 14 a 21 días después de la infección con fiebre baja, seguida de un leve malestar respiratorio e hinchazón de moderada a grave de las articulaciones. Estos signos se asocian a menudo con un enrojecimiento de zonas de la piel que crecen y se necrosan (Figura 17). Entre los hallazgos adicionales de la necropsia figuran la neumonía con necrosis caseosa (a veces con mineralización focal) de los pulmones, la pericarditis fibrinosa y los ganglios linfáticos edematosos, que pueden ser parcialmente hemorrágicos (principalmente los ganglios linfáticos mediastínicos) (Figura 17).





# Diagnóstico diferencial

La PPA no siempre se manifiesta con todo el conjunto de signos clínicos descritos en la sección anterior. El diagnóstico clínico puede ser difícil durante las primeras fases de la enfermedad, o cuando el número de animales afectados es pequeño. El diagnóstico de la PPA suele ser conjetural ya que los síntomas pueden confundirse con los de otras enfermedades o afecciones. Además, varias enfermedades de los cerdos (y de los jabalíes) pueden causar una mortalidad a la tasa observada en un brote agudo de PPA. Ningún diagnóstico es concluyente hasta que lo confirme el laboratorio.

Además de los diagnósticos diferenciales principales que se tratan en este capítulo (Cuadro 3), entre las otras condiciones que hay que tener en cuenta pueden figurar otras situaciones de septicemia generalizada o hemorrágicas (moretones).

## PESTE PORCINA CLÁSICA (PPC)

El diagnóstico diferencial más importante de la PPA es la peste porcina clásica, también conocida como cólera del cerdo, que es causada por un *Pestivirus* de la familia *Flaviviridae*. Al igual que la PPA, existen varios cuadros o formas clínicas. La PPC aguda presenta signos clínicos y lesiones *post mortem* casi idénticos a los de la PPA aguda, y también se caracteriza por altas tasas de mortalidad. Los signos clínicos pueden consistir en fiebre alta, inapetencia, depresión, hemorragias (en la piel, los riñones, las amígdalas y la vesícula biliar), conjuntivitis, signos respiratorios, debilidad, amontonamiento, decoloración púrpura de la piel y muerte en un plazo de 2 a 10 días. La única forma de distinguirlas de forma fiable es a través de la confirmación del laboratorio. No es aconsejable intentar vacunar contra la PPC hasta que se confirme el diagnóstico, ya que la PPA puede propagarse fácilmente por personal no capacitado durante una campaña de vacunación.

## SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO

También conocido como enfermedad de la oreja azul, el síndrome reproductivo y respiratorio porcino se caracteriza por neumonía en los cerdos en crecimiento y de engorde, y abortos en las cerdas preñadas. A menudo se acompaña de fiebre, enrojecimiento de la piel y, en particular, de una coloración azulada de las orejas. También se ha descrito la presencia de diarrea. Aunque la mortalidad debida al síndrome reproductivo y respiratorio porcino no suele ser elevada, sus virus altamente patógenos han diezariado las cabañas porcinas en China, Viet Nam y Europa oriental en los últimos años, asociándose a una elevada mortalidad, fiebre alta, letargo, anorexia, tos, disnea, cojera y cianosis/coloración azulada (en orejas, extremidades y periné). Los hallazgos de la necropsia incluyen lesiones en los pulmones (neumonía intersticial) y los órganos linfoides (atrofia del timo e hinchazón y hemorragias en los ganglios linfáticos) y hemorragias petequiales en los riñones.

FIGURA 18  
Hemorragias en un cerdo con peste porcina clásica (PPC)



©FLI

FIGURA 19  
Ganglios linfáticos hemorrágicos agrandados en un cerdo con síndrome reproductivo y respiratorio porcino altamente patógeno



©CENTRO DE CONTROL DE ENFERMEDADES ANIMALES DE CHINA

### SÍNDROME DE DERMATITIS Y NEFROPATÍA PORCINO

Una de las enfermedades asociadas con el circovirus porcino tipo 2 (PCV-2), el síndrome de dermatitis y nefropatía porcino suele afectar a los cerdos en crecimiento y de engorde. Aunque los signos clínicos son muy reveladores, no hay una prueba de diagnóstico específica. El síndrome se caracteriza por la aparición de lesiones cutáneas de color rojo oscuro a violáceo que suelen ser más apreciables en el tercio posterior y en la zona perineal, aunque en casos

FIGURA 20  
Cerdo con síndrome de dermatitis y nefropatía porcino



©BOEHRINGER INGELHEIM

graves los flancos también pueden verse afectados. Las lesiones en las paredes de los vasos sanguíneos son causadas por una vasculitis necrotizante (vasos sanguíneos inflamados), y se distinguen fácilmente al microscopio de las producidas por la PPA. La enfermedad también se acompaña de anorexia, depresión y nefrosis grave (riñón inflamado), que suele llevar a la muerte. Los ganglios linfáticos también pueden tener un tamaño mayor. La morbilidad suele ser baja, pero los cerdos afectados muy a menudo mueren.

## ERISPELA

Esta enfermedad causada por la bacteria *Erysipelothrix rhusiopathiae* afecta a los cerdos de todas las edades y puede afectar tanto a los cerdos de las explotaciones en pequeña escala y de cría extensiva como a los de las explotaciones comerciales y de cría intensiva. Puede manifestarse en forma aguda o subaguda. La forma aguda, que suele observarse en los cerdos más jóvenes, se caracteriza por la muerte repentina, aunque la mortalidad suele ser mucho menor que en la PPA. Dos o tres días después de la infección, los cerdos afectados pueden presentar lesiones cutáneas romboides muy características, asociadas con una vasculitis necrótica (vasos sanguíneos inflamados). En los cerdos adultos esta suele ser la única manifestación clínica de la enfermedad. Al igual que en la PPA aguda, el bazo puede estar congestionado y notablemente agrandado. Otros hallazgos de la necropsia incluyen congestión en los pulmones y los ganglios linfáticos periféricos, así como hemorragias en la corteza renal, el corazón y la membrana serosa del estómago. El aislamiento bacteriano puede confirmar el diagnóstico y los cerdos responden bien al tratamiento con penicilina. Los cambios microscópicos difieren de los típicos de la PPA.

FIGURA 21  
Lesiones cutáneas romboides características en un cerdo con erisipela



FIGURA 22  
Problemas neurológicos en un lechón debido a la enfermedad de Aujeszky



### ENFERMEDAD DE AUJESZKY

La enfermedad de Aujeszky, también conocida como pseudorabia, causa problemas reproductivos y neurológicos graves en los animales afectados, que a menudo ocasionan la muerte. Aunque la enfermedad puede infectar a casi todos los mamíferos, incide con mayor frecuencia en los cerdos, que son el reservorio de la infección. Los animales más jóvenes son los más afectados, con tasas de mortalidad que alcanzan el 100% durante las dos primeras semanas de edad. Los lechones suelen tener fiebre, dejan de comer y muestran signos neurológicos (temblores, convulsiones, parálisis), y a menudo mueren en un plazo de 24 a 36 horas. Los cerdos mayores (de más de dos meses) pueden mostrar síntomas similares, pero generalmente presentan signos respiratorios y vómitos, y tienen menos probabilidades de morir. Las cerdas y los verracos desarrollan principalmente signos respiratorios, pero las cerdas preñadas pueden abortar o dar a luz lechones débiles y

FIGURA 23  
Cerdo afectado por salmonelosis con orejas cianóticas



©LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE IOWA

FIGURA 24  
Cerdo afectado por envenenamiento por micotoxinas



©LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE IOWA

temblorosos. Las lesiones necróticas focales y la encefalomiелitis se producen en el cerebro, el cerebelo, las glándulas suprarrenales y otras vísceras como los pulmones, el hígado o el bazo. En los fetos o lechones muy jóvenes, las manchas blancas en el hígado son muy características de la infección por el virus.

### **SALMONELOSIS (Y OTRAS SEPTICEMIAS BACTERIANAS)**

Suele afectar a los cerdos más jóvenes. Los animales tratados a tiempo pueden responder al tratamiento antimicrobiano. La confirmación del diagnóstico se realiza mediante un cultivo bacteriano. Presenta características en común con la PPA como fiebre, pérdida de apetito, trastornos respiratorios o gastrointestinales y cadáveres congestionados y con fiebre después

del sacrificio. Los animales pueden morir a los 3 o 4 días de la infección. Los cerdos que mueren de salmonelosis septicémica muestran cianosis en las orejas, las patas, el rabo y el abdomen. Los hallazgos de la necropsia pueden ser hemorragias petequiales en los riñones y en la superficie del corazón, bazo agrandado (pero de color normal), hinchazón de los ganglios linfáticos mesentéricos, agrandamiento del hígado y congestión de los pulmones.

### **ENVENENAMIENTO**

Cuando un gran número de cerdos muere repentinamente, se debe considerar la posibilidad de envenenamiento. Pocos venenos causan las graves hemorragias que se observan en la PPA. Aunque los venenos para ratas a base de cumarina, como la warfarina, pueden causar hemorragias generalizadas, es poco probable que afecten a más de unos cuantos cerdos de la manada. Algunas toxinas fúngicas que se encuentran en los piensos mohosos, como la aflatoxina y la toxina *Stachybotrys*, pueden causar hemorragias y mortalidad severa. El envenenamiento accidental o malintencionado con plaguicidas puede ocasionar la muerte de cerdos de todas las edades, pero la muerte de todos los cerdos en el plazo de 24 a 48 horas, generalmente con pocos o ningún signo clínico o lesiones *post mortem*, debería servir para distinguir tales eventos de la PPA. Es poco probable que el envenenamiento vaya acompañado de fiebre.

**CUADRO 4**  
**Resumen de los diagnósticos diferenciales de la PPA – signos clínicos y lesiones post mortem diferenciales**

SIGNOS CLÍNICOS	Enfermedad de declaración obligatoria	Vacuna disponible	Opciones de tratamiento	Fiebre	Pérdida de apetito	Entorpecimiento y depresión	Lesiones cutáneas de rojas a púrpura	Dificultades respiratorias	Vómitos	Diarrea	Diarrea sanguinolenta	Alta mortalidad	Muerte súbita	Aborto	SIGNOS CLÍNICOS DIFERENCIALES	Bazo hinchado, friable y de color rojo oscuro a negro	Hemorragias en el riñón	Ganglios linfáticos hemorrágicos	Ganglios linfáticos agrandados	Hemorragias en las membranas mucosas	El exceso de líquido en la cavidad corporal y alrededor del corazón	Neumonía	LESIONES POST MORTEM DIFERENCIALES
Peste porcina africana (PPA)	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		
Peste porcina clásica (PPC)	X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	Conjuntivitis. Ataxia. Síntomas del sistema nervioso central en lechones, postura encorvada. Al estreñimiento puede seguir una diarrea amarillo-grisácea. Curso clínico más largo.			X	X	X		Úlceras necróticas o botonosas en la mucosa del tracto gastrointestinal, epiglotis y laringe. Encefalitis. Los cerdos con la PPC pierden peso rápidamente. Zonas pálidas en el borde del bazo.	
Síndrome reproductivo y respiratorio altamente patógeno	X	X		X	X	X	X	X			X		X		Intensidad de la dificultad respiratoria.		X	X	X			Neumonía intersticial. Ausencia de agrandamiento del bazo. Atrofia del timo.	
Erisipela		X		X		X	X						X		Se observa con mayor frecuencia en animales que alcanzan el peso de mercado. Lesiones cutáneas características romboides.		X		X			Artritis y endocarditis vegetativa. Hemorragias en la pleura y el peritoneo. Ganglios linfáticos periféricos afectados (en lugar de gastrohepáticos y renales).	
Salmonelosis (S. cholerasuis)			X	X	X	X	X	X		X	X				Diarrea amarillenta. Síntomas del sistema nervioso central, como temblores, debilidad, parálisis y convulsiones.		X				X	Enteritis y encefalitis ocasional. Endocarditis necrótica. Focos miliares de necrosis en el hígado. Ausencia de lesiones vasculares en el bazo y los ganglios linfáticos.	
Pasteurellosis			X	X	X		X								Los signos varían en severidad.						X	Adherencia entre los pulmones y la caja torácica.	
Enfermedad de Aujeszky o pseudorrabia		X		X	X	X		X					X		Los signos varían, dependiendo en gran medida del estado inmunológico de la madre y de la edad de los cerdos afectados. Hipotermia, temblores y ataxia, convulsiones. Rinitis y estornudos.						X	Lesiones necróticas focales y encefalomielititis se producen en el cerebro, el cerebelo, las glándulas suprarrenales y otras vísceras como los pulmones, el hígado o el bazo. En los fetos o lechones muy jóvenes, las manchas blancas en el hígado son patognomónicas de su infección por el virus. Enteritis necrótica.	
Síndrome de dermatitis - nefropatía porcina				X		X						X			Se observa más a menudo en los cerdos de crecimiento/engorde.	X	X			X		Riñones pálidos agrandados. Líquido en la cavidad corporal, edema subcutáneo, ulceración gástrica y aumento del líquido sinovial.	





# Medidas inmediatas a nivel de la explotación en caso de sospecha de un brote

Las secciones de este capítulo se han extraído del manual de la FAO, *Metodología y buena gestión de emergencias (MBGE): elementos fundamentales* (FAO, 2011), que puede consultarse para obtener información más detallada.

Lo mejor es conservar un kit de investigación en cada oficina veterinaria local, de modo que el veterinario responsable pueda alejarse el tiempo mínimo necesario para llevar a cabo la investigación. El equipo ideal debería constar de una cámara digital, una unidad GPS y un medio de comunicación rápido (a menudo un teléfono móvil, aunque podría ser una radio), así como todo el equipo necesario para tomar, envasar y transportar de manera segura las muestras (MBGE, 2011).

En general, los mismos productores o un veterinario privado notificarán las sospechas de casos de PPA. Cuando se detecta un presunto brote de PPA, deben adoptarse sin demora las siguientes medidas a nivel de la explotación o las instalaciones, basándose en el diagnóstico de presunción de la PPA sobre el terreno, incluso antes de su confirmación por el laboratorio:

- **Recopilar datos** sobre la explotación y los animales afectados (véase el Recuadro 1).
- Las explotaciones infectadas y sospechosas deben ser puestas en cuarentena inmediata, es decir, ninguna persona, vehículo, animal o producto porcino debe entrar o salir de la explotación hasta que se confirme el diagnóstico
- Establecer **puntos de desinfección** para personas y vehículos en las entradas y salidas de los locales donde se alojan los cerdos. El personal y los visitantes que salgan de la explotación deben asegurarse de que los zapatos, la ropa y el equipo estén desinfectados. Si el veterinario u otras personas necesitan entrar en contacto con los animales enfermos o con materiales posiblemente infectados, se debe utilizar equipo de protección personal.
- Realizar una **inspección clínica** de cada subunidad de la explotación, un examen clínico de determinados animales y la necropsia de los animales muertos (o sacrificados). Al realizar un examen clínico de los animales sospechosos, es importante ser sistemático. También es importante anotar los hallazgos a medida que se realiza el examen. Un formulario preparado puede ayudarle a hacer esto de manera eficiente. Si hay un gran número de animales presentes, puede que tenga que establecer prioridades y elegir qué animales examinar. Inicialmente, es posible que desee centrarse en aquellos que muestran signos clínicos evidentes.
- Deberán recogerse **muestras apropiadas** y enviarse lo antes posible al laboratorio para su diagnóstico (véase la sección sobre muestreo, página 49).

## RECUADRO 1

**Información básica que debe recopilarse en caso de un informe de emergencia sobre un brote de enfermedad (MBGE, 2011)**

- la presunta enfermedad o enfermedades;
- las ubicaciones geográficas exactas del brote o brotes de la enfermedad, incluyendo las coordenadas del sistema de posicionamiento global (GPS) cuando estén disponibles;
- los nombres y direcciones de los productores, granjas o localidades afectadas;
- el número aproximado de animales enfermos o muertos;
- el número aproximado de animales susceptibles en la zona;
- una breve descripción de los signos clínicos y lesiones observadas;
- fecha o fechas en las que la enfermedad se observó por primera vez en el emplazamiento del brote inicial y en todo emplazamiento sucesivo;
- descripción detallada de los recientes movimientos de animales susceptibles desde o hacia la granja o aldea donde está presente el brote;
- información pormenorizada sobre cualquier desplazamiento reciente de camiones y/o personas desde o hacia otras explotaciones;
- cualquier otra información epidemiológica importante, como la presencia de la enfermedad en animales silvestres o asilvestrados o una actividad de los insectos anormal, e información sobre la adopción de medidas iniciales de control de la enfermedad, precisando dónde y cuándo.

En el caso de muchos animales que muestren signos clínicos, bastará tomar muestras a unos cinco de ellos para asegurar el diagnóstico.

- Llevar a cabo una **investigación sobre el brote** (también conocida como investigación epidemiológica - véase la página 39).
- Los productores vecinos o aquellos que hayan comprado o vendido animales a la explotación recientemente, es decir, **los contactos peligrosos**, deben ser notificados del evento para que puedan examinar sus animales (y comunicar cualquier síntoma detectado a las autoridades veterinarias), encerrarlos y detener los movimientos de los cerdos y productos que entren y salgan de sus instalaciones. También se debe notificar a los proveedores de servicios que hayan visitado la explotación recientemente.
- Incluso con una limpieza y desinfección adecuadas, el personal que participe en la investigación de un brote en una explotación posiblemente infectada **no debe visitar otra explotación** durante al menos 24 horas para evitar una posible propagación involuntaria de la enfermedad.
- Cuando se enfrenta un brote que afecta a los cerdos carroñeros criados al aire libre, el primer paso es **traer de vuelta a todos los animales no confinados** y mantenerlos encerrados, o al menos atados.

FIGURA 25  
Muestreo de cerdos en Serbia



©FAO/KLAS DIETZE

## CÓMO REALIZAR UNA INVESTIGACIÓN DE UN BROTE

Esta sección es una adaptación del curso de formación en línea de la Comisión Europea para la Lucha contra la Fiebre Aftosa (EuFMD).

Una investigación de un brote, también conocida como investigación epidemiológica, debe determinar: a) el tiempo de presencia de la enfermedad; b) las posibles fuentes de introducción de la enfermedad; c) los movimientos de animales, personas, vehículos u otros fómites que podrían haber propagado la enfermedad, y d) la magnitud del problema, mediante el recuento del número de casos, la definición de las unidades epidemiológicas y la estimación de la población susceptible. Esta información es crucial para orientar la adopción de decisiones sobre una estrategia de control eficaz y también para seguir de cerca las estrategias de control una vez que estén en marcha.

Uno de los primeros pasos ha de ser definir la unidad epidemiológica, que debe incluir a todos los cerdos con un nivel similar de riesgo de exposición. Se trataría de todos los animales susceptibles bajo un solo sistema de gestión o compartimento de bioseguridad, es decir, generalmente la explotación. Sin embargo, una unidad podría extenderse al nivel de la localidad de no haber límites efectivos entre las explotaciones. Es importante recordar que las explotaciones geográficamente distantes pueden estar bajo un solo sistema de gestión y formar parte de la misma unidad epidemiológica.

La elaboración de una cronología es una forma útil de representar la evolución temporal que pudo haber seguido la infección y la transmisión de la enfermedad y, por lo tanto, de orientar la investigación de un brote. La cronología se utiliza para determinar los intervalos de tiempo de la introducción del virus (sobre la base del período de incubación) y para la propagación a otras instalaciones (utilizando el período de excreción del virus).

Una vez establecida la cronología, el siguiente paso es utilizarla para el rastreo de la fuente y la propagación a fin de determinar los contactos que podrían haber originado la transmisión del virus durante el período calculado. Los factores de riesgo de propagación de la enfermedad incluyen:

**RECUADRO 2**  
**Consejos para entrevistar a un productor de cerdos durante la investigación de un brote**

**Generar confianza.**

- Explique el propósito de la entrevista.
- Evite culpar o asustar al entrevistado
- Averigüe si el entrevistado tiene preguntas qué hacer y respóndalas completamente.
- Tómese su tiempo para explicar lo que ha encontrado.

**Mantener la calma.**

- Un brote de PPA es estresante tanto para los veterinarios como para los productores. Intente proyectar una imagen tranquila, hablando con calma y en voz baja.
- Cuídese: manténgase hidratado y recuerde comer.

**Mantener una actitud abierta.**

- Incluya preguntas “abiertas” que inviten a dar respuestas completas en lugar de responder sí o no.
- Recuerde escuchar: el entrevistado debe hablar mucho más que usted.
- Formule la misma pregunta de dos o tres maneras diferentes si no está seguro de la primera respuesta.
- Recorra a todo el personal: los trabajadores de la explotación a menudo tienen más contacto diario con los animales que el propietario.

- movimientos de animales o productos animales (por ejemplo, carne de cerdo);
- el personal que visitó las instalaciones y que estuvo en contacto directo con el ganado de otras explotaciones, por ejemplo, el veterinario u otros criadores de cerdos;
- los trabajadores de una explotación que visitan otras explotaciones de cerdos;
- movimientos de vehículos o equipos entre explotaciones de cerdos;
- contacto directo con cerdos en los límites de la explotación;
- suidos salvajes o sus productos.

Una vez identificadas las posibles fuentes de infección, es importante darles prioridad para llevar a cabo nuevas investigaciones epidemiológicas. Esto permite una rápida investigación y control de cualquier contacto que pueda seguir propagando la enfermedad. Se debe dar prioridad a los contactos que se producen durante el período más probable de infección. Este establecimiento de prioridades es especialmente importante cuando el personal y los recursos son limitados, como ocurre a menudo. También son importantes los tipos de contacto. Se debe dar prioridad a:

- las instalaciones más grandes donde hay más animales presentes;
- los “centros” donde se juntan animales procedentes de muchas instalaciones, entre ellos los mercados de ganado y los mataderos;

## RECUADRO 3

**Equipo necesario para garantizar una buena bioseguridad al entrar en una explotación**

- un par de botas de goma de buena calidad que sean fáciles de limpiar y desinfectar;
- un traje de bioseguridad desechable;
- un traje impermeable, de ser necesario (en países fríos y húmedos);
- chanclos o cubrebotas;
- guantes para el examen (asegúrese de que sean del tamaño adecuado);
- un tapete de plástico;
- cubos (tres idealmente);
- detergente;
- desinfectante (aprobado para el virus de la PPA);
- cepillos de fregar (dos);
- bolsas de basura (incluyendo bolsas para riesgos biológicos);
- bolsas con cierre (para transportar teléfonos u otros equipos);;
- toallitas desinfectantes para la cara;
- agua (5 litros mínimo);
- cinta de sellado;
- tijeras;
- equipo de muestreo y registro (listas detalladas en el capítulo VI);
- dispositivo GPS para registrar las coordenadas geográficas

- las instalaciones en que se producen regularmente movimientos de animales, por ejemplo, de los comerciantes de ganado;
- los contactos directos con animales, por ejemplo, compras de animales;
- instalaciones vecinas con cerdos.

Hay varias formas de investigar el posible contacto:

**Entrevistas**

Llevar a cabo una entrevista efectiva es un trabajo calificado, especialmente cuando es probable que el productor esté sometido a un estrés considerable. Los productores suelen desconfiar de los forasteros, en particular de los funcionarios del gobierno. Es muy importante destinar tiempo y tener paciencia para construir una relación. Además, no planee visitar más de una explotación por día. En el Recuadro 3 se incluyen algunos consejos.

**Otras fuentes de información**

Examine los registros de movimientos de animales y el personal. Los registros de medicamentos, los diarios, las notas de entrega y las facturas o los recibos de entregas también pueden contener información valiosa. Recuerde que el productor estará bajo una presión considerable y le resultará difícil ser preciso, lo que hace que los registros sean aún más valiosos.



Además de entrevistar al productor, debe hacer un cuidadoso estudio de las instalaciones. Se debe recorrer el perímetro exterior para comprobar cualquier contacto con los cerdos vecinos o los suidos salvajes. Suele ser útil hacer un mapa esquemático de la zona, que muestre la ubicación de los alojamientos de los animales, los grupos de animales, los puntos de entrada y salida y los límites.

Puede ser apropiado, a efectos de la investigación epidemiológica y del rastreo, ponerse en contacto con otros visitantes de las instalaciones, por ejemplo, veterinarios o encargados de la inseminación artificial.

### BIOSEGURIDAD CUANDO SE VISITA UNA EXPLOTACIÓN

Esta sección ha sido adaptada del **curso de formación en línea de la** EuFMD. También se puede ver un **video detallado** que muestra los principales pasos descritos a continuación en <https://www.youtube.com/watch?v=ljS-53r0FJkeature=youtu.be>.

#### Antes de partir:

- Retire todo el equipo innecesario del vehículo.
- Acondicione las zonas limpia y sucia en los asientos posteriores y en el maletero del vehículo, y cúbralas con hojas de plástico.
- Asegúrese de traer consigo todo el equipo necesario. Es útil tener una lista de verificación (véase el Cuadro 3). Conviene tener una lista estándar de la dotación necesaria para establecer un punto de desinfección. Es posible que exista una lista de este tipo en sus planes de contingencia o manuales.

#### Al llegar

- No debe conducir el vehículo hasta las instalaciones (déjelo cerca de la entrada de la explotación).
- Elija un sitio adecuado para el lugar de desinfección, en una superficie limpia y seca (preferiblemente de hormigón), y establezca una demarcación clara entre el lado limpio y el sucio (normalmente la puerta).

- Quítese la ropa y los artículos innecesarios (por ejemplo, chaqueta, corbata y reloj, entre otros) y vacíe los bolsillos.
- El equipo electrónico (por ejemplo, los teléfonos móviles) que necesitará en la explotación debe colocarlo en bolsas de plástico selladas para facilitar su posterior limpieza y desinfección. Nunca debe sacar el teléfono de las bolsas mientras esté en la explotación y cuando lo utilice, debe hacerlo a través de la bolsa de plástico.
- Saque del vehículo todos los artículos necesarios para la desinfección que va a llevar a la explotación.
- Puede que tenga que traer su propia agua para preparar los detergentes y desinfectantes.

### **Preparación**

- Extienda una hoja de plástico en el lado limpio del lugar de desinfección.
- Coloque los artículos que llevará consigo a la explotación en el lado sucio del lugar de desinfección (por ejemplo, bolsas de plástico negro y contenedor de muestras).
- Prepare un cubo de detergente y dos cubos de desinfectante con el agua que trajo. El detergente y un cubo de desinfectante se quedan en el lado sucio, y se usarán para limpiar la suciedad acumulada en su vestimenta en la explotación. El otro cubo de desinfectante se quedará en el lado limpio con su propio cepillo.
- El desinfectante utilizado a menudo será específico para la enfermedad. Se ha de vigilar cuidadosamente la concentración y el tiempo de contacto requeridos.

### **Vestirse** (en el lado limpio)

- Quítese los zapatos y déjelos en la hoja de plástico.
- Colóquese primero el traje desechable; la parte inferior de las perneras debe ir dentro de las botas. Póngase un par de guantes y sujételos bien en la muñeca con cinta adhesiva.
- El traje impermeable (si lo requieren las condiciones climáticas) va sobre las botas. Tiene su propio juego de guantes desechables, que pueden cambiarse cuando se ensucian.
- Debe utilizar cubrebotas que cubran al menos las suelas y la parte inferior de las botas de goma.
- Póngase la capucha y compruebe que no se olvide de nada de la lista antes de abandonar la hoja de plástico y dirigirse a la explotación.

### **Desvestirse** (en el lado sucio)

- Antes de salir de las instalaciones, use los servicios de la explotación para limpiar las zonas muy sucias.
- Limpie el contenedor de muestras con cepillo y detergente antes de remojarlo en el cubo de desinfectante durante el tiempo apropiado; luego, colóquelo en la bolsa para muestras que dejó en el lado limpio.
- Lave y desinfecte las bolsas que contienen el teléfono y los demás artículos similares llevado a la explotación.

- Quite las cubiertas de las botas y colóquelas en la bolsa de plástico que dejó en el lado sucio. Antes de quitarse las botas, levante las perneras del traje impermeable (si lo lleva) hasta la parte superior de las botas, y refriéguelas con detergente y cepillo, especialmente las suelas (tal vez usando un destornillador para limpiar las hendiduras entre bandas). Luego, lave bien con el detergente todo el traje, incluida la capucha.
- Quítese los guantes exteriores y méталos en la bolsa de plástico en el lado sucio. Quítese el traje impermeable, ya lavado, y remójelo en el cubo con el desinfectante. Déjelo un tiempo adecuado antes de meterlo en una bolsa en el lado limpio.
- De ser necesario, vuelva a lavar rápidamente las botas y desinfectelas correctamente.
- Sáquese los guantes interiores, tras retirar la cinta adhesiva, y colóquelos en una bolsa en el lado sucio. Quítese el traje interior (debe sacar el pie de la bota al quitarse el traje y luego volverlo a poner en la bota). Coloque el traje en la bolsa que dejó en el lado sucio para su eliminación.

### En el lado limpio

- Quítese las botas y colóquese en la hoja de plástico situada en el lado limpio. Agarre las botas y desinfectelas de nuevo en el cubo de desinfección que dejó en el lado limpio. Luego, méталas en una bolsa en el lado limpio. Desinfectese también las manos y las gafas en el cubo; luego, haga lo mismo con la cara utilizando las toallitas desinfectantes.
- Ponga el equipo no desechable y las muestras en doble bolsa y séllelas bien con cinta adhesiva.
- Puede ponerse de nuevo los zapatos normales.
- Si los cubos del lado sucio son suyos, desinfectelos y guárdelos en doble bolsa antes del llevárselos. Si los cubos son de la explotación, déjelos en el lado sucio.
- Ahora puede poner las bolsas en la zona sucia que ha acondicionado en el maletero del vehículo.
- De ser necesario, solicite al productor que se lleve la basura para su procesamiento.
- Deje la explotación y lleve inmediatamente las muestras/equipo para su procesamiento.
- Si no hay cerdos en su propiedad, puede volver a casa, ducharse y lavarse bien el pelo. Toda la ropa utilizada ese día debe remojar en desinfectante durante 30 minutos y lavarse con agua a más de 60 °C. Si hay cerdos en su propiedad, efectúe estas operaciones en otro lugar.
- No visite ninguna instalación con cerdos durante al menos tres días.

Además de los procedimientos de limpieza y desinfección, puede que también necesite limpiar y desinfectar el vehículo. Antes de comenzar la visita, asegúrese de que el vehículo esté limpio y de que no haya objetos innecesarios en su interior. Forre con plástico las zonas del vehículo que se utilizarán para guardar el equipo y acondicione una zona limpia y otra sucia en el interior. Además, asegúrese de seguir las normas locales para la desinfección de vehículos.

Si es posible, limpie y desinfecte el exterior del vehículo antes de salir de una zona que puede haber estado contaminada, y repita la desinfección del interior y el exterior del vehículo una vez que vuelva a su base.



- Retire todo el plástico usado para forrar el vehículo y deséchelo correctamente.
- Limpie el exterior, usando una hidrolavadora o una manguera y una esponja desechable, y quite toda la suciedad visible. No olvide limpiar las zonas ocultas como el vano del tapabarros, las bandas de rodadura de los neumáticos y la parte inferior del coche
- Una vez que haya eliminado toda la suciedad, rocíe el exterior con desinfectante.
- Deshágase de toda la basura que hay en el interior, limpie toda la suciedad (teniendo cuidado de deshacerse de estos residuos adecuadamente).
- Limpie el volante, la palanca de cambios, los pedales y el freno de mano, entre otros, con un paño mojado en desinfectante.

### CUANDO SE ENCUENTRA CON UN CASO SOSPECHOSO DE PPA EN UN JABALÍ

En primer lugar, es fundamental tener una clara definición de caso sospechoso de PPA en los jabalíes. Es probable que estas definiciones cambien según la situación epidemiológica de la región o país, y que se hagan más estrictas a medida que aumente el riesgo. Por lo general, abarcan a los jabalíes que muestre signos clínicos o un comportamiento anormal, o a todo animal cazado que presente lesiones (*post mortem*) o jabalí hallado muerto o que muera en incidentes de carretera (especialmente en zonas de riesgo).

Los cazadores podrían notificar los casos sospechosos, aunque los responsables de la gestión forestal, los excursionistas y los recolectores de setas, entre otros, también pueden hacerlo. Según el país, los cazadores pueden desempeñar un papel muy importante en la detección de enfermedades. Por lo general, se necesitará algún tipo de motivación, por ejemplo, dinero, para asegurar su colaboración. Es importante que cada cazador de la zona de riesgo esté capacitado para reconocer los signos clínicos de la PPA, saber qué tipo de muestras tomar y cómo hacerlo, notificar a tiempo a las autoridades competentes y saber cómo eliminar los cadáveres. Los cazadores también deben asegurarse de que el faenado de los jabalíes cazados se lleve a cabo en un lugar autorizado, y que los despojos o subproductos se eliminen adecuadamente, por ejemplo, en contenedores o fosas especiales.

En caso de que surjan sospechas respecto a un animal, se puede solicitar a los cazadores que guarden el cadáver entero en una nevera (normalmente en la estación de caza) hasta que lleguen los resultados del laboratorio.

De ser factible logísticamente, los cadáveres sospechosos encontrados en el bosque deberían recogerse y transportarse (en coche, trineo, carretas, etc.) a un lugar de eliminación seguro para su quema o procesamiento. Alternativamente, se les puede eliminar *in situ* mediante quema o enterramiento.

Cuando surge una sospecha clínica, se deberían aplicar las siguientes medidas inmediatas:

- Recopilar datos sobre los animales afectados (número, edad, sexo, lesiones *post mortem* y ubicación, entre otros).
- Asegurarse de que todos los que estén en contacto con el cadáver lleven calzado, ropa y equipo desinfectados. En el caso de que el veterinario y otras personas entren en contacto con animales enfermos/muertos o materiales potencialmente infectados, se debe utilizar equipo de protección personal.
- Realizar inspecciones clínicas y necropsias de los animales muertos.

- Recoger las muestras apropiadas y enviarlas lo antes posible al laboratorio para su diagnóstico (véase la sección “Diagnóstico de laboratorio de la PPA”, página 59). En algunos casos, en particular si se encuentran cadáveres en lugares remotos, los cazadores deberían de recoger ellos mismos las muestras.
- Llevar a cabo una investigación sobre el brote (también conocida como investigación epidemiológica).
- Notificar a los productores vecinos sobre el evento para que puedan examinar sus animales en busca de signos clínicos y encerrarlos.
- Incluso después de una limpieza y desinfección adecuadas, el personal que participe en la investigación de un brote en un jabalí potencialmente infectado no debe visitar las explotaciones durante al menos 48 horas para evitar la propagación involuntaria de la enfermedad.

Cuando se realice una investigación epidemiológica en la que participen animales salvajes, los protocolos serán diferentes de los utilizados en las explotaciones, dadas las características diferentes de las poblaciones silvestres. Los entrevistados no serán los propietarios de los animales, sino las personas que entran regularmente en el bosque, como el presidente o los miembros del club de caza local, los guardabosques locales, etc. Entre las preguntas que se harán figuran:

- ¿Quién caza en la zona? ¿Tanto los cazadores locales como los visitantes?
- ¿Se ha llevado a cabo alguna cacería dirigida (con batidores) durante los últimos 30 ó 60 días?
- ¿Cuáles son los límites geográficos de la reserva natural?
- ¿Cuáles son las practicas de gestión en la reserva natural?
- ¿Cuáles son la medidas de bioseguridad en vigor?
- ¿Cómo es la higiene de la caza?
- ¿Hay alguna población de cerdos domésticos en la zona?

### **PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR (MBGE, 2011)**

Los procedimientos operativos estándar son cruciales para asegurar que los casos sospechosos se investiguen adecuadamente y deberían contemplar:

- notas para la seguridad de los investigadores y los dueños de los animales;
- una lista del equipo necesario, incluido el equipo de manejo de las muestras;
- criterios para establecer la extensión de la zona infectada y, a partir de esto, el punto de entrada de bioseguridad;
- precauciones de bioseguridad que deben adoptarse al entrar y salir del lugar;
- restricciones a la circulación de los cerdos, productos, personal, vehículos y equipo que se impondrán a la llegada;
- exámenes que se realizarán (número y tipos de animales);
- muestras procedentes de animales con signos compatibles;
- manejo de muestras;
- procedimiento para el envío de muestras para su análisis, y
- procedimiento para la comunicación de las conclusiones provisionales a las autoridades competentes.

### **EQUIPO ESPECIALIZADO EN DIAGNÓSTICO (MBGE, 2011)**

Se recomienda nombrar en el país un equipo o equipos especializados en diagnóstico, que pueda movilizarse de inmediato. Los miembros del equipo deben estar disponibles y preparados para viajar con poco aviso previo. Este despliegue debe incluir todo el equipo necesario para la investigación del brote, la toma y el transporte de las muestras para diagnóstico, y la comunicación rápida. El equipo viajará al lugar del brote acompañado de personal veterinario del lugar, entre ellos el veterinario local. Deberá realizar los exámenes clínicos, recopilar los historiales, efectuar las investigaciones epidemiológicas preliminares, rastrear el origen y el destino de los animales sospechosos, tomar una serie de muestras para diagnóstico, tanto de manera específica para la enfermedad cuya presencia se sospecha como para toda enfermedad endémica o exótica que pudiera incluirse en el diagnóstico diferencial, y transportar estas muestras al laboratorio. El equipo también debe poder tomar todas las medidas inmediatas de control de la enfermedad en el lugar del brote que sean necesarias y debe tener la autoridad y competencias jurídicas necesarias para hacerlo. Asimismo, debe estar facultado para proporcionar instrucciones inmediatas a los funcionarios locales de sanidad animal. El equipo debe informar de inmediato al oficial veterinario estatal, provincial o regional y al Jefe del servicio veterinario sobre su evaluación de la situación, incluidas las medidas adoptadas para garantizar un diagnóstico de confirmación, así como sus recomendaciones acerca de ulteriores estrategias de control de la enfermedad, incluida la declaración de zonas infectadas y de vigilancia. La composición de un equipo de diagnóstico varía según las circunstancias, pero puede incluir:

- un patólogo veterinario del laboratorio de diagnóstico veterinario central o regional;
- un epidemiólogo especializado, preferiblemente con experiencia o formación de primera mano en enfermedades transfronterizas y emergentes, en particular en la enfermedad de la que se sospecha (PPA);
- un veterinario con amplia experiencia en enfermedades endémicas;
- cualquier especialista que se requiera para exámenes especiales.



# Muestreo, embalaje y transporte de muestras

Estas directrices prácticas están diseñadas para los equipos de campo y de laboratorio.

## MUESTREO

El punto de partida de toda investigación de laboratorio de la PPA es la recogida de muestras. Una consideración importante es el propósito de la investigación, por ejemplo, el diagnóstico de la enfermedad, la vigilancia de la enfermedad o la certificación sanitaria. De qué animales recoger muestras dependerá del objetivo del muestreo. Por ejemplo, cuando se investigue un brote de una enfermedad (vigilancia pasiva), se deberán seleccionar los animales enfermos y muertos, mientras que los animales más viejos serán objeto de muestreo cuando se compruebe si han estado expuestos a la enfermedad (vigilancia activa).

Las personas encargadas de recoger las muestras (y de realizar las inspecciones clínicas) deben haber recibido una formación previa en las técnicas disponibles para sujetar un cerdo (tanto para la inspección clínica como para la toma de muestras).

El equipo encargado de recoger las muestras debe traer una cantidad de materiales de muestreo (véase el Recuadro 4) suficiente en relación con el número de animales de los que se tiene previsto tomar muestras, además de un margen para los materiales que se puedan caer o que se vuelvan inutilizables por otras razones (por ejemplo, tubos al vacío que pierden el vacío, etc.). Además, se han de embalar los materiales para la recolección de datos, para la protección/bioseguridad personal y para el transporte de las muestras (véase "Materiales para el transporte de muestras" en el Recuadro 4).

Se recomienda llevar consigo un formulario de muestreo de campo para poder recoger *in situ* todas las muestras y la información conexa necesaria. Si se prevé el envío de muestras a un laboratorio de referencia regional/internacional, se recomienda tomar muestras por duplicado, de manera que se pueda enviar un conjunto mientras el otro se almacena de forma segura, evitando así tener que descongelar y dividir en partes las muestras antes de su envío.

Las muestras deben tomarse con cuidado, siguiendo la técnica adecuada para evitar un estrés indebido o lesiones al animal, o daños al encargado de tomarlas. Deben recogerse asépticamente, teniendo cuidado de evitar la contaminación cruzada, y utilizando siempre agujas nuevas para diferentes individuos a fin de evitar la transmisión de enfermedades. Todas las muestras en espera de ser analizadas deben considerarse infectadas y manipularse en consecuencia. Todo el material de muestreo utilizado en las explotaciones debe ser eliminado de manera segura y de acuerdo con las reglamentaciones locales, por ejemplo, embolsado y transportado de vuelta al laboratorio para su esterilización en autoclave o su correcta eliminación.

Los laboratorios de diagnóstico exigen que las muestras pertinentes estén **etiquetadas de manera clara y permanente** y que lleguen al laboratorio en buenas condiciones.

#### RECUADRO 4

### Materiales de muestreo requeridos

#### Materiales generales

- etiquetas y marcadores permanentes;
- formularios de recopilación de datos, bolígrafos, portapapeles;
- contenedor de objetos punzantes para agujas y bisturís;
- bolsas desechables para autoclave.

#### Equipo de protección personal (los requisitos de este equipo variarán según se trate, por ejemplo, de vigilancia o de investigación de un brote)

- ropa especial (overoles);
- botas de goma;
- cubrebotas;
- guantes;
- máscara facial;
- gafas de seguridad para proteger los ojos;
- desinfectante para manos;
- desinfectante para botas.

#### Materiales para el transporte de muestras

- recipientes primarios/tubos/viales (estancos - etiquetados claramente);
- absorbente;
- contenedores o bolsas que puedan resistir 95 kPa, como envase secundario, herméticamente sellados (es decir, estancos), preferiblemente de plástico, para el almacenamiento de los contenedores de muestras y los tubos de sangre de cada animal;
- caja isotérmica (+4 °C), ya sea eléctrica para enchufar en el coche (preferible) o de otro tipo, por ejemplo, caja de espuma de poliestireno que contengan materiales de refrigeración (por ejemplo, hielo, botellas de agua congelada o bolsa de refrigeración, según proceda – en el mercado se pueden conseguir algunos paquetes fríos eutéticos con gel especial que permiten mantener la temperatura deseada hasta un par de días); contenedor congelador portátil de – 80 °C/trans-

portador seco/nitrógeno líquido (necesario solo si la toma de muestras se realiza lejos de un laboratorio debidamente equipado).

Es importante mantener siempre la anterior estructura de contención "triple" al transportar las muestras.

#### Materiales de muestreo para animales vivos

- materiales para la sujeción de los animales (por ejemplo, trampas, tablas);
- algodón y desinfectante para limpiar la zona de la muestra
- tubos al vacío estériles (10 ml) sin anticoagulante (tapones rojos) para la recogida de suero;
- tubos al vacío estériles (10 ml) con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA - tapones púrpura) para la recogida de sangre entera;
- sujeta tubos al vacío y agujas para tubos al vacío o jeringas de 10-20 ml; diferentes tamaños de agujas adecuadas para el tamaño de los cerdos y la zona de la muestra (por ejemplo, la vena yugular frente a la auricular);
- papel de filtro/tarjetas de gotas de sangre seca.

#### Materiales para la toma de muestras *post mortem*

- bastidores de muestras o criocentenedores para crioviales;
- crioviales estériles de 2 ml para la recolección de órganos (pueden llenarse previamente con un medio como el *RNA later* para la conservación de la muestra si la cadena de frío no es óptima);
- cuchillos, afiladores de cuchillos, tijeras, bisturí con cuchillas, fórceps y tijeras;
- contenedores con desinfectante para esterilizar los cuchillos, tijeras, etc. para evitar la contaminación cruzada entre órganos y entre animales;
- recipientes de plástico bien sellados llenos de formalina al 10% tamponada neutra (1:10 relación volumen de órganos: volumen de formalina);
- materiales para la eliminación correcta de los cadáveres.

## **Tipos de muestra**

### **a. Sangre entera**

Se extrae sangre entera de la vena yugular, la vena cava inferior o la vena auricular usando tubos al vacío estériles (vacutainers) con anticoagulante (EDTA - tapón púrpura). Si el animal ya está muerto, se puede extraer sangre del corazón, pero ha de hacerse inmediatamente. Evitar el uso de heparina (tapón verde) porque puede causar la inhibición de la PCR y/o reacciones de falso positivo en la identificación por la prueba de reacción de hemadsorción (HAD). La sangre es una muestra objetivo para la detección de virus mediante la PCR y el aislamiento de virus. El plasma separado por centrifugación puede utilizarse para la detección de anticuerpos con la prueba de inmunoperoxidasa indirecta o la prueba de inmunofluorescencia indirecta.

La toma de muestras de microvolúmenes de gotas de sangre seca en papel filtro puede ser una forma conveniente de tomar muestras de sangre y almacenarlas para la detección posterior del ADN y/o anticuerpos. Estos papeles filtro son muy útiles en lugares remotos o cuando no se dispone de una cadena de frío, como en las condiciones de caza y en las zonas rurales de los trópicos. Sin embargo, para la PPA las pruebas de detección de genoma y/o anticuerpos tienen una menor sensibilidad cuando se utiliza las muestras de sangre seca que la sangre entera o el suero. Las muestras de sangre seca se recogen aplicando unas pocas gotas de sangre extraídas con una lanceta, o utilizando una aguja de jeringa estéril, de la vena o de la piel, sobre un papel de filtro absorbente especialmente fabricado. Se deja que las gotas de sangre saturan completamente el papel y se espera a que se sequen al aire durante varias horas. Las muestras se almacenan en bolsas de plástico de baja permeabilidad al gas con desecante añadido para reducir la humedad, y pueden mantenerse a temperatura ambiente, incluso en climas tropicales.

### **b. Suero**

Se extrae sangre entera de la vena yugular, la vena cava inferior o la vena auricular, o durante la necropsia utilizando tubos al vacío estériles sin anticoagulante (tapón rojo). Después de regresar al laboratorio, para obtener el suero, la sangre debe ser incubada durante 14-18 horas a  $4\pm 3$  °C para la separación del coágulo. Se descarta el coágulo y, tras centrifugar la sangre durante 10-15 minutos, se recupera el sobrenadante claro (suero). Si el suero es rojo, esto indica que la muestra está hemolizada, lo que puede producir reacciones de falso positivo en los ensayos de inmunoabsorción enzimática (ELISA). La hemólisis suele producirse cuando el animal ya está muerto, por ejemplo en el caso de los jabalíes. El suero se puede analizar inmediatamente utilizando técnicas de detección de anticuerpos y del virus o se puede almacenar a  $< -70$  °C para su uso posterior. El almacenamiento a  $-20$  °C también es adecuado para la detección posterior de anticuerpos, pero no es óptimo para la detección del virus.

### **c. Muestras de órganos y de tejidos**

Aunque todos los órganos y tejidos porcinos se pueden utilizar para comprobar la presencia del virus de la PPA (principalmente en las formas agudas y subagudas de la enfermedad), los órganos objetivo son el bazo, los ganglios linfáticos, el hígado, las amígdalas, el corazón, el pulmón y el riñón. De éstos, el bazo y los ganglios linfáticos son los más importantes, ya que

## RECUADRO 5

**Cantidades mínimas recomendadas para las muestras objetivo**

Para la detección de anticuerpos mediante el ELISA, más las técnicas de confirmación, las cantidades mínimas recomendadas son:

- Suero: 500  $\mu$ L.

Para la detección de virus de la PPA usando la PCR y el aislamiento del virus:

- Suero: 1 ml.
- Sangre (EDTA-sangre): 1 ml
- Órganos sin formalina (cantidad mínima recomendada): 5g

suelen contener la mayor cantidad de virus. La médula ósea también es útil en los incidentes en los que están implicados animales salvajes muertos, ya que podría ser el único tejido que se conserva comparativamente bien si un animal ha estado muerto por algún tiempo. Los tejidos intraarticulares de las articulaciones se pueden examinar para comprobar la presencia de aislamientos de baja virulencia. Se recomienda mantener las muestras a 4 °C y enviarlas al laboratorio lo antes posible (dentro de las 48 horas). De no ser posible hacerlo en este plazo por razones logísticas, las muestras se pueden almacenar en un congelador o en nitrógeno líquido. Para estudios histopatológicos, también se pueden presentar en paralelo muestras en formalina tamponada al 10%. Aunque estas muestras no se pueden utilizar para estudios posteriores de aislamientos del virus, pueden servir para la PCR y la inmunohistoquímica.

Para la detección del virus por la PCR, el aislamiento del virus y/o la técnica ELISA para detección de antígeno, se debe preparar una suspensión de tejido homogeneizado clarificado al 10% (p/v) en solución salina tamponada con fosfato. Después de centrifugar, se recomienda filtrar el sobrenadante y tratarlo con 0,1% de antibiótico durante 1 hora a  $4\pm 3$  °C. El tejido homogéneo tratado puede utilizarse inmediatamente para la detección del virus de la PPA y del genoma, o almacenarse a  $<-70$  °C hasta su uso posterior. Para la PCR, se recomienda procesar a 1/10 de dilución del sobrenadante en paralelo con el material no diluido. Las muestras de tejido exudado, obtenidas principalmente del bazo, el hígado y los pulmones, son muy útiles para comprobar la presencia de anticuerpos a través del examen mediante la IPT y la IFA (Gallardo, 2015).

**d. Muestras de garrapatas blandas**

Las garrapatas blandas del género *Ornithodoros* se pueden analizar para detectar el virus y el genoma de la PPA. Las garrapatas pueden recogerse en las madrigueras de los jabalíes, en las grietas/agujeros de las porquerizas y, a veces, en las madrigueras de los roedores dentro de las porquerizas. Las diferentes especies tendrán diferentes lugares y hábitats preferidos. Hay tres técnicas de recolección: recolección manual, captura mediante dióxido de carbono y aspiración al vacío. Después de la recolección, las garrapatas deben mantenerse vivas o almacenarse directamente en nitrógeno líquido para asegurar la conservación óptima del virus dentro de las garrapatas y evitar la degradación del ADN.



## EMBALAJE Y TRANSPORTE DE MUESTRAS

Para obtener el diagnóstico correcto, es esencial seleccionar, embalar correctamente y etiquetar las muestras adecuadas y enviarlas al laboratorio lo más rápido posible, con un control de temperatura adecuado. El diagnóstico de la PPA es un asunto urgente y las muestras deben ser enviadas al laboratorio pertinente más cercano por la ruta más directa. Las muestras deben ir acompañadas de un formulario de presentación en el que se especifique el número y el tipo de muestras, la especie, el lugar de la toma de muestras (dirección, ciudad, distrito, provincia, país de origen, según proceda). También se indicarán las pruebas requeridas, el nombre de la persona que presenta las muestras y los signos clínicos observados, las lesiones macroscópicas, la morbilidad, la mortalidad, el número de animales afectados, el historial y los tipos de animales afectados. En el caso de los animales domésticos, se debe especificar el propietario, el nombre de la explotación y el tipo de sistema de cría, además de una lista de diagnósticos diferenciales. Se debe poder hacer una referencia cruzada de cada muestra con el animal de origen. Sin embargo, la información mínima requerida puede variar según el laboratorio. Conviene llamar por teléfono al laboratorio antes del muestreo para asegurarse de que se sigan correctamente los procedimientos de presentación de las muestras y de que el número previsto de estas puede analizarse o almacenarse en un plazo adecuado.

Las muestras deben llegar al laboratorio de pruebas lo antes posible para evitar el deterioro y asegurar los mejores resultados. Deben enviarse en condiciones de seguridad para evitar infectar a otros animales o personas durante el viaje, y también para no contaminar las propias muestras. Las muestras deben ser enviadas con cantidades adecuadas de materiales de refrigeración, por ejemplo, bolsas de hielo, para evitar su deterioro. Si las muestras no están en buenas condiciones, no será posible hacer un diagnóstico preciso.

### Transporte terrestre

Cuando se transportan muestras al laboratorio más cercano, se seguirán los reglamentos nacionales, incluso en el caso de que el personal de los servicios veterinarios se encargue del transporte de las muestras. Para Europa, la reglamentación básica es el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR)<sup>1</sup> Para otras zonas, se seguirán los reglamentos nacionales. Si no se dispone de ninguno, se seguirá el Reglamento Modelo de las Naciones Unidas, explicado<sup>2</sup> en el *Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres de la OIE* (2016; capítulos 1.1.2 y 1.1.3).

El triple embalaje debe utilizarse incluso en el caso de transporte por carretera. En la figura 27 se presenta un ejemplo detallado de las características del triple embalaje.

<sup>1</sup> Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR) aplicable a partir del 1º de enero de 2015 (véase la página 110 del volumen 1) Disponible en: <http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2015/15contentse.html>

<sup>2</sup> Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al transporte de mercancías peligrosas: Reglamentación Modelo–Decimonovena edición revisada (véase la página 80 del volumen II). Disponible en: [http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files_e.html)

## RECUADRO 6

**Cosas que han de prepararse/organizarse de antemano**

- Para el transporte de muestras de diagnóstico por vía aérea se necesitan materiales de embalaje específicos. Dado que esos materiales no suelen ser de producción nacional y deben ser importados, es aconsejable mantener algunas existencias.
- A menudo se necesita hielo seco para transportar muestras de diagnóstico por vía aérea. Seleccione y confirme un proveedor.
- No todas las empresas de mensajería transportan muestras de diagnóstico. Averigüe qué empresa de mensajería de su país puede hacerlo. En muchos países este es un problema creciente, que retrasa el diagnóstico y la respuesta.
- No todas las aerolíneas transportan muestras de diagnóstico. Si se tiene previsto usar el transporte aéreo, averigüe qué aerolínea de las que vuelan a su país aceptará las muestras.
- Algunas aerolíneas no permiten el uso de hielo seco. Averigüe de antemano cuál es la política de la aerolínea.
- Póngase en contacto con los posibles laboratorios de destino, solicite información sobre la documentación oficial (por ejemplo, permisos de importación, permisos de exportación, etc.) necesaria para importar muestras de diagnóstico y obtenga un formulario de presentación de muestras, si está disponible.

**Transporte aéreo**

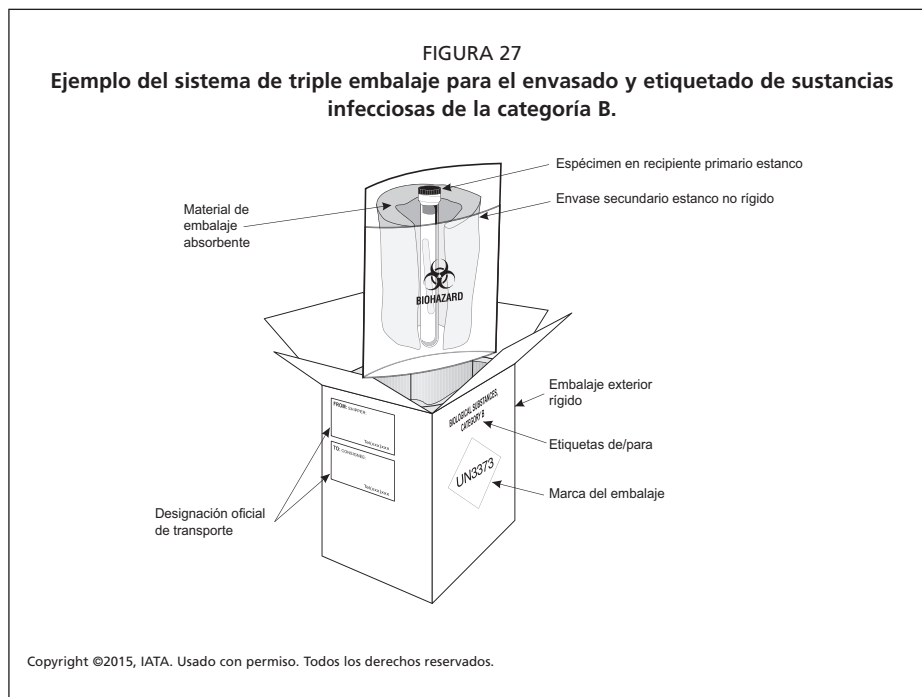
Estas muestras se enviarán de acuerdo con los reglamentos<sup>3</sup>, y se requiere el uso del "sistema de embalaje triple". Especialmente en el caso de que las muestras se transporten por vía aérea, el remitente seguirá la Reglamentación sobre Mercancías Peligrosas (DGR) de la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), y el embalaje debe ser conforme a la Instrucción de Embalaje 650<sup>4</sup> de la DGR.

Como las muestras de diagnóstico de la peste porcina africana se consideran peligrosas, se embalarán y etiquetarán correctamente para evitar la liberación del virus. Por lo tanto, se utilizarán productos que cumplan las especificaciones (es decir, que se ajusten a los requisitos de la IATA para el transporte de muestras de diagnóstico, como la prueba de presión de 95 kPa, la prueba de caída libre). Para encontrar proveedores de estos recipientes y embalajes, las palabras clave de búsqueda en Internet, como "95 kPa" junto con "UN3373", y "vial", "tubo" o "bolsa" suelen facilitar la información apropiada.

- **Recipientes primarios.** Las muestras se almacenarán en contenedores estancos, estériles e impermeables (estos son los recipientes primarios) como se muestra en la figura 27. Cada recipiente primario no debe contener más de 1 litro. La tapa de cada contenedor se sellará con cinta adhesiva o película *Parafilm*. Luego, estos recipientes primarios sellados deberán embalsarse individualmente con material absorbente para

<sup>3</sup> Las Naciones Unidas establecen las normas básicas. Sobre esta base, las autoridades nacionales e internacionales establecen los reglamentos para el transporte aéreo, por carretera y marítimo.

<sup>4</sup> <http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/packing-instruction-650-DGR56-en.pdf>



absorber cualquier posible fuga de los recipientes o tubos y protegerlos contra los choques. Es esencial marcar cada contenedor con tinta impermeable para identificar claramente el animal del que se ha tomado la muestra.

- **Envase secundario.** Todos estos recipientes primarios se colocarán en un envase secundario estanco, sellado herméticamente e impermeable que puede ser, por ejemplo, de plástico o metal. El envase secundario deberá resistir, sin derrames, una presión interna de 95 kPa (0,95 bar) a temperaturas de -40 °C a 55 °C. El material absorbente también se colocará dentro del segundo contenedor. Si se colocan varios recipientes primarios frágiles en un solo envase secundario, estos irán envueltos individualmente o separados para evitar todo contacto entre ellos.

**PRECAUCIÓN** 1) No se debe colocar hielo seco dentro de los recipientes primarios o los envases secundarios debido al riesgo de explosión. 2) El recipiente primario debe poder resistir sin derrames una presión interna de 95 kPa (0,95 bar) a temperaturas de -40 °C a 55 °C<sup>5</sup>.

- **Embalaje exterior rígido.** El envase secundario irá sujetado dentro el embalaje exterior con un material de amortiguación adecuado. Debe haber superado con éxito la prueba de caída libre desde una altura de 1,2 metros y estar etiquetado con la marca UN3373. El embalaje exterior no debe contener más de 4 litros en el caso de

<sup>5</sup> Guía de la OMS sobre el reglamento relativo al transporte de sustancias infecciosas 2015-2016 (págs. 28 a 31 de la versión española 2011-2012 para el envasado de muestras de diagnóstico, disponible en: [http://www.safetyway.es/images/PDF/Guia\\_oms\\_2011.pdf](http://www.safetyway.es/images/PDF/Guia_oms_2011.pdf) ). Se pueden consultar versiones actualizadas en árabe, francés, inglés y ruso en [http://www.who.int/ihr/publications/who\\_hse\\_ihr\\_2015.2/en/](http://www.who.int/ihr/publications/who_hse_ihr_2015.2/en/).

las sustancias líquidas o más de 4 kilogramos en el caso de las sustancias sólidas. Estas cantidades excluyen el hielo, el hielo seco o el nitrógeno líquido cuando se utilizan para mantener frías las muestras.

### **Muestras que se deben enviar a 4 °C, generalmente para envíos breves (1-2 días)**

Empaquetadas como se ha indicado anteriormente, estas muestras deben enviarse con refrigerantes (en cantidad suficiente para mantener la temperatura deseada) dentro de cajas termoaislantes y robustas que cumplan la Instrucción de embalaje 650 del OIEA si se transportan por vía aérea.

### **Muestras que se deben enviar congeladas (-20 °C o -70 °C)**

Para los envíos que tardan más de tres días, los materiales también deben embalsarse según lo especificado, añadiendo suficiente hielo seco a la caja termoaislante para mantener la temperatura. Es importante asegurarse de que el envase secundario esté bien sujetado en el centro de la caja porque, a medida que el hielo seco se descompone, el contenedor secundario puede quedar suelto. El gas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) resultante de la descomposición del hielo seco disminuye el pH y desactiva el virus; por lo tanto, todos los contenedores primarios y secundarios deben estar herméticamente cerrados. Cuando se utiliza el hielo seco para mantener frías las muestras durante el transporte, el embalaje exterior debe permitir la salida de gas (es decir, no debe estar herméticamente sellado) para evitar una acumulación de presión que podría romper el embalaje. Nunca congele la sangre entera, ni el suero que contiene coagulante.

## **1. Etiquetado y marcado**

El exterior de la caja (embalaje exterior rígido) debe ser etiquetado con la siguiente identificación:

1. etiqueta para "Sustancia Biológica Categoría B" (Figura 28), con la designación oficial de transporte que diga "Sustancia Biológica, Categoría B", junto a ella;
2. nombre completo, dirección y número de teléfono del remitente;
3. nombre completo, dirección y número de teléfono del destinatario;
4. nombre completo y número de teléfono de una persona responsable e informada acerca del envío, por ejemplo, PERSONA RESPONSABLE: Nombre APELLIDO, +123 4567 890;
5. La etiqueta debe decir "conservar a 4 grados centígrados" o "conservar a -70 grados centígrados".

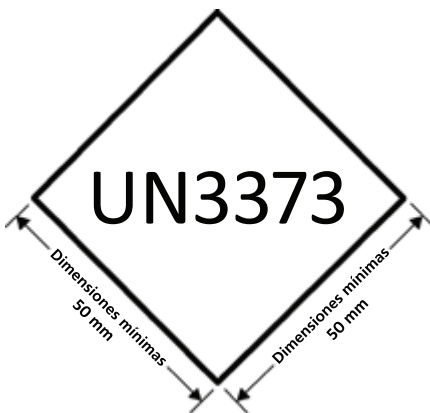
*Si se utiliza hielo seco:*

6. Etiqueta para "hielo seco" (figura 29);
7. El número UN y la designación oficial de transporte de hielo seco seguida de la expresión "COMO REFRIGERANTE". La cantidad neta de hielo seco expresada en kilogramos debe constar claramente cerca de la figura 29, por ejemplo, UN 1845, HIELO SECO, COMO REFRIGERANTE, NETO ## KG.

## **2. Documentación**

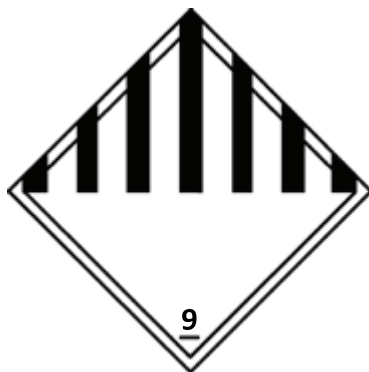
Las muestras que se envíen a un laboratorio deben ir acompañadas de un formulario de presentación suministrado por ese laboratorio o, si no se dispone de él, de una carta de presentación. Esta carta debe incluir información pertinente sobre el propietario del animal,

FIGURA 28  
Marcado para sustancias infecciosas de categoría B



Dimensiones mínimas: 100 x 100 mm (para paquetes pequeños: 50 x 50 mm), 1 etiqueta por paquete, Color: blanco y negro.

FIGURA 29  
Marcado para sustancias peligrosas misceláneas



Dimensiones mínimas: 100 x 100 mm (para paquetes pequeños: 50 x 50 mm), 1 etiqueta por paquete, Color: blanco y negro.

el nombre y el distrito de la explotación, el tipo de sistema de cría, el animal o animales Se deben indicar las pruebas que se requieren.

Documentación para el envío: si el envío cruza una frontera nacional, a veces se necesitará un permiso de importación o exportación, además de una copia del permiso para que el laboratorio receptor acepte la sustancia infecciosa para el diagnóstico, etc. Esos requisitos varían de un país a otro. Pregunte siempre al laboratorio receptor si se necesitan esos documentos para importar muestras para diagnóstico.

### **3. Transporte**

Antes de enviar las muestras, póngase en contacto con el laboratorio receptor lo antes posible e infórmele sobre el envío previsto, incluyendo información detallada y la fecha y hora aproximadas de llegada. Es mejor organizar el envío con un mensajero que ofrezca un servicio de puerta a puerta, con entrega directa al laboratorio. Tan pronto como se envíen las muestras, el mensajero deberá dar al laboratorio de destino el nombre de su empresa y, de estar disponible, el número de seguimiento del envío y/o el número de la carta de porte aéreo. Si se utiliza el transporte aéreo, es necesario llegar a un acuerdo previo con el laboratorio destinatario para que recoja el envío a su llegada al aeropuerto (algunos laboratorios internacionales tienen ese sistema, pero no todos). Se debe informar al laboratorio receptor del nombre de la aerolínea, el número de vuelo y el número de la carta de porte aéreo tan pronto como esté disponible. Está prohibido transportar sustancias infecciosas como equipaje facturado o de mano, o llevarlas consigo.

#### **Transporte del virus de la PPA aislado/cultivado**

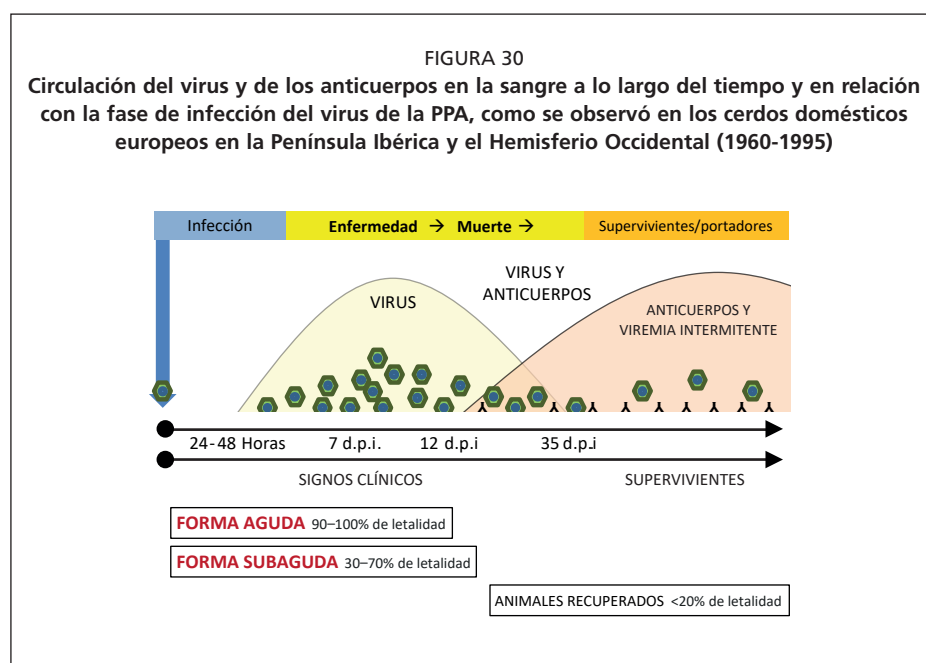
El virus de la PPA aislado/cultivado debe ser transportado como una sustancia infecciosa de categoría A. El número UN es UN2900, la designación correcta del envío es "Sustancias infecciosas que afectan a los animales (virus de la peste porcina africana)", y debe utilizarse un embalaje conforme a la Instrucción de embalaje 620. El etiquetado y el marcado en el exterior de la caja también son diferentes.

Si bien las reglamentaciones sobre mercancías peligrosas exigen que todo el personal que participe en el transporte reciba una capacitación adecuada, en especial para el transporte de sustancias infecciosas de la categoría A, el personal debe recibir una capacitación de conformidad con los requisitos pertinentes, entre ellos asistir a cursos aprobados, superar exámenes y recibir una certificación (válida por dos años). Para más información, véase la "Guía de la OMS sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas".

# Diagnóstico de laboratorio de la PPA

Al no existir una vacuna, la detección precoz rápida y fiable de la enfermedad es esencial para la aplicación de medidas estrictas de control sanitario y de bioseguridad y evitar la propagación de la enfermedad. Por diagnóstico de la PPA se entiende la identificación de los animales que están o han estado previamente infectados por el virus de la PPA. Por lo tanto, un diagnóstico adecuado supone la detección e identificación de antígenos específicos del virus de la PPA, o de ADN y anticuerpos, para obtener información pertinente que sirva de apoyo a los programas de control y erradicación. Al elegir la prueba de diagnóstico, es importante tener en cuenta el curso de la enfermedad (Figura 30). Dado que cada animal puede encontrarse en una fase diferente de la enfermedad, en los brotes y en los programas de control o erradicación se deben realizar pruebas de detección del virus y los anticuerpos.

Se ha visto que el período de incubación en las infecciones naturales varía de 4 a 19 días. Unos dos días antes de que se manifiesten los signos clínicos, los animales infectados por la PPA empiezan a secretar grandes cantidades del virus. La secreción del virus puede variar según la virulencia de la cepa del virus de la PPA involucrada.



La seroconversión se produce de unos 7 a 9 días después de la infección y se pueden detectar anticuerpos para el resto de la vida del animal (Figura 30).

Un resultado positivo en la prueba de presencia del virus (es decir, el antígeno) indica que el animal sometido a la prueba estaba infectado en el momento del muestreo. Por otra parte, una prueba positiva de anticuerpos contra el virus de la PPA indica una infección en curso o pasada, de la que los animales se han recuperado (y pueden seguir siendo seropositivos de por vida).

Desde finales de 2015, los datos epidemiológicos serológicos en Europa oriental han mostrado un aumento considerable de la incidencia de animales seropositivos, particularmente evidente en las poblaciones de jabalíes de los países afectados de la UE. Estos resultados sugieren que algunos animales sobreviven más de un mes, pueden recuperarse de la infección de la PPA y, en ciertos casos, incluso seguir estando infectados de forma subclínica, como se ha descrito anteriormente en la Península Ibérica, en América y en África. Por consiguiente, las técnicas de detección de anticuerpos son esenciales para obtener información completa en apoyo de los programas de control y erradicación.

## **DETECCIÓN DEL VIRUS DE LA PPA**

### **Detección del genoma del virus de la PPA por reacción en cadena de la polimerasa (PCR)**

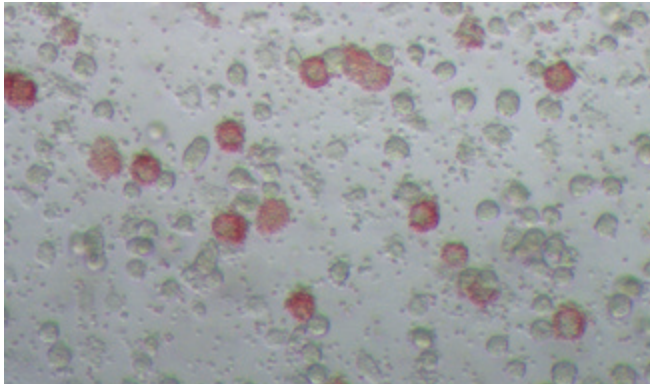
La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se utiliza para detectar el genoma del virus de la PPA en muestras porcinas (sangre y órganos, entre otras) y en garrapatas. Mediante la PCR se amplifican pequeños fragmentos de ADN viral hasta que se vuelvan detectables. Todas las pruebas de PCR validadas permiten detectar el ADN viral incluso antes de la aparición de signos clínicos. Con la PCR se puede diagnosticar la PPA en las horas siguientes a la llegada de la muestra al laboratorio. La PCR proporciona una alternativa sensible, específica y rápida al aislamiento del virus para la detección de la PPA. La PCR proporciona una mayor sensibilidad y especificidad que los métodos alternativos para la detección del antígeno, como el ensayo de inmunoadsorción enzimática de antígeno (ELISA) y la prueba directa con anticuerpos fluorescentes. Sin embargo, la extrema sensibilidad de la PCR hace que sea susceptible a la contaminación cruzada, por lo que se deben tomar medidas de precaución adecuadas para minimizar y controlar este riesgo.

Las PCR convencionales y en tiempo real recomendadas por la OIE en el *Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres* (2016) han sido plenamente validadas a lo largo del tiempo y son herramientas útiles para el diagnóstico rutinario de la enfermedad. Otros procedimientos de PCR en tiempo real han demostrado ser más sensibles que los métodos de PCR en tiempo real prescritos por la OIE para la detección del genoma del virus de la PPA en los animales recuperados. Los conjuntos de cebadores y las sondas utilizados en estas técnicas moleculares se diseñan repetidamente dentro de la región codificadora del VP72, una región bien caracterizada y muy conservada del genoma del virus de la PPA. Con estos ensayos de PCR se puede detectar una amplia gama de aislamientos pertenecientes a los 22 genotipos conocidos del virus p72, incluso en muestras inactivadas o degradadas.

La PCR es la herramienta de elección en el caso de infecciones de PPA sobreaiguadas, agudas o subagudas. Además, como la PCR detecta el genoma viral, puede ser positiva



FIGURA 31  
Reacción de hemadsorción (HAD)



©INIA-CISA

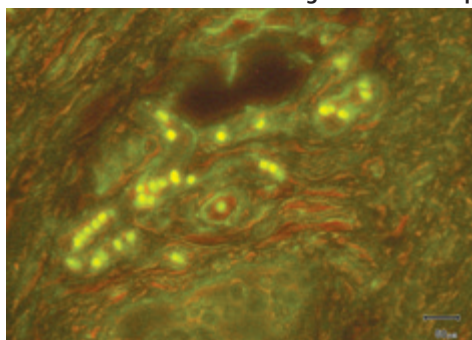
incluso cuando no se detecta ningún virus infeccioso mediante el aislamiento del virus, lo que la convierte en una herramienta muy útil para la detección del ADN del virus de la PPA en cerdos infectados con cepas de baja o moderada virulencia. Aunque la PCR no facilita información sobre la infecciosidad del virus, puede dar información cuantitativa.

### Aislamiento del virus de la PPA

El aislamiento del virus se basa en la inoculación de material de muestra en cultivos de células primarias susceptibles de origen porcino, monocitos y macrófagos. Si el virus de la PPA está presente en la muestra, se replicará en las células susceptibles, produciendo un efecto citopático en las células infectadas. La lisis celular y el efecto citopático suelen producirse después de 48 a 72 horas de la hemadsorción (HAD). La importancia de este hallazgo radica en su especificidad, ya que ninguno de los demás virus porcinos es capaz de hemadsorberse en cultivos de leucocitos. Cuando el virus se replica en estos cultivos, la mayoría de las cepas del virus de la PPA producen la reacción de HAD debido a la adsorción de los glóbulos rojos de los cerdos en los leucocitos infectados con el virus de la PPA formando "rosetas" (Figura 31). Sin embargo, es importante señalar que el efecto citopático, en ausencia de hemadsorción, podría deberse a la citotoxicidad del inóculo, a la presencia de otros virus como el virus de la enfermedad de Aujeszky o a un aislamiento del virus de la PPA no hemadsorbente. En estos casos, la presencia del virus de la PPA en el sedimento celular debe confirmarse mediante otros ensayos virológicos como el de la prueba directa con anticuerpos fluorescentes o el uso de la PCR. Si no se observa ningún cambio, o si los resultados de la prueba directa con anticuerpos fluorescentes y la PCR son negativos, el sobrenadante debe subinocularse en cultivos frescos hasta en 3-5 pases antes de descartar la presencia del virus de la PPA.

Se recomienda el aislamiento y la identificación del virus por HAD como prueba de referencia para la confirmación de los resultados positivos de una prueba anterior que haya dado positivo al antígeno (ELISA, PCR o prueba directa con anticuerpos fluorescentes). También se recomiendan cuando la PPA ya ha sido confirmada por otros métodos, en particular en el caso de un primer brote de PPA en una zona. Además, el aislamiento

FIGURA 32  
**Localización del virus de la PPA mediante la prueba por inmunofluorescencia en la amígdala infectada por el virus de la PPA**



*Los cuerpos o gránulos de inclusión fluorescentes aparecen en los viroplasmos en las células de la corteza.*

©/INIA-CISA

del virus es esencial si el objetivo es obtener reservas de virus para estudios posteriores de caracterización molecular y biológica.

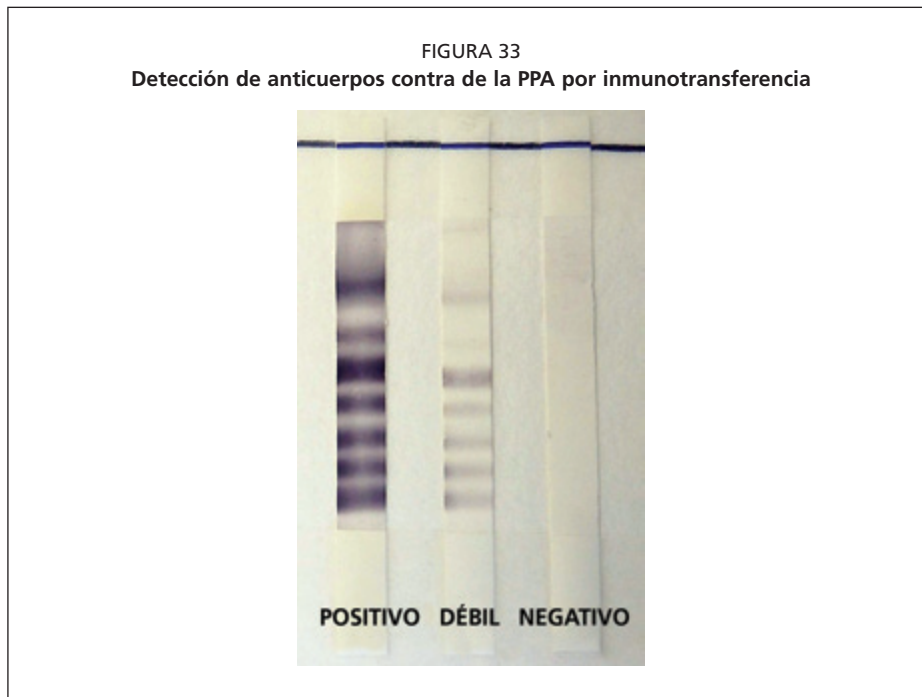
### **Detección de antígenos de la PPA mediante la prueba directa con anticuerpos fluorescentes**

La prueba directa con anticuerpos fluorescentes se puede utilizar para detectar el antígeno del virus de la PPA en los tejidos de los cerdos. El principio de la prueba es la detección microscópica de antígenos virales en frotis de impresión o en finas criosecciones de material de órganos. Los antígenos intracelulares se detectan usando anticuerpos específicos conjugados con isotiocianato de fluoresceína. La prueba directa con anticuerpos fluorescentes también puede utilizarse para detectar el antígeno del virus de la PPA en cultivos de leucocitos en los que no se observa la HAD, y puede así identificar las cepas no hemadsorbentes del virus de la PPA. También distingue entre el efecto citopático producido por el virus de la PPA y el producido por otros virus, o debido a la citotoxicidad del inóculo.

Se utilizan controles positivos y negativos para asegurar que las muestras se interpreten correctamente. Se trata de una prueba de alta sensibilidad para los casos de PPA sobreaguda y aguda, y puede realizarse con bastante rapidez. Es una prueba robusta, pero ha sido sustituida en gran medida por la PCR y ya no existe una amplia disponibilidad de los reactivos. Sin embargo, es importante señalar que, en las enfermedades subagudas y crónicas, la prueba directa con anticuerpos fluorescentes tiene una sensibilidad significativamente menor (40%).

### **Detección del antígeno de la PPA mediante la técnica ELISA para la detección de antígeno**

Los antígenos virales también pueden detectarse mediante la técnica ELISA, cuya configuración es más barata que la de los métodos de la PCR y permite realizar pruebas a gran escala de las muestras en poco tiempo sin necesidad de un equipo especial de laboratorio. Sin embargo, al igual que en el caso de la prueba directa con anticuerpos fluorescentes, en las enfermedades subagudas y crónicas la técnica ELISA para la detección de antígeno



tiene una sensibilidad considerablemente menor. Además, las muestras de campo suelen estar en malas condiciones y, por lo tanto, también disminuyen la sensibilidad del ensayo. Por lo tanto, se recomienda utilizar la técnica ELISA para la detección de antígeno (o cualquier otro ELISA) sólo como prueba de “rebaño” y en conjunción con otras pruebas virológicas y serológicas.

### **DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA LA PPA**

Los ensayos serológicos son las pruebas de diagnóstico más utilizadas debido a su simplicidad, su costo comparativamente bajo y a que requieren pocos aparatos o instalaciones especializados. Dado que no existe una vacuna contra la PPA, la presencia de anticuerpos contra el virus de la PPA siempre indica una infección en curso o anterior. Además, los anticuerpos del virus de la PPA aparecen poco después de la infección y persisten durante varios años. Sin embargo, en las infecciones sobreagudas y agudas, el cerdo a menudo muere antes de que se detecten los anticuerpos. Por lo tanto, se recomienda que en las primeras etapas de un brote se tomen muestras también para la detección del ADN viral.

Para la detección de anticuerpos contra la PPA, las pruebas recomendadas son el ELISA para la detección de anticuerpos seguida de la prueba de inmunotransferencia o la prueba de inmunofluorescencia indirecta como confirmación. La detección de anticuerpos mediante la inmunoperoxidasa indirecta puede utilizarse como prueba alternativa de confirmación para la detección de anticuerpos contra la PPA en suero porcino y en exudado tisular. Se puede aplicar fácilmente a un gran número de muestras, no requiere un costoso equipo de microscopio de fluorescencia y tiene una sensibilidad adecuada.

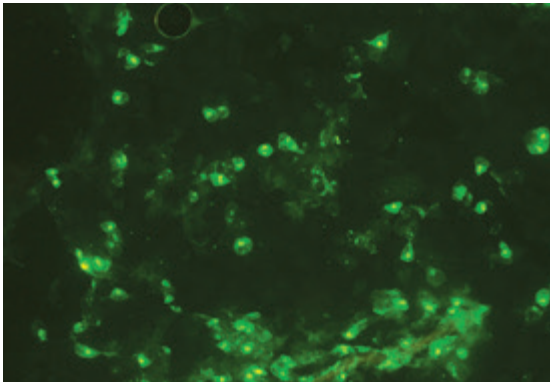
### Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la técnica ELISA

El ELISA es una técnica muy útil, ampliamente utilizada para estudios serológicos a gran escala de muchas enfermedades animales. Algunas de las características más notables de este método son los altos índices de sensibilidad y especificidad, la alta velocidad, el bajo costo y la fácil interpretación de los resultados. Las grandes poblaciones pueden ser examinadas rápidamente gracias al equipo automático disponible.

El ELISA utiliza la marcación para identificar los anticuerpos contra la PPA en las muestras de suero. En esta técnica, los anticuerpos se marcan con ciertas enzimas. Cuando un antígeno y un anticuerpo se unen entre sí, la enzima provoca una reacción que produce un cambio de color, identificando así la presencia de PPA.

FIGURA 34

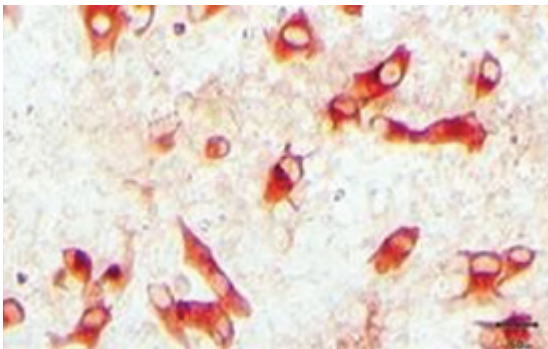
#### Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunofluorescencia indirecta



*Las muestras positivas muestran una fluorescencia específica en el citoplasma de las células infectadas.*

FIGURA 35

#### Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunoperoxidasa indirecta



*Las muestras positivas muestran manchas rojas específicas en el citoplasma de las células infectadas.*

En la actualidad se dispone de diversos métodos comerciales y “de uso interno”, como los ELISA indirectos o de bloqueo, para la detección de anticuerpos contra la PPA.

Los sueros manipulados incorrectamente o mal conservados (debido a un almacenamiento o transporte inadecuados) y las muestras hemolizadas pueden dar hasta un 20% de resultados falsos positivos. Por lo tanto, todas las muestras positivas y dudosas en el ELISA deben ser confirmadas por pruebas serológicas de confirmación alternativas.

La técnica de inmunotransferencia es un ensayo rápido y sensible para la detección y caracterización de proteínas. Funciona explotando la especificidad inherente al reconocimiento de antígeno-anticuerpo. Esta prueba supone la producción de tiras antigénicas que contienen los antígenos del virus. Implica la solubilización, la separación electroforética y la transferencia de proteínas a las membranas (normalmente nitrocelulosa). La membrana se superpone con un anticuerpo primario para un objetivo específico y luego con un anticuerpo secundario marcado para visualizar la reacción positiva.

Las primeras proteínas virales que inducen anticuerpos específicos contra la PPA en los cerdos reaccionan invariablemente por inmunotransferencia en todos los animales infectados. Las reacciones positivas empiezan con los sueros obtenidos de animales a los 7-9 días de la infección, y hasta varios meses después de la infección en los animales supervivientes. Los sueros de animales vacunados contra otros virus pueden inducir reacciones falsas positivas. En esos casos, se deben utilizar pruebas de confirmación alternativas como la prueba de inmunoperoxidasa indirecta o la prueba con anticuerpos fluorescentes.

### **Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunofluorescencia indirecta**

La prueba se basa en la detección de anticuerpos contra la PPA que se unen a una monocapa de células de riñón de mono verde infectadas con un virus de la PPA adaptado. La reacción anticuerpo-antígeno se detecta por un conjugado marcado con fluoresceína. Las muestras positivas muestran una fluorescencia específica en el citoplasma de las células infectadas. La inmunofluorescencia directa es una técnica rápida con alta sensibilidad y especificidad para la detección de anticuerpos contra la PPA en suero, plasma o exudados de tejidos.

### **Detección de anticuerpos contra la PPA mediante la prueba de inmunoperoxidasa indirecta**

La prueba de inmunoperoxidasa indirecta es una técnica inmunocitoquímica en células fijas para determinar la formación del complejo anticuerpo-antígeno a través de la acción de la peroxidasa. En este procedimiento, las células de riñón de mono verde se infectan con aislamientos del virus de la PPA adaptados a estos cultivos celulares. Las células infectadas se fijan y se utilizan como antígenos para determinar la presencia de los anticuerpos específicos contra la PPA en las muestras. Como en el caso de la prueba de anticuerpos fluorescentes, la prueba mediante inmunoperoxidasa indirecta es una técnica rápida con alta sensibilidad y especificidad para la detección de anticuerpos contra la PPA a partir de sueros, plasma o exudados de tejidos. La interpretación de los resultados es más fácil que la de los anticuerpos fluorescentes, debido al sistema de visualización enzimática empleado.

CUADRO 5

## Panorama general de las técnicas de diagnóstico de laboratorio de la PPA

ENSAYO PARA DETECCIÓN DEL VIRUS	TIEMPO	SENSIBILIDAD	ESPECIFICACIÓN	TIPO DE MUESTRA	COSTOS	OBSERVACIONES
Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)*	5-6 horas	XXX	XX	Tejidos, sangre, garrapatas o cultivos celulares	\$\$	El método más común. Sensible a la contaminación. Detecta virus vivos o muertos.
Prueba de hemadsorción (HA)	7-21 días	XX	XXX	Células macrófagas porcinas	\$\$\$\$	ESTÁNDAR DE ORO Sólo se utiliza en unos pocos laboratorios de referencia
Prueba directa con anticuerpos fluorescentes	75 minutos	XXX (para la detección temprana)	XXX	Secciones del criostato. Frotis de impresión. Cultivo celular de macerados	\$\$	Se recomienda cuando no se dispone de la PCR o no se tiene experiencia. Requiere un microscopio fluorescente. Falta de sensibilidad después de la primera semana tras la infección.
Ensayo de inmunoabsorción enzimática (ELISA)	3 horas	X (para la detección temprana)	XX	Suero, macerados	\$	No se usa rutinariamente. Falta de sensibilidad después de la primera semana tras la infección.

ENSAYO PARA DETECCIÓN DE ANTICUERPOS	TIEMPO	SENSIBILIDAD	ESPECIFICACIÓN	TIPO DE MUESTRA	COSTOS	OBSERVACIONES
Ensayo de inmunoabsorción enzimática (ELISA)*	3 horas	X	X	Suero	\$	Prueba de detección. Se dispone de kits de uso interno y comerciales.
Inmunotransferencia	3 horas	X	X	Suero	\$\$\$\$	Prueba de confirmación. No hay kits comerciales.
Prueba de inmunofluorescencia indirecta	4 horas	XXX	XX	Exudados de tejido, suero o plasma	\$\$	Prueba de confirmación. No hay reactivos disponibles en el mercado. Requiere un microscopio fluorescente

\* utilizado más frecuentemente

En conclusión, las pruebas diagnósticas disponibles actualmente permiten diagnosticar con confianza la PPA combinando la detección del virus y de los anticuerpos. La PCR en tiempo real es la técnica más utilizada para el diagnóstico virológico, que permite una detección sensible, específica y rápida del ADN del virus de la PPA. Debido a la posibilidad de una contaminación cruzada, un único resultado positivo de la PCR de un solo animal en una zona libre (por ejemplo, un jabalí), o un único resultado positivo de la PCR dentro de un grupo de animales, debe confirmarse mediante pruebas adicionales de detección del virus y combinarse con resultados serológicos, patológicos y epidemiológicos. Dado que la PCR detecta la presencia de ADN viral y no de un virus vivo, se recomienda altamente obtener el aislamiento del virus a partir de muestras infectadas antes de la confirmación de un brote en el caso de que una nueva región resulte afectada.

Teniendo en cuenta las limitaciones de las pruebas, los ELISA validados son la técnica de elección para la detección de anticuerpos contra la PPA, en particular para el análisis de muestras de suero. Las pruebas de confirmación como la inmunotransferencia, la prueba indirecta de anticuerpos fluorescentes y la prueba mediante la inmunoperoxidasa indirecta son cruciales para identificar los resultados falsos positivos del ELISA. Además, estas

dos últimas pruebas de confirmación son las técnicas recomendadas para el análisis de exudados tisulares y muestras de plasma, que proporcionan un panorama completo de la epidemiología y permiten determinar el momento de la infección.

Un diagnóstico preciso de la PPA debe incluir los resultados virológicos y serológicos junto con los hallazgos clínicos, patológicos y epidemiológicos. En el Cuadro 5 se resumen las características de las principales técnicas de diagnóstico de laboratorio para la PPA.





# Prevención y control

La peste porcina africana se diferencia de la mayoría de las demás enfermedades transfronterizas de los animales en que no se dispone de vacunas o medicamentos para prevenirla o tratarla. Por lo tanto, es particularmente importante que las zonas libres de PPA se mantengan como tales. La prevención de la entrada del virus de la PPA en las poblaciones de suidos domésticos y salvajes, y el control y la erradicación de la enfermedad tan pronto como se detecte, son las mejores formas de reducir al mínimo los efectos de la enfermedad. Sin embargo, también hay ejemplos exitosos de erradicación de la PPA, por ejemplo, en el Brasil, Portugal, España o Côte d'Ivoire.

La prevención comienza con la aplicación de medidas estrictas en las fronteras y la sensibilización de todas las partes interesadas. La detección y el diagnóstico precoces, la respuesta temprana y la buena comunicación son fundamentales para reducir al mínimo la propagación de la enfermedad después de una incursión. A fin de comprender qué medidas serán más eficaces, es importante tener en cuenta la forma en que se transmite la PPA; es decir, principalmente por la circulación de la carne de cerdo y productos animales infectados (seguido de su ingestión), por el contacto directo entre animales vivos, incluidos los suidos silvestres, y por las picaduras de garrapatas del género *Ornithodoros*.

Se pueden adoptar medidas a nivel institucional o individual (por ejemplo, el productor), y la mayoría de las medidas se relacionan con la mejora de la bioseguridad. Las actividades o medidas de prevención y control pueden aplicarse mediante iniciativas privadas o públicas, pero para alcanzar un nivel óptimo se requiere generalmente una combinación de ambas. Los productores desempeñan un papel fundamental, pero pueden necesitar apoyo técnico y financiero.

Las secciones de este capítulo se han extraído de dos manuales de la FAO, que pueden consultarse para obtener información más detallada: Metodología y buena gestión de emergencias (MBGE): Elementos fundamentales (FAO, 2011) y *Good practices for biosecurity in the pig sector* (Buenas prácticas de bioseguridad en el sector porcino) (FAO, 2010).

## SENSIBILIZACIÓN

La sensibilización, junto con el suministro de información/asistencia técnica y la capacitación de todas las partes interesadas pertinentes, es un enfoque intersectorial que tiene un impacto positivo directo en la ejecución de todas las actividades de prevención, control y vigilancia de enfermedades. Por consiguiente, se considera que la sensibilización es la medida más eficaz en función de los costos. La sensibilización ayuda a los productores porcinos a tomar decisiones rápidas y eficaces al adoptar medidas de prevención y control.

Todas las personas que estén en contacto con cerdos deben estar sensibilizadas acerca de cómo prevenir y responder a la PPA, empezando por los veterinarios oficiales y los productores, pero también los operadores de la cadena de comercialización, es decir, las personas que participan en el transporte, la comercialización y el despiece de los cerdos;

FIGURA 36  
Capacitación de veterinarios sobre cómo realizar una necropsia de un cerdo en Signani, Georgia



©FAO/MIKHEIL SOKHADZE

los proveedores de servicios (por ejemplo, veterinarios privados y distribuidores de piensos, entre otros) y, en algunos casos, el público en general. Cuando hay presencia de jabalíes, también se debe prestar atención a los cazadores, los guardabosques y los servicios forestales.

Es muy importante establecer un contacto periódico entre el personal de campo de los servicios veterinarios (profesional y/o para-profesional) y los productores y comerciantes de cerdos. Esto debe hacerse no solo en forma de visitas de rutina, sino que también debería incluir “visitas a domicilio” para investigar y brindar asistencia en el caso de problemas causados por enfermedades. De esta manera, los productores tendrán la confianza para solicitar ayuda veterinaria oficial cuando se enfrentan a la aparición de una enfermedad poco común y potencialmente grave como la PPA. Este enfoque de “arriba abajo” también permitirá tener en cuenta las opiniones de los productores al elaborar herramientas y estrategias de prevención y control. En el caso de los países que dependen en gran medida del sector privado para la prestación de servicios veterinarios oficiales, se necesita crear una interfaz adicional entre ellos y la autoridad veterinaria (MBGE, 2011).

Todos las partes interesadas deben ser conscientes de la posible gravedad de la PPA, de la forma de prevenirla y reconocerla (es decir, el cuadro clínico) y de la necesidad de comunicar inmediatamente cualquier sospecha de PPA a los servicios veterinarios (es decir, la vigilancia pasiva). Esto último es particularmente importante, ya que los productores pueden aceptar como “normales” las pérdidas importantes de cerdos. También se debe proporcionar información sobre las medidas para reducir la probabilidad de infección. Hay que insistir en los peligros que suponen la alimentación con desperdicios y otras infracciones de la bioseguridad, sobre todo para los pequeños productores porcinos. En caso de que la PPA entre en un país, los brotes deben ser bien publicitados, haciendo hincapié en la necesidad de mejorar la bioseguridad a todos los niveles, de inspeccionar regularmente los cerdos e informar rápidamente a las autoridades de las lesiones y muertes sospechosas. Incluso la información sobre la política de control, por ejemplo, sobre el sacrificio, la indemnización y

FIGURA 37  
Capacitación de criadores de cerdos en Burkina Faso



©FAO/KLAAS DIETZE

la repoblación, ayudará a los productores a comprender su papel en todo el proceso y hará que estén más dispuestos a cooperar.

A los comerciantes, distribuidores y vendedores de cerdos, a pesar de que son importantes grupos destinatarios de las campañas de sensibilización de la opinión pública, con frecuencia no se les tiene en cuenta. El transporte de los animales por los comerciantes de cerdos es a menudo un factor epidemiológico clave en la propagación de las enfermedades epidémicas como la PPA. La necesidad de crear un clima de confianza entre los funcionarios de sanidad animal y los comerciantes de cerdos es tan importante como lo es con respecto a los productores. Los temas generales también deberían ser similares, aunque debería hacerse hincapié en la importancia de abastecerse de animales en zonas libres de enfermedades, no comprar ni vender ningún cerdo enfermo o cerdos de grupos en los que ha habido animales enfermos, aplicar las normas sobre cuarentena, vacunación, pruebas o identificación de los animales, y llevar registros. Es necesario subrayar las posibles consecuencias de la aparición de la PPA para el comercio interno e internacional (MBGE, 2011).

El desarrollo y la difusión de información y capacitación para la sensibilización se suele llevar a cabo mediante servicios de extensión y divulgación, principalmente por parte de las autoridades públicas (y a veces de las organizaciones no gubernamentales), en lugar del sector privado. Existen numerosos enfoques para la difusión de la información, por ejemplo, prospectos, folletos, carteles, mensajes de televisión y radio, reuniones organizadas por dirigentes religiosos o jefes de localidades, entre otros. El formato o formatos dependerán del grupo o los grupos destinatarios. Sin embargo, en algunos casos se necesita una capacitación más exhaustiva. En cuanto a los materiales de sensibilización, existen múltiples formatos disponibles, desde cursos en línea hasta cursos tradicionales de capacitación presencial. Cuando sea necesario entregar información a un gran número de personas, un modelo de capacitación de instructores podría ser el mejor enfoque. Conocidos también como "capacitación en cascada", estos programas están diseñados para capacitar a personas que a su vez capacitan a otras.

## PREVENCIÓN

El riesgo de introducir el virus de la PPA (o cualquier otro patógeno) se reduce adoptando buenas prácticas de bioseguridad, no sólo en la explotación, sino en cada etapa de la cadena de suministro, por ejemplo, en los mercados de animales vivos, en los lugares de sacrificio y durante el transporte de los animales, entre otros. Se debe prestar especial atención a las pequeñas operaciones comerciales y a las unidades de producción tradicional, que se caracterizan por sus bajos niveles de bioseguridad, y a los mercados de animales vivos, que reúnen animales de muchos orígenes. Ambos son fundamentales para la propagación de la PPA y, aunque se aplican los mismos conceptos de bioseguridad, se han elaborado medidas y manuales específicos para ellos.

Las medidas de bioseguridad deben utilizarse para evitar la entrada de patógenos en un grupo de cerdos o una explotación (bioseguridad externa), pero también para prevenir o ralentizar la propagación de la enfermedad a los animales no infectados en el interior de un grupo de cerdos o una explotación después de la llegada del patógeno (bioseguridad interna), y para detener la infección en otros lugares o suidos salvajes. Al igual que en el caso de los reglamentos establecidos por el gobierno en materia de bioseguridad en las explotaciones, las necesidades y expectativas variarán considerablemente según el sistema de producción porcina y las condiciones geográficas y socioeconómicas locales (es decir, desde las explotaciones cerradas en gran escala hasta los sistemas más pequeños basados en el carroñeo propios de las localidades). Las cuestiones de bioseguridad a nivel global son pertinentes para todos los entornos y sistemas de producción, pero constituyen particularmente un reto para el sector doméstico de los países en desarrollo y en transición. Sin embargo, la amplia variedad de opciones disponibles para mejorar la bioseguridad, algunas de ellas tan sencillas como la mejora del mantenimiento de registros, significa que todas las explotaciones agrícolas pueden mejorar sus prácticas de prevención y control de enfermedades.

La capacidad de los agricultores para aplicar medidas de bioseguridad en las explotaciones depende de las características de su sistema de producción, sus conocimientos técnicos y sus recursos financieros. Los encargados de los programas de mejora de la bioseguridad deben conocer a fondo la diversidad de los sistemas y comprender a las personas que participan en la producción porcina, por ejemplo, sus motivaciones para criar animales y los recursos de que disponen. Tener en cuenta estos factores ayudará a elaborar estrategias para la aplicación de medidas de bioseguridad sostenibles en las explotaciones y a lo largo de las cadenas de producción y comercialización.

Existen diferencias entre las medidas de bioseguridad aplicadas en las explotaciones antes de la aparición de un brote (bioexclusión) y después de que haya ocurrido (biocontención), aunque para una prevención y gestión adecuadas de las enfermedades, estas medidas están estrechamente vinculadas. Para ayudar a separar la prevención de la PPA de las técnicas generales de prevención de enfermedades, los esfuerzos deben tener en cuenta sus rutas de transmisión. A continuación se enumeran algunas de las medidas de bioseguridad más pertinentes. Puede obtenerse más información sobre la bioseguridad en el manual de la FAO *“Good practices for biosecurity in the pig sector”* (Buenas prácticas en materia de bioseguridad en el sector porcino).

FIGURA 38  
Ejemplos de sistemas de producción porcina con diferentes niveles de bioseguridad



- A. *Cerdos carroñeros en Kisumu, Kenya.*  
 B. *Instalaciones con bajo nivel de bioseguridad en Gulu (Uganda).*  
 C. *Explotación de tamaño medio en Kiambu (Kenya).*  
 D. *Explotación con alto nivel de bioseguridad en Sudáfrica.*

© FACIDANIEL BELTRÁN-ALCRUDO, EXCEPTO. D. ©UNIVERSIDAD DE PRETORIA/IMARY-LOUISE PENRITH

### Alimentación con desechos

La alimentación es un punto de control importante tanto para la PPA como para otras enfermedades. Debido a su naturaleza, los desechos son de por sí un alimento conveniente, asequible, pero lleno de peligros. La alimentación con desechos conlleva un riesgo muy alto de introducir varias enfermedades en poblaciones sanas. Lo ideal sería imponer una prohibición efectiva la alimentación con desechos, pero es poco probable que tal imposición se acate entre los hogares, ya que se echaría por tierra una de las principales motivaciones de la cría de cerdos, a saber, el uso mínimo de insumos gracias a la alimentación con desechos o al carroñeo. En cualquier caso, no se debe alimentar a los cerdos con desechos que puedan contener carne de cerdo, y los desechos deben hervirse durante 30 minutos, removiéndolos periódicamente y dejándolos enfriar antes de dárselos a los cerdos.

### Contención de cerdos

Se debe fomentar la construcción de porquerizas que permitan mantener condiciones higiénicas. Además, el cercado del perímetro impedirá el contacto directo y la posterior propagación de la enfermedad de los cerdos domésticos a los jabalíes (y jabalíes salvajes) y viceversa, y de los suidos salvajes africanos a los cerdos domésticos. El cercado del perímetro también ayudará a limitar el acceso de los suidos salvajes y domésticos a la basura, las sobras

FIGURA 39  
Cerdo muerto desechado incorrectamente fuera de una explotación en Kisumu, Kenya



©FAO/KLAAS DIETZE

o los cadáveres que puedan haber sido contaminados. Las cercas diseñadas para impedir la salida o entrada de cerdos salvajes o domésticos deben extenderse hasta una profundidad de al menos medio metro bajo tierra para impedir que excaven por debajo de ellas. En general, las autoridades deben desalentar los sistemas de producción porcina basados en el carroñeo, ya que permiten a los cerdos acceder a basuras o cadáveres potencialmente contaminados y tener contacto con jabalíes infectados u otros cerdos salvajes o carroñeros.

Sin embargo, como en el caso de la alimentación con desechos, las formas tradicionales de criar cerdos no pueden cambiar fácilmente, ya que para muchos productores no valdrá la pena confinar (y alimentar) a sus cerdos. Una parte importante del sector porcino sobrevive porque sus animales pueden circular libremente. Por lo tanto, es probable que muchos pequeños productores se resistan a cualquier medida destinada a crear un sistema más cerrado, con el consiguiente aumento de los costos de alimentación.

Es difícil introducir medidas de bioseguridad efectivas si los cerdos pueden escarbar a voluntad la mayor parte del día. Sin embargo, se pueden recomendar algunas precauciones simples a un costo mínimo en términos de inversión y tiempo. Se puede considerar la posibilidad de cercar el perímetro en torno a toda una localidad, aunque no siempre es práctico, sobre la base del supuesto de que los cerdos de una localidad tienen el mismo estado de salud. Es útil señalar las ventajas del confinamiento para evitar robos, accidentes de carretera y depredación. En términos generales, la bioseguridad de los sistemas al aire libre debe centrarse más en el control de los piensos, el agua y los pastos, así como de la fauna silvestre y los visitantes humanos.

### **Limpieza y desinfección**

Al igual que en las explotaciones, el equipo y las instalaciones deben limpiarse y desinfectarse con frecuencia. Se deben limpiar los cobertizos, equipo y vehículos, entre otros, para eliminar la materia orgánica antes de la desinfección. Los vehículos y el personal (por ejemplo, zapatos y equipo) deben desinfectarse al entrar y salir de las explotaciones. Entre

los desinfectantes de probada eficacia se encuentran los detergentes, los hipocloritos y el glutaraldehído. El virus de la PPA es susceptible al éter y al cloroformo. El virus es inactivado por hidróxido sódico 8/1000 (30 minutos), hipocloritos –2,3% de cloro (30 minutos), formalina 3/1000 (30 minutos), ortofenilfenol 3% (30 minutos) y compuestos de yodo (OIE, 2013). También se dispone de productos comerciales eficaces. Debe tenerse en cuenta el impacto ambiental de estos agentes. El equipo que no pueda desinfectarse fácilmente debe exponerse a la luz solar.

### Otras medidas de bioseguridad

- La entrada de visitantes debe reducirse al mínimo y solo se les permitirá entrar después de haberse limpiado y desinfectado el calzado o cambiado de ropa y calzado, en particular en el caso de visitantes de alto riesgo como los propietarios de cerdos y los profesionales de sanidad animal. Las personas que trabajan con cerdos deben evitar el contacto con otras poblaciones de cerdos.
- Los vehículos no deben entrar en la explotación, y la carga y descarga de cerdos en particular debe realizarse fuera de las cercas perimetrales. Los camiones de transporte de cerdos deben limpiarse y desinfectarse después de la descarga.
- Se debe desalentar el uso compartido de equipo entre las explotaciones/localidades sin una limpieza y desinfección previas adecuadas.
- Se debe proporcionar ropa y calzado de trabajo específico.
- En la medida de lo posible, las explotaciones deberían organizarse en rebaños cerrados, con introducción limitada de nuevos animales.
- Los animales recién adquiridos deben proceder de explotaciones o zonas fiables y ponerse en cuarentena (es decir, mantenidos en aislamiento para su observación) durante al menos 14 días.
- Se deben mantener distancias adecuadas entre las explotaciones.
- La cría debe separarse por edad (gestión integral).
- Los cerdos muertos, los efluentes y las partes desechadas de los cerdos sacrificados deben eliminarse correctamente, fuera del alcance de los cerdos salvajes o de los cerdos en libertad.
- Los cerdos no deben retornar a las explotaciones desde los mercados de animales vivos. Sin embargo, si regresan, deben ponerse en cuarentena durante 14 días antes de entrar en contacto con otros cerdos.
- El personal debe estar capacitado en buenas prácticas sanitarias e higiénicas y en reconocimiento de las enfermedades.
- Las aves silvestres, alimañas y otros animales deben mantenerse alejados de los cobertizos de los animales y de los abastecimientos de piensos y agua.

### Análisis de riesgos y procedimientos de importación y exportación

La bioseguridad es un concepto que también puede aplicarse a nivel nacional. Al igual que en una explotación, la prevención de la PPA en los países libres de enfermedades depende de políticas rigurosas para la importación segura de cerdos y productos de alto riesgo, es decir, carne y productos de cerdo, semen y cueros, entre otros.

## RECUADRO 7

**Planes y documentos necesarios en todo sistema integral de mitigación de riesgos y respuesta**

- Un plan de **preparación para emergencias** delinea lo que un gobierno debe hacer antes de un brote. También contempla las cosas que todas las partes interesadas deben hacer, y la preparación de un plan de contingencia.
- Un **plan de contingencia** describe lo que un gobierno hará en caso de incursión de una enfermedad, comenzando desde el momento en que se notifica un caso sospechoso. Este plan también contempla las cosas que todas las partes interesadas deben hacer.
- Un **manual de operaciones** es un conjunto integral de instrucciones (también llamados procedimientos operativos estándar) que indica al personal sobre el terreno y a otras personas cómo ejecutar las tareas específicas requeridas por el plan de contingencia.
- Un **plan de recuperación** es el proyecto general para la recuperación o el restablecimiento seguros de las actividades normales, aunque posiblemente con procedimientos y prácticas modificados a la luz de la experiencia adquirida durante el brote.

Esas medidas preventivas disminuirán la frecuencia y el impacto de las incursiones de la enfermedad. El **Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE** (2016) ofrece directrices detalladas. De acuerdo con MBGE (2011), es necesario:

- Mantenerse bien informado para la alerta temprana de cambios en la distribución o la epidemiología en los países afectados y los socios comerciales. También se debe recopilar información sobre los puertos de entrada del país, las cadenas de suministro de cerdos y carne porcina, la distribución de las explotaciones por sistema de producción, los suidos salvajes, los mercados de animales vivos, los mataderos, etc. Estos datos ayudarán a realizar un análisis de riesgos de todas las posibles rutas de entrada y propagación. Estos análisis deberán realizarse a intervalos regulares, con una frecuencia que dependerá del riesgo estimado. Las medidas subsiguientes deben ser dinámicas, proporcionales al riesgo estimado.
- Prevenir la entrada del agente patógeno en las importaciones legales mediante restricciones adicionales y selectivas de conformidad con las normas internacionales aceptadas. Las restricciones a la importación permitirán que el comercio de bajo riesgo maximice la eficacia de la barrera de cuarentena.
- Los servicios de aduanas, reglamentación y cuarentena deben estar equipados para interceptar eficazmente los productos alimenticios ilegales/no reglamentados y otros materiales peligrosos en los aeropuertos, puertos marítimos y cruces fronterizos internacionales. Los materiales confiscados deben ser destruidos o eliminados de manera segura, y no deben ser arrojados de manera que estén al alcance de los animales y personas que escarban entre los desechos. Los acontecimientos del pasado sugieren que se debe prestar especial atención a la eliminación adecuada de los desechos de alimentos procedentes de aeronaves, buques o vehículos de los países infectados, preferentemente mediante la incineración o, de ser posible, el procesamiento de los desechos.



- Considerar la posibilidad de realizar pruebas antes del embarque y después de la entrada para las enfermedades consideradas, dependiendo del nivel de riesgo y siempre que exista capacidad para realizar pruebas fiables.
- Establecer y fortalecer las reuniones transfronterizas y los intercambios de información con las administraciones vecinas.

## CONTROL

Cuando se detecta un brote sospechoso, es importante tomar medidas apropiadas e inmediatas. Tanto los veterinarios como los propietarios de las explotaciones, los trabajadores y otros interesados de la industria deben trabajar para contener y prevenir la propagación de la enfermedad. Dado que los animales infectados por la PPA empiezan a desprender grandes cantidades del virus 48 horas antes de que se desarrollen los signos clínicos, es fundamental la contención de las camas, los piensos y los animales (tanto vivos como sacrificados) en los locales infectados.

Una vez que la enfermedad ha sido detectada y confirmada, es esencial: 1) activar los planes de contingencia; 2) evaluar el brote inicial (por ejemplo, magnitud, distribución geográfica, epidemiología) para determinar cuáles pueden ser las medidas de control necesarias; 3) aplicar las medidas de control de forma tan rápida y completa como sea posible; 4) supervisar los progresos y ajustar las políticas en consecuencia; 5) mantener el intercambio de información y datos con las administraciones vecinas, y 6) comunicar con la opinión pública y las partes interesadas, entre ellas la OIE (MBGE, 2011).

La amplitud y la gravedad de la incursión inicial antes que se detecte una enfermedad influirá en gran medida en la política utilizada para controlarla y erradicarla. Cuanto mayor sea la propagación de la enfermedad y más alto sea el número de lugares afectados, menos probable será que el sacrificio utilizado como principal herramienta de erradicación resulte eficaz. El sacrificio es más eficaz cuando se puede llevar a cabo en los primeros días en que un lugar se ve afectado. Para ello es necesario que la enfermedad se localice rápidamente y que, una vez detectada, los animales afectados puedan ser sacrificados rápidamente a cambio de una indemnización. Si esto no es posible, es probable que sea necesario recurrir a controles de los movimientos de los animales y a otras medidas. Por consiguiente, es de vital importancia establecer la distribución geográfica y el número de lugares afectados al comienzo del brote, es decir, la vigilancia. Casi siempre, el caso índice (el primer caso localizado) no es, en realidad, el caso primario o el primer caso que se produce (MBGE, 2011).

Tan importante como las primeras medidas es la fase final, cuando la enfermedad clínica aparentemente ha desaparecido. Si quedan focos de infección no detectados, muchos de los beneficios obtenidos de la campaña de erradicación pueden echarse a perder. Un error común es desviar recursos o interrumpir las actividades de vigilancia y control, dado que la enfermedad clínica ha desaparecido aparentemente y que las pérdidas socioeconómicas han terminado. Pero si se abandona la vigilancia antes de tiempo, es probable que la PPA vuelva a estallar.

## Planificación de emergencias (MBGE, 2011)

La preparación para las emergencias es fundamental para el control eficaz de las emergencias provocadas por enfermedades. Sin embargo, esta preparación debe tener lugar durante la fase de prevención, es decir, en "tiempos de paz".

## RECUADRO 8

**Principios básicos de la comunicación de emergencia en caso de brotes**

Adaptado de "Normas de comunicación de brotes epidémicos de la OMS" (2005) y de la *Crisis Emergency Risk Communication* (Comunicaciones de riesgos en situaciones de crisis y emergencia) de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (2014).

- La CONFIANZA es el objetivo – cada comunicación refuerza o socava la confianza.
- La TRANSPARENCIA es la herramienta – comuníquese a las partes interesadas toda la información que pueda, de forma proactiva y voluntaria.
- Anuncios TEMPRANOS – los anuncios tempranos, aun cuando la información es incompleta, sirven para controlar los rumores y afianzar el liderazgo; proporcione actualizaciones frecuentes.
- ESCUCHE al público y responda –muestre en los mensajes que se atiende las preocupaciones del público, incluso si esas preocupaciones parecen poco razonables
- PLANIFIQUE su comunicaciones de acuerdo con las exigencias extremas que requiere un brote.

Es esencial acordar de antemano y saber con claridad quién será el responsable de qué actividades, y tener una cadena de mando única y un línea de comunicación. Estos canales y responsabilidades suelen organizarse de manera diferente a la de los tiempos de paz. Un beneficio fundamental de la planificación es que motiva a una amplia serie de posibles participantes y a pensar cuidadosamente acerca de los desafíos que puedan surgir. Esto permite afrontar algunas lagunas o deficiencias antes de que se produzca un brote.

La planificación de emergencia se ve muy favorecida por la participación de los productores. Las comunidades rurales se muestran más dispuestas a cooperar en una emergencia causada por una enfermedad si ven que se están tomando medidas rápidas y decisivas que a la larga redundarán en su beneficio. También necesitan saber que sus contribuciones y aportes se tienen en cuenta durante las fases de planificación y revisión.

Estos planes e instrucciones son documentos vivos que deben someterse a revisión a intervalos regulares y planificados, y actualizarse para reflejar los cambios que se hayan producido desde la última revisión (al menos cada cinco años).

Es necesario capacitar periódicamente al personal interesado en reconocimiento de las enfermedades, procedimientos de notificación y respuesta, investigaciones y análisis de brotes, entre otras materias. La realización periódica de ejercicios de simulación teóricos y sobre el terreno con la participación de todas las partes interesadas ayudan a practicar la aplicación de los planes de contingencia y los manuales de operaciones. Este tipo de capacitación y práctica periódicas es fundamental para mantener una capacidad real de aplicar las medidas de control, así como para detectar las deficiencias del sistema actual.

**Marco jurídico (MBGE, 2011)**

Para tomar medidas rápidas de control de enfermedades, deben existir las facultades legales adecuadas. Esto incluye poderes para entrar en una explotación (con fines de vigilancia, prevención y control de enfermedades), para ordenar el sacrificio y destrucción de animales

FIGURA 40  
**Bloqueos de carreteras y señales que limitan el acceso al foco de infección y a la zona de protección en Lituania**



©SERVICIO ALIMENTARIO Y VETERINARIO ESTATAL, LITUANIA/MARIUS MASULIS

infectados y en contacto, decretar cuarentenas y controles de movimiento, establecer zonas infectadas y de control de enfermedades y conceder indemnizaciones, entre otras facultades.

El establecimiento de facultades legales lleva tiempo, por lo que deben existir antes de que se produzca un brote. Como no es posible elaborar un conjunto de normas para cada enfermedad, es preciso contar con un conjunto de competencias jurídicas y reglamentaciones generales vinculadas a una lista de enfermedades de declaración obligatoria o reconocidas.

A veces, también puede ser necesario recurrir a la ayuda de la policía y las fuerzas armadas para garantizar el cumplimiento de la ley, por ejemplo, para vigilar las restricciones de los desplazamientos de ganado y para poner en cuarentena y proteger al personal que participa en las actividades de respuesta.

En los países con un sistema de gobierno federal, debe haber armonización y coherencia en la legislación en todo el país. El mismo principio se aplica entre los países de aquellas regiones en las que hay un intercambio sin restricciones (es decir, tratados de libre comercio) de ganado y productos animales, por ejemplo, la Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (CEDEAO), la Comunidad de África Meridional para el Desarrollo (SADC), el Mercado Común del África Oriental y Meridional (COMESA), la Comunidad del África Oriental (CAO), la Unión Económica Euroasiática (UEE) o la Unión Europea (UE).

### **Financiación (MBGE, 2011)**

La experiencia ha demostrado que la demora en la obtención de financiación es una de las principales limitaciones de una respuesta rápida ante los brotes de enfermedades de emergencia. La asignación inmediata de fondos, aunque sean modestos, evitará probablemente tener que realizar gastos importantes en el futuro. Por consiguiente, la planificación financiera anticipada es un componente esencial de la preparación. El plan de financiación debe cubrir tanto los gastos corrientes (por ejemplo, vigilancia, análisis de riesgos) como los costos que puedan producirse durante una emergencia (por ejemplo, costos de control). Esto último se refleja en el plan de contingencia asociado.

FIGURA 41  
Operaciones de sacrificio sanitario y eliminación



- A. Sacrificio en una cámara de CO<sub>2</sub> en Lituania.  
B. Operaciones de eliminación en la Federación de Rusia.  
C. Eliminación en Lituania.

Los fondos pueden cubrir el costo de toda la campaña de erradicación, pero es más habitual que cubran solo las fases iniciales de la campaña, en espera de un examen del brote y el programa de control, así como de los fondos necesarios para completar la erradicación. En algunos países puede ser conveniente que tanto el gobierno como el sector privado aporten fondos para los programas de emergencia contra algunas enfermedades (es decir, acuerdos de participación en los gastos).

### Comunicación

Un aspecto importante de la lucha contra las enfermedades es la comunicación con las partes interesadas a todos los niveles, desde los productores hasta el público en general. Es aconsejable ponerse de acuerdo sobre quién va a ofrecer entrevistas y limitar las comunicaciones a los medios designados y cualificados.

### Control de la circulación

La propagación del PPA se produce principalmente como resultado de la actividad humana y no por la circulación de jabalíes u otros vectores. La propagación de la enfermedad debido a la circulación de animales vivos y productos de origen animal puede controlarse mediante restricciones a la circulación adecuadamente aplicadas, que cuenten con el respaldo de la legislación. Es mejor si los propietarios de los animales o productos de origen animal comprenden que es necesario aplicar tales restricciones y que el cumplimiento de las mismas redundará en su propio interés.

Lamentablemente, ocurre con relativa frecuencia que los criadores de cerdos vendan animales para el sacrificio o comercialicen su carne tan pronto como se sospeche la existencia de una enfermedad. La comercialización de animales enfermos y carne infectada es un riesgo grave. Al incubar o excretar el virus, los cerdos enfermos pueden diseminar la PPA, en especial cuando se venden en mercados de animales vivos.

A nivel de la explotación, tras un brote o un caso sospechoso se debe imponer una cuarentena estricta lo antes posible, es decir, no permitir la salida de cerdos, carne de cerdo o materiales potencialmente infectados de la propiedad. Nadie debe salir de la explotación

sin cambiarse (o desinfectarse) la ropa y el calzado. Los cerdos que se desplacen libremente, deben ser acorralados y encerrados inmediatamente.

En la zona alrededor del brote (la zona de control), las autoridades deben impedir todo comercio ilegal de animales muertos o enfermos y de sus productos.

Los límites exactos de estas zonas de control no deben ser circulares, pero deben tener en cuenta y utilizar las barreras naturales y las fronteras administrativas, así como cualquier información pertinente. Los límites de estas zonas deben estar claramente indicados por señales de tráfico.

Se pueden establecer zonas y períodos variables de circulación restringida para evitar la propagación de la enfermedad. Esas limitaciones serán más eficaces si tienen un impacto mínimo en los propietarios de los animales. Se recomienda: 1) registrar todas las explotaciones ganaderas y llevar a cabo un censo de todos los animales; 2) someter periódicamente a todos los animales susceptibles de esas explotaciones a inspección veterinaria, y 3) no trasladar los animales susceptibles (o sus productos) de sus explotaciones, salvo para su sacrificio de emergencia bajo supervisión oficial.

La inspección de los animales y el establecimiento de puestos de control son partes importantes del proceso de aplicación de los controles de la circulación. Sin embargo, los puestos de control en las carreteras principales pueden causar interrupciones inaceptables o ser demasiado caros de mantener. Además, los cerdos pueden ser objeto de contrabando fuera de las zonas restringidas, pues es posible ocultarlos en los vehículos y utilizar carreteras secundarias no vigiladas (MBGE, 2011).

### **Sacrificio sanitario y eliminación**

La mayor fuente del virus de la PPA son los animales infectados de manera activa y sus excretas. Esos animales también pueden provocar una infección indirecta al contaminar objetos inanimados (es decir, fómites), entre ellos los vehículos, la ropa y, en particular, el calzado de las personas. La replicación del virus de la PPA cesa efectivamente cuando se sacrifica al animal. Aún así, los cadáveres pueden permanecer contaminados durante un largo período después de la muerte, de ahí la necesidad de una eliminación rápida y eficaz. (MBGE, 2011).

El sacrificio sanitario consiste en la eliminación de los animales infectados y también, por lo general, de los demás animales susceptibles de la explotación, y a veces de las explotaciones vecinas o de las explotaciones de contacto peligroso, es decir, las relacionadas a través de la circulación de animales, personas o vehículos. Rara vez se procede, si se procede, al sacrificio en un área extendida basado exclusivamente en la localización geográfica, como los anillos de sacrificio. El sacrificio de animales debe realizarse en el lugar y de manera humanitaria, teniendo en cuenta el bienestar de los animales. La capacidad de matanza puede verse fácilmente desbordada, por lo que es fundamental una cuidadosa planificación de los recursos, el equipo y el personal. Esto es particularmente cierto cuando se sacrifican grandes manadas de cerdos comerciales.

Una vez completado el sacrificio sanitario, los cadáveres, de ser posible, deben eliminarse *in situ*, y de manera segura, es decir, deben ser objeto de quema, compostaje, procesamiento o enterramiento para evitar su consumo e impedir que los cerdos salvajes, los jabalíes y otros carroñeros (incluidos los humanos) tengan acceso a ellos. La eliminación de

grandes cantidades de cerdos en poco tiempo plantea importantes problemas logísticos, pero también ambientales.

El problema más importante que plantea el sacrificio sanitario es la oposición de los propietarios de cerdos al sacrificio de sus animales sin que se les indemnice de manera oportuna y adecuada. Sin este mecanismo, es probable que se reduzca la notificación y que la enfermedad se propague a través de la circulación ilegal de animales y productos infectados. Por lo tanto, no se debe aplicar ninguna campaña de sacrificio sanitario en ausencia de un programa de indemnización adecuado.

### **Limpieza y desinfección**

La destrucción de los cadáveres debe ir seguida de una limpieza y desinfección a fondo de todas las instalaciones, vehículos y equipo. Aunque la desinfección con un producto aprobado puede ayudar a eliminar el virus, la PPA puede sobrevivir en entornos ricos en proteínas durante largos períodos de tiempo y en una amplia variedad de contextos. Se debe eliminar la materia orgánica de los cobertizos, equipos, vehículos y cualquier otra superficie que haya estado en contacto con materiales infectados. Los vehículos (en particular la parte inferior, la plataforma si transportan cerdos vivos y la cabina) y el personal (zapatos, equipo, etc.) deben desinfectarse después de la limpieza al entrar y salir de las explotaciones.

Entre los desinfectantes de probada eficacia se encuentran los detergentes, los hipocloritos y el glutaraldehído. El virus de la PPA es susceptible al éter y al cloroformo. El agente es inactivado por hidróxido de sodio 8/1000 (30 minutos), hipocloritos – cloro 2,3% (30 minutos), formalina 3/1000 (30 minutos), ortofenilfenol 3% (30 minutos) y compuestos de yodo (OIE, 2013). También se existen productos comerciales eficaces. Debe tenerse en cuenta el impacto ambiental de estos agentes. El equipo que no pueda desinfectarse fácilmente debe exponerse a la luz solar.

### **Indemnización (MBGE, 2011)**

Una política de indemnización es la piedra angular de cualquier política de control que requiera el sacrificio de animales o la destrucción de propiedades. La indemnización es clave para alentar a los productores a notificar prontamente la aparición de un brote. Aunque puede considerarse costosa, el incentivo que la indemnización genera para fomentar la notificación rápida repercute significativamente en la magnitud y el costo general de los brotes. Es muy probable que, en general, las indemnizaciones ahorren dinero.

La indemnización puede adoptar diversas formas, que han sido objeto de amplios debates. Es preciso evaluar cuidadosamente la estrategia exacta de indemnización que se aplicará, teniendo en cuenta el contexto local y haciendo participar en las discusiones a las personas afectadas. La indemnización puede ser en efectivo o en bienes, por ejemplo, animales de reposición. Pero independientemente de que se ofrezca dinero en efectivo o animales, se debe consultar a los criadores de cerdos, de ser posible antes de que se produzca un brote. La ventaja del dinero en efectivo es que permite a los ganaderos elegir el tipo y la cantidad de animales que desean comprar y, no menos importante, controlar cuándo. Sin embargo, el desembolso de dinero en efectivo puede dar pie a la corrupción y el robo.

Se debe pagar una indemnización por todo animal sacrificado en el marco de una campaña de sacrificio obligatorio, ya sea por estar infectado o por ser peligroso por contacto,

FIGURA 42  
Eliminación y descontaminación de jabalíes sospechosos de PPA en Igalina (Lituania)



© SERVICIO ALIMENTARIO Y VETERINARIO ESTATAL, LITUANIA/  
MARIUS MASILIUS

o bien, a veces, con fines de bienestar animal. En efecto, el gobierno compra los animales y después los sacrifica. También se debe conceder una indemnización por los productos y propiedades que se destruyan como parte de una campaña obligatoria.

Dado que una de las principales funciones de la indemnización es fomentar la pronta notificación de la enfermedad, no deberá concederse indemnización alguna por los animales que hubieran muerto o hubieran sido sacrificados por el productor antes de la notificación y confirmación de la enfermedad.

Para que la indemnización sea eficaz, debe pagarse inmediatamente después de haber sufrido las pérdidas. En la planificación hay que considerar cómo se pueden desembolsar los fondos de indemnización de manera fácil y rápida a quienes tengan derecho a ellos.

La compensación debe basarse en el precio justo de mercado de los animales en el momento del sacrificio y, cuando sea posible, en su valor total de mercado. Sin embargo, algunos recomiendan conceder una indemnización justo por debajo del valor de mercado, argumentando que los productores también deberían contribuir con algunos de los fondos, por ejemplo, el 10 por ciento. Unas medidas compensatorias inadecuadas o demasiado generosas pueden alentar conductas perjudiciales para los esfuerzos de control.

La falta de una indemnización suficiente y oportuna por los animales sacrificados puede llevar a: 1) que no se notifiquen los brotes; 2) el sacrificio de emergencia por los productores para su propio consumo o la venta; 3) el ocultamiento de los animales o su traslado a otros locales, o 4) la eliminación incorrecta de los cadáveres en zonas accesibles a los cerdos domésticos o salvajes. Una compensación demasiado generosa puede fomentar conductas arriesgadas, con la esperanza de que los animales se infecten para recibir la indemnización.

La mayor pérdida sufrida por los productores suele ser las pérdidas de producción durante el brote, más que el valor de los animales sacrificados, o incluso las pérdidas debidas a las restricciones a la circulación (por ejemplo, no poder vender los animales). Sin embargo, estas pérdidas no son previsibles porque dependen de la duración total y la gravedad del brote. Por lo tanto, se deben considerar otros mecanismos de apoyo (por ejemplo, apoyo financiero y social, más allá de la indemnización) como parte del plan de ayuda a los productores afectados.

## Repoblación

Una vez que se considera que la enfermedad ha sido contenida, la rehabilitación de la explotación o de la región a su nivel de producción previo al brote es el paso final en el control de la PPA. Tras un brote masivo, algunos propietarios pueden no querer repoblar o seguir con la cría de animales. Pero la mayoría deseará volver a su forma de vida tradicional y tendrá que repoblar.

Antes de cualquier repoblación, la explotación debe estar libre del patógeno. Esto se puede lograr mediante una limpieza y desinfección, que a menudo se realizará dos veces. Además, es aconsejable mejorar la bioseguridad de la explotación antes de la repoblación. Después de la limpieza y la desinfección, las instalaciones vacías no deben repoblarse durante 40 días como mínimo, pero el período dependerá de la situación imperante y debe basarse en el riesgo y no en la arbitrariedad. Si se introducen cerdos centinela, lo que es muy recomendable, se deberá vigilar a los animales (clínica y serológicamente) para detectar posibles reinfecciones. Si no hay indicios de infección después de 40 días, los cerdos centinela pueden utilizarse como parte del programa de repoblación.

Los cerdos para la reposición deben comprarse, si es posible, en la misma zona o en zonas vecinas, ya que estos animales están adaptados a las condiciones locales y suelen ser los que los productores conocen mejor. Comprar de varias fuentes implica comprar animales que tienen un estado de salud e inmunidad diferentes. Mezclarlos en condiciones de estrés puede provocar una infección cruzada.

## Control de garrapatas

La eliminación de las garrapatas del género *Ornithodoros* de las porquerizas infectadas es un reto, especialmente cuando se trata de locales antiguos, debido a la longevidad y resistencia de las garrapatas y a su capacidad para esconderse en grietas inalcanzables para los acaricidas. La destrucción del hábitat de las garrapatas (por ejemplo, cubriendo las grietas donde las garrapatas pueden esconderse o construyendo nuevas instalaciones con materiales que no se agrieten) ayuda a reducir el número de estos parásitos y las posibilidad de transmisión. Los locales infestados no deben utilizarse como porquerizas y deberían aislarse, para que los cerdos no puedan entrar en ellos, o destruirse y reconstruirse en otro lugar. Los productores que puedan reconstruir los alojamientos previamente contaminados deberían hacerlo. Este es también el mejor momento para examinar otras posibles mejoras en materia de bioseguridad.

Los acaricidas y otros plaguicidas pueden utilizarse en los lechos o, según el producto, aplicarse directamente sobre la piel de los cerdos.

Dado que los insectos hematófagos pueden propagar mecánicamente el virus de la PPA dentro de las manadas, se aconseja poner en marcha programas de control de insectos en las instalaciones infectadas.

## Control de la vida silvestre

No se pueden tomar medidas realistas en las poblaciones de suidos silvestres o de *Ornithodoros* para impedir la transmisión del PPA entre ellas. La única opción es aplicar medidas de prevención para proteger a los cerdos domésticos de la infección. En partes de África meridional y oriental donde se produce el ciclo selvático, se ha demostrado que



la instalación de cercas adecuadas o el alojamiento permanente de los cerdos domésticos brinda una protección total, desde hace casi un siglo. La cerca o muro debe extenderse por debajo de la superficie por lo menos 0,5 metros para evitar que los facóqueros hagan madrigueras y la altura recomendada es de 1,8 metros. Además, en Sudáfrica se sabe cuál es la zona en que se produce el ciclo selvático y se la vigila mediante el seguimiento de los *Ornithodoros* en las madrigueras de los facóqueros alrededor de los perímetros.

Si la PPA se establece en poblaciones de jabalíes (o cerdos asilvestrados), el control efectivo es mucho más difícil. La estrategia consiste en reducir al mínimo el contacto entre los jabalíes y los cerdos domésticos mediante el cercado de las porquerizas, limitando el número de cerdos en libertad o asilvestrados y eliminando de manera correcta los residuos de cocina y los desechos de los mataderos. Se discute mucho sobre cuál es la mejor manera de controlar la PPA en los jabalíes. La eliminación de los cadáveres de jabalíes durante las epidemias, seguida de la descontaminación del lugar, aunque consume muchos recursos, se ha utilizado ampliamente y con buenos resultados en Europa oriental. El aumento de la presión de la caza puede ser contraproducente, ya que puede empujar al jabalí a escapar a otras zonas. La alimentación suplementaria mantendrá a los jabalíes dentro de una zona conocida y bien definida, limitando así la dispersión de los animales y del virus, pero también favorecerá el contacto estrecho entre los animales y, por tanto, la transmisión de la enfermedad. El cercado de zonas abiertas para evitar la circulación de animales salvajes es difícil y costoso de aplicar y mantener. Altera los movimientos y las migraciones de la fauna silvestre, y su eficacia es cuestionable, ya que los suidos salvajes encontrarán su camino por debajo o por encima de las cercas. El uso de repelentes también es problemático. Los cazadores y los clubes de caza, así como los servicios forestales, son asociados importantes en la vigilancia y el control de la PPA en los jabalíes.

### Zonificación y compartimentación

Cuando la enfermedad está presente sólo en una parte del país, la zonificación es una estrategia importante para la eliminación progresiva o los esfuerzos de erradicación, al tiempo que permite el comercio de las zonas o compartimentos libres. Para que se aplique la zonificación, es fundamental que las autoridades nacionales establezcan zonas infectadas y libres de la enfermedad y apliquen controles estrictos al movimiento de cerdos y productos entre las zonas. La compartimentación es un enfoque diferente basado en la creación de subpoblaciones con sus cadenas de suministro en el marco de un sistema común de gestión de la bioseguridad. Estas subpoblaciones están claramente definidas y separadas de todas las subpoblaciones de condición diferente o potencialmente diferente. La compartimentación es muy adecuada para las explotaciones porcinas comerciales y permite que el negocio continúe incluso en una zona infectada. Los costos y la responsabilidad de los compartimentos corren a cargo del productor y sus proveedores, pero el seguimiento y la aprobación siguen siendo responsabilidad de la autoridad veterinaria competente.



# Fuentes de asistencia

## **Centro de Investigación en Sanidad Animal (INIA-CISA)**

Crta. de Algete a El Casar s/n  
Valdeolmos 28130, Madrid  
SPAIN

Tel: (+34) 91 6202300

Fax: (+34) 91 6202247

Correo electrónico: arias@inia.es;  
gallardo@inia.es;

## **Instituto Veterinario Onderstepoort (OVI)**

Consejo de Investigación Agrícola  
Private Bag X05  
Onderstepoort 0110  
SUDÁFRICA

Tel: (+27) 12 5299117

Fax: (+27) 12 5299418

Correo electrónico: lubisia@arc.agric.za

## **The Pirbright Institute**

Ash Road, Pirbright  
Woking, Surrey, GU24 0NF  
REINO UNIDO

Tel: (+44) 1483 232441

Fax: (+44) 1483 232448

Correo electrónico: linda.dixon@pirbright.ac.uk

## **Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET)**

Facultad de Veterinaria  
Universidad Complutense de Madrid  
(UCM)

Avda. Puerta de Hierro s/n  
28040 Madrid

ESPAÑA

Tel: (+34) 91 3944082

Fax: (+34) 91 3943908

Correo electrónico: jmvizcaino@visavet.ucm.es

## **Oficina Regional de la FAO para Europa y Asia Central (REU)**

Benczur utca 34  
Budapest 1068  
HUNGRÍA

Tel: (+36) 1-4612000

Fax: (+36) 1-3517029

Correo electrónico: REU-Registry@fao.org

## **Oficina Regional de la FAO para África (RAF)**

FAO bBuilding  
Gamel Abdul Nasser Road  
P.O. Box GP  
1628 Accra  
GHANA

Tel: (+233) 30-2610930

Fax: (+233) 30-2668427

Correo electrónico: FAO-RAF@fao.org



# Bibliografía

- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.** 2014. *Crisis Emergency Risk Communication*. Disponible en [https://emergency.cdc.gov/cerc/resources/pdf/cerc\\_2014edition.pdf](https://emergency.cdc.gov/cerc/resources/pdf/cerc_2014edition.pdf)
- FAO.** 2011. *Metodología y buena gestión de emergencias: elementos fundamentales*. Editado por Nick Honhold, Ian Douglas, William Geering, Arnon Shimshoni y Juan Lubroth. Manual FAO de Producción y Sanidad Animal No. 11. Roma. Se puede consultar en <http://www.fao.org/3/ba0137s/ba0137s.pdf>.
- FAO.** 2013. *Food Outlook Biannual Report on Global Food Markets*. ISSN: 0251-1959. <http://www.fao.org/3/a-I5703E.pdf>
- FAO/OIE/Banco Mundial.** 2010. *Good practices for biosecurity in the pig sector – Issues and options in developing and transition countries*. Documento FAO de Producción y Sanidad Animal No. 169. Roma, FAO. Se puede consultar en <http://www.fao.org/3/a-i1435e.pdf>.
- Gallardo, C., Okoth, E., Pelayo, V., Anchuelo, R., Martín, E., Simón, A., Llorente, A., Nieto, R., Soler, A., Martín, R., Arias, M. & Bishop, R.P.** 2011. African swine fever viruses with two different genotypes, both of which occur in domestic pigs, are associated with ticks and adult warthogs, respectively, at a single geographical site. *J Gen Virol*. Feb;92(Pt 2):432-44. doi: 10.1099/vir.0.025874-0. PubMed PMID: 20965989.
- Gallardo, C., Nieto, R., Soler, A., Pelayo, V., Fernández-Pinero, J., Markowska-Daniel, I., Pridotkas, G., Nurmoja, I., Granta, R., Simón, A., Pérez, C., Martín, E., Fernández-Pacheco, P. & Arias, M.** 2015. Assessment of African Swine Fever Diagnostic Techniques as a Response to the Epidemic Outbreaks in Eastern European Union Countries: How To Improve Surveillance and Control Programs. *J Clin Microbiol*. Aug;53(8):2555-65. doi: 10.1128/JCM.00857-15. PubMed PMID: 26041901; PubMed Central PMCID: PMC4508403.
- Haresnape, J. & Mamu, F.D.** 1986. The distribution of ticks of the *Ornithodoros moubata* complex (Ixodoidea: Argasidae) in Malawi, and its relation to African swine fever epizootiology. *Journal of Hygiene, Cambridge* 96 (3), pp. 535 – 544.
- Malogolovkin, A., Burmakina, G., Titov, I., Sereda, A., Gogin, A., Baryshnikova, E. & Kolbasov, D.** 2015. Comparative analysis of African swine fever virus genotypes and serogroups. *Emerg Infect Dis*. Feb;21(2):312-5. doi: 10.3201/eid2102.140649. PubMed PMID: 25625574; PubMed Central PMCID: PMC4313636.
- Mellor, P.S., Kitching, R.P. & Wilkinson, P.J.** 1987. Mechanical transmission of capripox virus and African swine fever virus by *Stomoxys calcitrans*. *Research in veterinary science*, 43(1), pp.109-112.
- Montgomery, R.E.** 1921. A form of swine fever occurring in British East Africa (Kenya Colony). *J Comp Pathol*. 34:159–91.
- OIE,** Código Sanitario para los Animales Terrestres. 2016. Disponible en: <https://www.oie.int/es/normas/codigo-terrestre/acceso-en-linea%20/>
- OIE,** Ficha técnica sobre la peste porcina africana. 2013. Disponible en [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Disease\\_cards/AFRICAN\\_SWINE\\_FEVER.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/AFRICAN_SWINE_FEVER.pdf)

- OIE**, Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres. 2016. Disponible en: <https://www.oie.int/es/normas/manual-terrestre/acceso-en-linea/>
- OIE WAHIS. 2017**. Portal WAHIS: Datos de Salud Animal. Disponible en <https://www.oie.int/es/sanidad-animal-en-el-mundo/portal-wahis-datos-de-salud-animal/>
- OMS. 2005**. Normas de comunicación de brotes epidémicos – Normas para la comunicación con el público durante brotes epidémicos. Se puede consultar en [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69370/WHO\\_CDS\\_2005\\_28\\_spa.pdf;jsessionid=0F07E22C51B32326A58C-0C1F4C494986?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69370/WHO_CDS_2005_28_spa.pdf;jsessionid=0F07E22C51B32326A58C-0C1F4C494986?sequence=1)
- Plowright, W., Thomson, G.R. & Naser, J.A.** 1994. African swine fever, in J.A.W. Coetzer, G.R. Thomson & R.C. Tustin (eds.), *Infectious disease of livestock, with special reference to southern Africa* Vol. 1, pp. 568-599, Oxford University Press, Cape Town.
- Quembo, C.J., Jori, F., Heath, L., Pérez-Sánchez, R. & Vosloo, W. 2014**. Investigation into the epidemiology of African swine fever virus at the wildlife-domestic interface of the Gorongosa National Park, central Mozambique. *Transboundary and Emerging Diseases* (publicación electrónica antes de la impresión).
- Ravaomanana, J., Michaud, V., Jori, F., Andriatsimahavandy, A., Roger, F., Albina, E. & Vial, L.** 2010. First detection of African swine fever virus in *Ornithodoros porcinus* ticks in Madagascar and new insights into tick distribution and taxonomy, *Parasites and Vectors* 3:115, 9 páginas.
- Robinson, T.P., Thornton P.K., Franceschini, G., Kruska, R.L., Chiozza, F., Notenbaert, A., Cecchi, G., Herrero, M., Epprecht, M., Fritz, S., You, L., Conchedda, G. & See, L. 2011**. Global livestock production systems. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) e Instituto Internacional de Investigación en Ganadería (ILRI), 152 pp.
- Robinson, T.P., Wint, G.W., Conchedda, G., Van Boeckel, T.P., Ercoli, V., Palamara, E., Cinar-di, G., D’Aielli, L., Hay, S.I. & Gilbert, M.** 2014. Mapping the global distribution of livestock. *PLoS one*, 9(5), p.e96084.
- Saliki, J.T., Thiry, E. & Pastoret, P.P.** 1985. La peste porcine africaine. *Études et Synthèses de l’Institut d’Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* No. 11, París.
- Sánchez-Vizcaíno, J.M., Mur, L., Gomez-Villamandos, J.C. & Carrasco, L.** 2015. An update on the epidemiology and pathology of African swine fever. *Journal of comparative pathology*, 152(1), pp.9-21.

## MANUALES FAO: PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL

1. Small-scale poultry production, 2004 (En, Fr)
2. Buenas prácticas para la industria de la carne, 2007 (En, Fr, Es, Ar)
3. Preparándose para la influenza aviar altamente patógena, 2007 (En, Ar, Es<sup>e</sup>, Fr<sup>e</sup>, Mk<sup>e</sup>)
3. Revised version, 2009 (En)
4. Vigilancia de la influenza aviar altamente patógena en las aves silvestres – Toma de muestras de aves sanas, enfermas y muertas, 2007 (En, Fr, Ru, Ar, Ba, Mn, Es<sup>e</sup>, Zh<sup>e</sup>, Th)
5. Wild birds and avian influenza – An introduction to applied field research and disease sampling techniques, 2007 (En, Fr, Ru, Ar, Id, Ba)
6. Programas de Compensación para una Emergencia Sanitaria de IAAP-H5N1 en América Latina y el Caribe, 2008 (En<sup>e</sup>, Es<sup>e</sup>)
7. Sistema AVE de Información Geográfica para la Asistencia en la Vigilancia Epidemiológica de la Influenza Aviar, Basado en el Riesgo, 2009 (En<sup>e</sup>, Es<sup>e</sup>)
8. Preparación de planes de contingencia contra la peste porcina africana, 2010 (En, Fr, Ru, Hy, Ka, Es<sup>e</sup>)
9. Buenas prácticas para la industria de piensos – Implementación del Código de Prácticas Sobre Buena Alimentación Animal, 2014 (En, Zh, Fr, Es, Ar)
10. Epidemiología Participativa – Métodos para la recolección de acciones y datos orientados a la inteligencia epidemiológica, 2011 (Es<sup>e</sup>)
11. Metodología y Buena Gestión de Emergencias: elementos fundamentales – Guía de preparación para emergencias sanitarias, 2013 (En, Fr, Es, Ar, Ru, Zh, Mn<sup>\*\*</sup>)
13. Rearing young ruminants on milk replacers and starter feeds, 2011 (En)
14. Quality assurance for animal feed analysis laboratories, 2011 (En, Fr<sup>e</sup>, Ru<sup>e</sup>)
15. Conducting national feed assessments, 2012 (En, Fr)
16. Quality assurance for microbiology in feed analysis laboratories, 2013 (En)
17. Risk-based disease surveillance – A manual for veterinarians on the design and analysis of surveillance for demonstration of freedom from disease, 2014 (En)
18. Livestock-related interventions during emergencies – The how-to-do-it manual, 2016 (En)
19. Detección y diagnóstico de la peste porcina africana – Manual para veterinarios, 2017 (En, Zh, Ru, Lt, Sr, Sq, Mk, Es)
20. Lumpy skin disease – A field manual for veterinarians, 2017 (En, Ru, Sq, Sr, Tr, Mk, Uk, Ro, Zh)
21. Rift Valley Fever Surveillance, 2018 (En, Fr, Ar)
22. African swine fever in wild boar ecology and biosecurity, 2019 (En, Ru<sup>\*\*</sup>, Fr<sup>\*\*</sup>, Es, Zh<sup>\*\*</sup>, Ko, Lt)
23. Prudent and efficient use of antimicrobials in pigs and poultry, 2019 (En, Ru, Fr<sup>\*\*</sup>, Es<sup>\*\*</sup>, Zh<sup>\*\*</sup>)<sup>24</sup>.  
Good practices for the feed sector - Implementing the Codex Alimentarius Code of Practice on Good Animal Feeding, 2020 (En)
24. Good practices for the feed sector - Implementing the Codex Alimentarius Code of Practice on Good Animal Feeding, 2020 (En)

Disponibilidad: Agosto de 2020

Ar – Árabe	Ko – Coreano	Sr – Serbio	Multil – Multilingüe
Ba – Bashkir	Lt – Lituano	Th – Tailandés	* Agotado
En – Inglés	Mk – Macedonio	Tr – Turco	** En preparación
Es – Español	Mn – Mongol	Uk – Ucraniano	<sup>e</sup> Publicación electrónica
Fr – Francés	Pt – Portugués	Zh – Chino	
Hy – Armenio	Ro – Rumano		
Id – Indonesio	Ru – Ruso		
Ka – Georgiano	Sq – Albanés		

Los *Manuales FAO: producción y sanidad animal* pueden obtenerse en los Puntos de venta autorizados de la FAO, o directamente solicitándolos al Grupo de Ventas y Comercialización, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia.

## FAO SANIDAD ANIMAL MANUALES

1. Manual on the diagnosis of rinderpest, 1996 (En)
2. Manual on bovine spongiform encephalopathy, 1998 (En)
3. Epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of swine, 1998
4. Epidemiology, diagnosis and control of poultry parasites, (En) 1998
5. Recognizing peste des petits ruminant – a field manual, 1999 (En, Fr)
6. Manual on the preparation of national animal disease emergency preparedness plans, 1999 (En, Zh)
7. Manual on the preparation of rinderpest contingency plans, 1999 (En)
8. Manual on livestock disease surveillance and information systems, 1999 (En)
9. Recognizing African swine fever – a field manual, 2000 (En, Fr)
10. Manual on participatory epidemiology – method for the collection of action-oriented epidemiological intelligence, 2000 (En)
11. Manual on the preparation of African swine fever contingency plans, 2001 (En)
12. Manual on procedures for disease eradication by stamping out, 2001 (En)
13. Recognizing contagious bovine pleuropneumonia, 2001 (En, Fr)
14. Preparation of contagious bovine pleuropneumonia contingency plans, 2002 (En, Fr)
15. Preparation of Rift Valley Fever contingency plans, 2002 (En, Fr)
16. Preparation of foot-and-mouth disease contingency plans, 2002 (En)
17. Recognizing Rift Valley Fever, 2003 (En)











La peste porcina africana (PPA) es una enfermedad viral contagiosa que causa una fiebre hemorrágica en los cerdos y los jabalíes, y que a menudo se asocia a una mortalidad de hasta el 100%. Como resultado, la PPA puede afectar gravemente a la productividad de la ganadería porcina. Esto no sólo amenaza la seguridad alimentaria y pone en peligro los medios de subsistencia de los productores de cerdos y otros agentes de la cadena de suministro, sino que también puede tener importantes repercusiones en el comercio internacional.

Con un potencial de propagación transfronteriza muy elevado, la enfermedad se considera hoy en día endémica en el África subsahariana, Cerdeña (Italia) y partes del Cáucaso y Europa oriental. Existe un riesgo permanente de que se siga propagando desde esas zonas habida cuenta de los movimientos transfronterizos de individuos, productos porcinos, fómites y jabalíes infectados. Todo país con un sector porcino corre peligro. El sector de producción doméstica, caracterizado por su bajo nivel de bioseguridad, es particularmente vulnerable.

Al no existir una vacuna o un tratamiento eficaz, la mejor estrategia contra la PPA es establecer una estrategia de detección precoz, junto con un mecanismo de respuesta temprana a los brotes. En ese contexto, la sensibilización y la formación de los profesionales veterinarios y otras personas de primera línea serán cruciales.

La finalidad del presente manual es facilitar a los veterinarios profesionales, para-profesionales y a los analistas de laboratorio la información necesaria para diagnosticar con prontitud un brote o un caso de peste porcina africana y reaccionar inmediatamente ante ellos. El manual también será de utilidad para los criadores de cerdos, los cazadores y los responsables de la gestión forestal.

ISBN 978-92-5-133190-3 ISSN 1810-1143



9 789251 331903  
I7128ES/1/08.20