



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

Oie
ORGANIZACIÓN MUNDIAL
DE SANIDAD ANIMAL



ISSN 1810-1143

Peste porcina africana en jabalíes Ecología y bioseguridad

FAO PRODUCCIÓN Y SANIDAD ANIMAL / **MANUAL 22**



Peste porcina africana en jabalíes

Ecología y bioseguridad

Autores

Vittorio Guberti

Instituto Superior para la Protección y la Investigación Ambiental (ISPRA), Italia

Sergei Khomenko

*Ecólogo de enfermedades y experto en el Sistema de información geográfica (SIG),
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*

Marius Masiulis

*Jefe del Departamento de Respuesta a las Emergencias del Servicio Alimentario y Veterinario
Estatad de Lituania y catedrático de la Academia Veterinaria de la Universidad Lituana
de Ciencias de la Salud*

Suzanne Kerba

Consultor en comunicación de riesgos, París (Francia)

Publicado por

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y
la Agricultura, la Organización Mundial de Sanidad Animal y
la Comisión Europea

Roma, 2020

Cita recomendada:

Guberti, V., Khomenko, S., Masiulis, M. y Kerba, S. 2020. *Peste porcina africana en los jabalíes. Ecología y bioseguridad*. FAO producción y sanidad animal manual N.º 22. Roma, FAO, OIE y CE.
<https://doi.org/10.4060/ca5987es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) o la Comisión Europea (CE), juicio alguno sobre la condición jurídica o de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO, la OIE o la CE los aprueben o recomienden con 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 las políticas de la FAO, la OIE o la CE.

ISSN 1810-1143 [Impresa]
ISSN 2070-2507 [En línea]

ISBN 978-92-5-133266-5 (FAO)
ISBN 978-92-95115-80-4 (OIE)

© FAO, OIE y CE, 2020



Algunos derechos reservados. Esta obra se distribuye bajo licencia de Creative Commons Licencia de Reconocimiento-No Comercial-CompartirIgual 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode>).

De acuerdo con las condiciones de esta licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra para fines no comerciales, siempre que se cite correctamente. En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que la FAO, la OIE y la CE refrendan una organización, productos o servicios específico. No está permitido utilizar los logotipos de la FAO, la OIE o la CE. En caso de adaptación, debe concederse a la obra adaptada la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons. Si la obra se traduce, debe añadirse el siguiente descargo de responsabilidad junto con la referencia requerida: "La presente traducción no es obra de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y la Comisión Europea (CE). La FAO, la OIE y la CE no se hacen responsables del contenido ni de la exactitud de la traducción. La edición original en inglés será el texto autorizado".

Todo litigio que surjan en el marco de la licencia y que no puedan resolverse de forma amistosa se resolverán 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 aplicables 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 el 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 de los derechos 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 de información de la FAO están disponibles en la página web de la Organización (www.fao.org/publications) y pueden adquirirse dirigiéndose a: 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. Las consultas sobre derechos y licencias deben remitirse a: copyright@fao.org.

Los productos de información de la OIE están disponibles en la página web de la OIE (www.oie.int) y pueden adquirirse dirigiéndose a: <http://web.oie.int/boutique/index.php?lang=en>.

Foto de la cubierta: ©Adriano de Faveri (ISPRA)

Índice

| | |
|---|-----------|
| Prólogo | vii |
| Agradecimientos | ix |
| Abreviaturas y siglas | x |
| Introducción | 1 |
| Epidemiología de la peste porcina africana en las poblaciones de jabalíes | 3 |
| Ciclos epidemiológicos y distribución geográfica de la PPA en Europa | 3 |
| Características del virus de la PPA que circula en Eurasia | 7 |
| Resistencia al medio ambiente | 7 |
| Rutas de infección y mecanismos implicados | 10 |
| Transmisión horizontal directa | 10 |
| Transmisión local indirecta a través del medio ambiente contaminado | 10 |
| Transmisión indirecta a larga distancia por medio de los seres humanos | 13 |
| Cadena de transmisión en las poblaciones de jabalíes | 14 |
| Dinámica de la PPA y densidad de población de jabalíes | 16 |
| Mensajes clave | 20 |
| Algunos aspectos de la biología y la demografía de los jabalíes pertinentes para la lucha contra la peste porcina africana | 23 |
| ¿Por qué cambia la distribución de los jabalíes? | 23 |
| ¿Podemos medir el número de jabalíes de forma fiable? | 24 |
| ¿Cuántos jabalíes son “demasiados”? | 26 |
| ¿Por qué aumentan las poblaciones de jabalíes en toda Europa? | 25 |
| ¿Cómo afecta la alimentación suplementaria a las poblaciones de jabalíes? | 30 |
| ¿Cómo interfiere la alimentación suplementaria con el control de la PPA?? | 30 |
| ¿Por qué los cazadores necesitan revisar los sistemas de gestión de las poblaciones de jabalíes? | 30 |
| Mensajes clave | 34 |
| Enfoques de manejo de las poblaciones de jabalíes en las zonas afectadas por la peste porcina africana | 37 |
| ¿Puede la erradicación de los jabalíes ser una solución? | 37 |
| ¿Por qué la caza convencional no logra nivelar el crecimiento de la población de jabalíes? | 39 |

| | |
|---|-----------|
| ¿Es el control de la población de jabalíes una panacea para la erradicación de la PPA? | 40 |
| Examen de los enfoques de manejo de las poblaciones de jabalíes en una zona infectada | 41 |
| Métodos no letales que contribuyen a la restricción del movimiento | 41 |
| Métodos no letales con impacto en la demografía de la población | 43 |
| Enfoque de manejo mediante la prohibición de la caza y de la alimentación de los jabalíes | 46 |
| Métodos letales que contribuyen a la reducción de la población | 48 |
| Mensajes clave | 52 |
| La bioseguridad en los bosques afectados | 55 |
| Detección de la PPA en zonas libres | 55 |
| Detección de cadáveres de jabalíes | 55 |
| Medidas de precaución | 60 |
| Eliminación de cadáveres | 60 |
| Los cadáveres se pueden trasladar a una planta de aprovechamiento de desechos o incinerador, quemar o enterrar en el lugar | 61 |
| Contenedores | 62 |
| Quema en el lugar | 63 |
| Contaminación indirecta del hábitat con la PPA | 65 |
| Mensajes clave | 67 |
| La bioseguridad durante la caza | 69 |
| Detección de la PPA en zonas libres | 69 |
| Plan de gestión para la caza de jabalíes | 71 |
| El plan de bioseguridad para los cotos de caza que reduce al mínimo la probabilidad de que el virus se propague fuera de la zona infectada mediante las actividades cinegéticas | 71 |
| El transporte de los jabalíes desde el lugar de caza hasta la zona de faenado | 71 |
| Requisitos y equipo para las zonas o las instalaciones de faenado | 73 |
| Eliminación adecuada de los despojos | 74 |
| Almacenamiento seguro en el lugar de los jabalíes cazados hasta que el análisis de la PPA resulte negativo | 75 |
| Procedimientos para la eliminación de jabalíes positivos al virus de la PPA y para la limpieza y desinfección de las instalaciones | 75 |
| Desinfectantes recomendados para el virus de la peste porcina africana | 76 |
| Mensajes clave | 79 |

| | |
|---|------------|
| Recopilación de datos | 81 |
| Datos sobre jabalíes que acompañan a las muestras | 81 |
| Clases de edad normalizadas | 81 |
| Fecundidad | 83 |
| Fertilidad | 83 |
| Datación normalizada de los cadáveres (tasa de descomposición de los cadáveres) | 83 |
| Mensajes clave | 86 |
| Comunicaciones efectivas entre los servicios veterinarios y los cazadores | 87 |
| Elaboración de mensajes de comunicación convincentes para los cazadores | 89 |
| Comunicaciones bidireccionales | 90 |
| Elección de los canales de comunicación | 91 |
| Comunicación de riesgos y estigmatización | 92 |
| Mensajes clave | 93 |
| Bibliografía | 95 |
| Anexo. Experiencia en el control de brotes localizados de PPA en poblaciones de jabalíes en la República Checa y Bélgica | 103 |

Prólogo

La peste porcina africana es una devastadora enfermedad hemorrágica viral de los suidos, que afecta a los cerdos domésticos y silvestres de todas las edades y sexos. La enfermedad es la causa de cuantiosas pérdidas económicas, amenaza la seguridad alimentaria y el comercio en condiciones de inocuidad, y dificulta la producción porcina sostenida en los países afectados. Desde su aparición en Georgia en 2007, la enfermedad se ha propagado a muchos países de Europa y en 2018 se detectó en Asia oriental, donde se encuentra más del 60% de los inventarios mundiales de cerdos domésticos.

La propagación del virus del cerdo africano de genotipo II en la población de cerdos silvestres euroasiáticos no tenía precedentes; el aumento de las densidades de cerdos silvestres que se produjo en Europa oriental y central en los últimos decenios fue un entorno privilegiado para que el virus de la peste porcina africana extendiera su ámbito de distribución geográfica. El cambio climático y la producción extensiva de cereales aumentaron la densidad de cerdos silvestres locales y ampliaron su distribución geográfica. Además de estas tendencias generales, el manejo de la caza favoreció la abundancia de la fauna silvestre al reducir la caza de cerdos silvestres, manteniendo o aumentando así la población reproductiva local. Se crearon zonas de alimentación invernal para evitar los otrora típicos colapsos demográficos de las poblaciones de cerdos silvestres, ocasionados por la escasa disponibilidad de alimentos debida a los ciclos de las semillas de los árboles forestales. Estas zonas promovieron parámetros de fecundidad y fertilidad más altos. Como consecuencia, en la mayor parte de Eurasia las prácticas de manejo de los jabalíes han aumentado artificialmente tanto la abundancia como la distribución geográfica de estos animales, pasando por alto la capacidad de carga natural del medio ambiente.

La peste porcina africana se propagó progresivamente dentro de China en el segundo semestre de 2018, y a principios de 2019 se difundió a través de las fronteras en Mongolia, Viet Nam y Camboya. Al igual que la situación epidemiológica de los cerdos silvestres en Europa, existe un mayor riesgo de que la peste porcina africana se vuelva endémica en Asia oriental y sudoriental y de que se propague progresivamente en el mundo con consecuencias imprevisibles. Cuando las poblaciones de cerdos silvestres intervienen en el ciclo de transmisión y mantenimiento, la lucha contra la peste porcina africana representa un reto adicional para las autoridades veterinarias y de la fauna silvestre, dada la complejidad añadida de la epidemiología de la enfermedad, la falta de experiencia previa, el alcance geográfico sin precedentes del problema y su carácter transfronterizo y multisectorial.

La idea de esta publicación fue propuesta por la Comisión Europea como seguimiento de las recomendaciones del Grupo Permanente de Expertos sobre la Peste Porcina Africana en la región del Báltico y de Europa oriental, bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Marco mundial para el

control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) para Europa.

Bernard Van Goethem

Director, DG SALUD, Comisión Europea, Presidente del Marco mundial para el control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales para Europa

Jean-Philippe Dop

Director General Adjunto de Asuntos Institucionales y Actividades Regionales de la Organización Mundial de Sanidad Animal

Juan Lubroth

Jefe del Servicio de Sanidad Animal de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Agradecimientos

El Dr. Bernard Van Goethem, Director de la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria (DG SALUD) de la Comisión Europea y Presidente del Marco mundial para el control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales para Europa, brindó estímulo y liderazgo para iniciar la elaboración de este manual. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) contribuyó a la elaboración de un proyecto de la publicación y, a este respecto, quisiéramos agradecer el apoyo prestado por la Dra. Nadège Leboucq, ex Jefa de la Representación Subregional de la OIE en Bélgica y ex Secretaria del Marco mundial para el control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales en Europa, por coordinar y facilitar la elaboración.

La presente publicación es un ejemplo de colaboración verdaderamente multidisciplinaria y pluri-institucional. Agradecemos las contribuciones de varios revisores técnicos en las primeras etapas de la producción de esta publicación, a saber: Klaus Depner, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI); Silvia Bellini, Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZLER); Andrey Gogin, Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA); Edvīns Olševskis, Servicio Alimentario y Veterinario de Letonia (FVS); Sandra Blome (FLI); Francesco Berlingieri (CE, DG Salud); Francisco Reviriego (CE, DG Salud); Ago Partel (experto independiente); Andriy Rozstalnyy, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); Kazimieras Lukauskas (OIE); Gregorio Torres (OIE); Aleksey Igolkin, All-Union Foot-and-Mouth Research Institute (ARRIAH), Daniel Beltran-Alcrudo (FAO); Frank Verdonck (EFSA); Konstantine Gruzdev (ARRIAH); Sofie Dhollander (EFSA); Morner Torsten, Instituto Veterinario Noruego (NVI); Sophie Rossi, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS); Christian Gortazar, Instituto de Investigación en Recursos Cinegenéticos (IREC), y Kurt Vercauteren, Servicios de Inspección Zoonosanitaria y Fitosanitaria del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA/APHIS), Servicios de Vida Silvestre, Centro Nacional de Investigación de la Vida Silvestre. La FAO se encargó del examen técnico, la edición, la diagramación y la impresión de esta publicación y de su difusión.

Abreviaturas y siglas

| | |
|--------------|---|
| EFSA | Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria |
| UE | Unión Europea |
| FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura |
| ISPRA | Instituto Superior para la Protección y la Investigación Ambiental |
| Nt | densidad de umbral de huéspedes |
| OIE | Organización Mundial de Sanidad Animal |
| PPA | peste porcina africana |
| PPC | peste porcina clásica |
| SOCO | resultado fundamental de la comunicación |
| TCC | tamaño crítico de la comunidad |

Introducción

La peste porcina africana (PPA) apareció en el Cáucaso en 2007 y actualmente se ha difundido en varios países de Europa oriental y septentrional. En 2018 la crisis de la PPA se extendió a Asia. La epidemia en gran escala se desplazó a miles de kilómetros de su punto de incursión original en Georgia y la enfermedad acabó invadiendo las poblaciones de jabalíes, además de establecerse endémicamente en los cerdos domésticos. En Europa, de 2014 a 2015, la circulación de este virus en los ecosistemas naturales se desarrolló en un ciclo epidemiológico autosostenido. Actualmente, la enfermedad es endémica en las poblaciones de jabalíes en varios países y sigue extendiéndose en Europa, lo que es muy preocupante. Para las autoridades veterinarias resulta muy difícil controlar esta epidemia selvática de la PPA, dada la complejidad de la epidemiología de la enfermedad, la falta de experiencia previa, el alcance geográfico sin precedentes del problema y su carácter transfronterizo y multisectorial.

El presente documento se preparó siguiendo las recomendaciones del Grupo Permanente de Expertos sobre la PPA en la región del Báltico y Europa oriental. El grupo se creó bajo los auspicios del Marco mundial para el control progresivo de las enfermedades transfronterizas de los animales con el fin de estrechar la cooperación entre los países afectados por la PPA, fomentando un enfoque más colaborativo y armonizado de la enfermedad en toda la subregión del Báltico y Europa oriental. En la octava reunión del Grupo Permanente de Expertos sobre la PPA, celebrada en Chisinau (Moldova) los días 20 y 21 de septiembre de 2017, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Unión Europea (UE) decidieron cooperar en la preparación de un documento técnico, pero a la vez aplicable en la práctica, que contuviera un compendio de información fundamental sobre el manejo de la caza, la bioseguridad y la eliminación de los cadáveres de jabalíes.

La finalidad de este documento es ofrecer un panorama basado en datos empíricos de la ecología de la PPA en las poblaciones de jabalíes de Europa septentrional y oriental. En él se describe brevemente una serie de medidas o intervenciones prácticas de manejo y bioseguridad, que pueden ayudar a las partes interesadas de los países que padecen la epidemia en gran escala de esta enfermedad exótica a abordar el problema de manera más coherente, colaborativa y exhaustiva. La publicación no debe considerarse un manual autoritativo que ofrece soluciones ya preparadas sobre cómo erradicar la PPA en los jabalíes. Los hechos, observaciones y enfoques descritos en el documento se presentan con la intención de informar de manera amplia a las autoridades veterinarias, los organismos de conservación de la fauna silvestre, las comunidades de cazadores, los agricultores y el público en general sobre la complejidad de esta nueva enfermedad y la necesidad de planificar de manera juiciosa y coordinar cuidadosamente los esfuerzos encaminados a su prevención y control.

Para reducir los riesgos y prevenir las consecuencias negativas de la presencia hoy generalizada de la peste porcina africana en los ecosistemas de Europa septentrional y oriental, es esencial establecer una colaboración intersectorial estrecha y continua. Las autoridades

veterinarias, los organismos forestales y de ordenación de la fauna y la flora silvestres, los órganos, organizaciones, comunidades y clubes de conservación de la naturaleza y de caza deben intercambiar información sobre los diferentes aspectos del problema, que a veces van mucho más allá de sus competencias inmediatas y de sus responsabilidades tradicionales. Por consiguiente, el público destinatario de la publicación abarca a una variedad bastante amplia de posibles lectores, cuyas decisiones o medidas a escala nacional o local se relacionan con la lucha contra la PPA en los jabalíes y la mitigación de las consecuencias negativas de esta devastadora enfermedad para la agricultura, así como para los sectores de la silvicultura y el manejo de la caza.

El alcance geográfico y la mayor parte de la información o los ejemplos proporcionados se limitan deliberadamente a los países de Europa septentrional y oriental. Estos países comparten entornos, sistemas agroecológicos y de ordenación de la fauna y flora silvestres similares y experimentan el mismo ciclo selvático de transmisión de la peste porcina africana, que surgió hace unos años. Dado que la situación epidemiológica en Europa sigue siendo dinámica y que los conocimientos sobre la epidemiología de la PPA en los jabalíes distan mucho de ser completos, el documento requerirá futuras revisiones y actualizaciones para reflejar los nuevos hallazgos, experiencias y enseñanzas extraídas.

La publicación consta de siete capítulos. En el primero se describe el ciclo epidemiológico de la PPA en los jabalíes como lo perciben actualmente las comunidades de expertos e investigadores. En él se detallan los principales factores de riesgo relacionados con la circulación del virus en los ecosistemas de Europa septentrional y oriental. En los capítulos 2 y 3 se reflexiona brevemente sobre algunas cuestiones y problemas (algunos de los cuales de carácter controvertido) que se suelen plantear y debatir en relación con la biología del jabalí y el manejo de la población en el contexto de la lucha contra la PPA. Los capítulos 4 y 5 están dedicados a describir de manera detallada la aplicación práctica de los elementos clave de la estrategia de bioseguridad recomendada a nivel de los cotos de caza. Esos elementos se basan en las experiencias de los países de Europa septentrional y oriental afectados por la actual epidemia selvática de la peste porcina africana. Hay un capítulo sobre la recopilación de datos, en el que se destaca la necesidad de realizar esfuerzos sistemáticos continuos para documentar mejor las observaciones sobre el terreno a fin de mejorar nuestra comprensión de la epidemiología de la enfermedad a medida que evoluciona y extiende su alcance geográfico. Por último, el documento aborda las estrategias y enfoques de comunicación de riesgos, que son cruciales para una colaboración intersectorial eficaz entre las partes interesadas que se ocupan de un problema tan complejo como la propagación de la PPA en los jabalíes. Cada capítulo se abre con un breve párrafo que introduce su contenido y termina con un resumen de los mensajes claves. Para las personas que deseen familiarizarse con información más detallada y publicaciones revisadas por homólogos sobre las cuestiones examinadas, se facilita una lista de referencias.

Capítulo 1

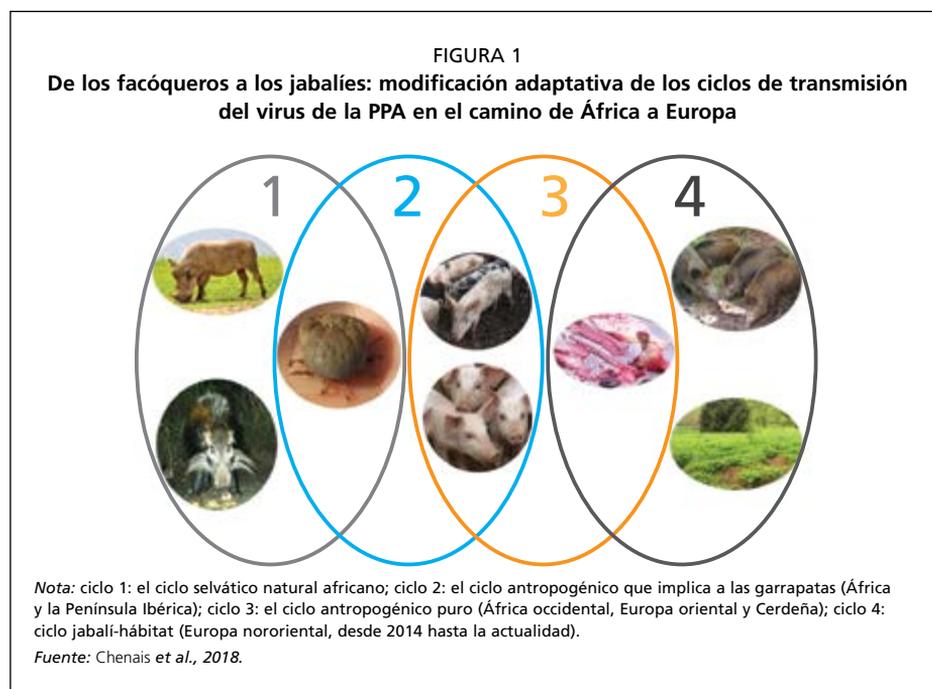
Epidemiología de la PPA en las poblaciones de jabalíes

Vittorio Guberti y Sergei Khomenko

En este capítulo se describe la epidemiología de la PPA en las poblaciones de jabalíes que viven en el norte de Europa. El objetivo es centrarse en los determinantes más eficaces del virus, esto es, los sistemas ecológicos de los jabalíes. El capítulo describe brevemente la evolución de los ciclos de transmisión de la enfermedad en su viaje desde África hasta el norte de Europa.

CICLOS EPIDEMIOLÓGICOS Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PPA EN EUROPA

La PPA es una enfermedad de los cerdos que originariamente se asoció con el nicho ecológico de las garrapatas del género *Ornithodoros* y el jabalí verrugoso común o facóquero (*Phacochoerus africanus*) en el África subsahariana. Los facóqueros y las garrapatas, que cohabitan de forma natural en madrigueras, pueden sostener el ciclo de transmisión de este virus por tiempo ilimitado. Se trata de un sistema natural bien establecido de hospedero-vector-patógeno, el denominado "ciclo selvático de transmisión de la peste porcina africana" (Penrith y Vosloo, 2009), cuya distribución está restringida a partes del continente africano. Los facóqueros son resistentes por naturaleza al virus de la PPA y en general no



desarrollan enfermedades clínicas. Los animales se infectan cuando son pequeños y adquieren una inmunidad de por vida.

En África, el virus ha mostrado una evolución tendiente hacia un ciclo más antropogénico (Figura 1, ciclo 2), en la que los cerdos domésticos, en lugar de los facóqueros, asumieron el papel de reservorio epidemiológico con la participación ocasional de las garrapatas del género *Ornithodoros*. En el pasado, en la Península Ibérica también se notificó este tipo de ciclo de transmisión. Una vez más, en África, impulsada por la creciente población humana y el número cada vez mayor de cerdos domésticos, la PPA se propagó a zonas donde nunca antes se había producido de manera natural. En las nuevas zonas, su ciclo de transmisión ya no incluye a garrapatas o facóqueros (Figura 1, ciclo 3). La propagación del virus en los cerdos domésticos se ve facilitada por la actividad humana. El movimiento de animales debido al comercio, la venta de carne infectada y la cría de cerdos en libertad son los principales factores de riesgo de este sistema. Un ciclo porcino similar, puramente doméstico, también se ha desarrollado en el Cáucaso a partir de 2007 (EFSA, 2010a; 2015), cuando apareció por primera vez el virus de genotipo II en Georgia.

Después, se propagó hacia el norte, principalmente a partir de la población de cerdos domésticos, pasando de los países del Cáucaso a la Federación de Rusia, Belarús, Ucrania y, luego, a otros países europeos (Gogin *et al.*, 2013; figuras 2 y 3).

Por último, el paso más reciente en la evolución del ciclo biológico del virus de la PPA y su propagación geográfica está relacionado con la formación del denominado "ciclo jabalí-hábitat", (Figura 1, ciclo 4) que se desarrolló en Europa septentrional y oriental. Por ejemplo, a partir de 2014, la propagación se produjo en los Estados bálticos, Polonia, la República Checa (Khomenko *et al.*, 2013; AESA, 2017), seguidos de Hungría, Rumania y Bélgica. Este novedoso sistema de hospedero-patógeno-medio ambiente surgió en Europa, donde ahora sigue ampliando constantemente su alcance (EFSA, 2017), facilitado por la excepcional estabilidad y resistencia del virus de la PPA en el medio ambiente y en los cadáveres de los animales. Este ciclo se caracteriza por la presencia continua del virus en las



©VITTORIO GUBERTI

Foto 1

Cerdos domésticos en libertad en Georgia alimentándose junto a un cubo de basura, que es uno de los principales mecanismos de propagación de la enfermedad en los cerdos domésticos.

FIGURA 2
Complejo de factores epidemiológicos y vías de transmisión que intervienen en el mantenimiento de la endemicidad y en la facilitación de la expansión geográfica del virus de la PPA en Europa oriental (ciclos 3 y 4, figura 1)

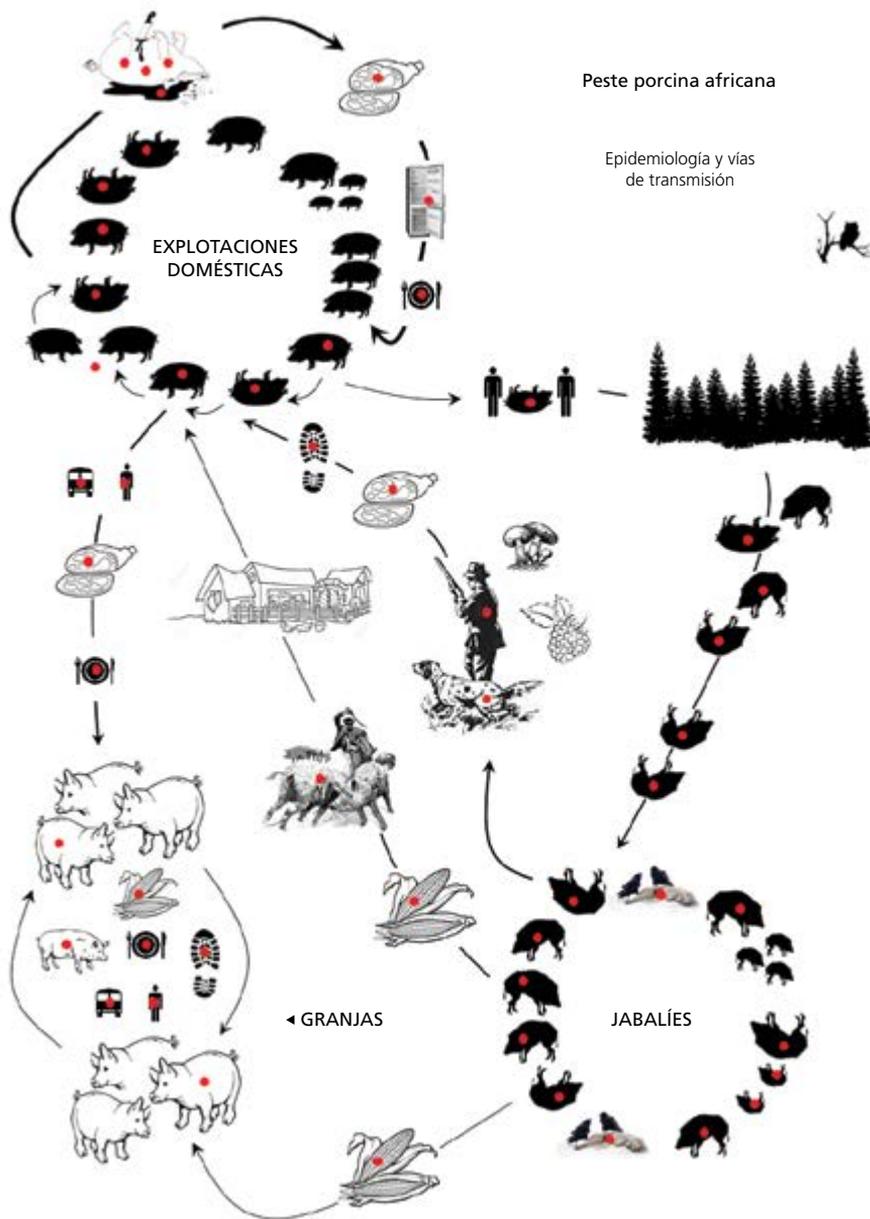
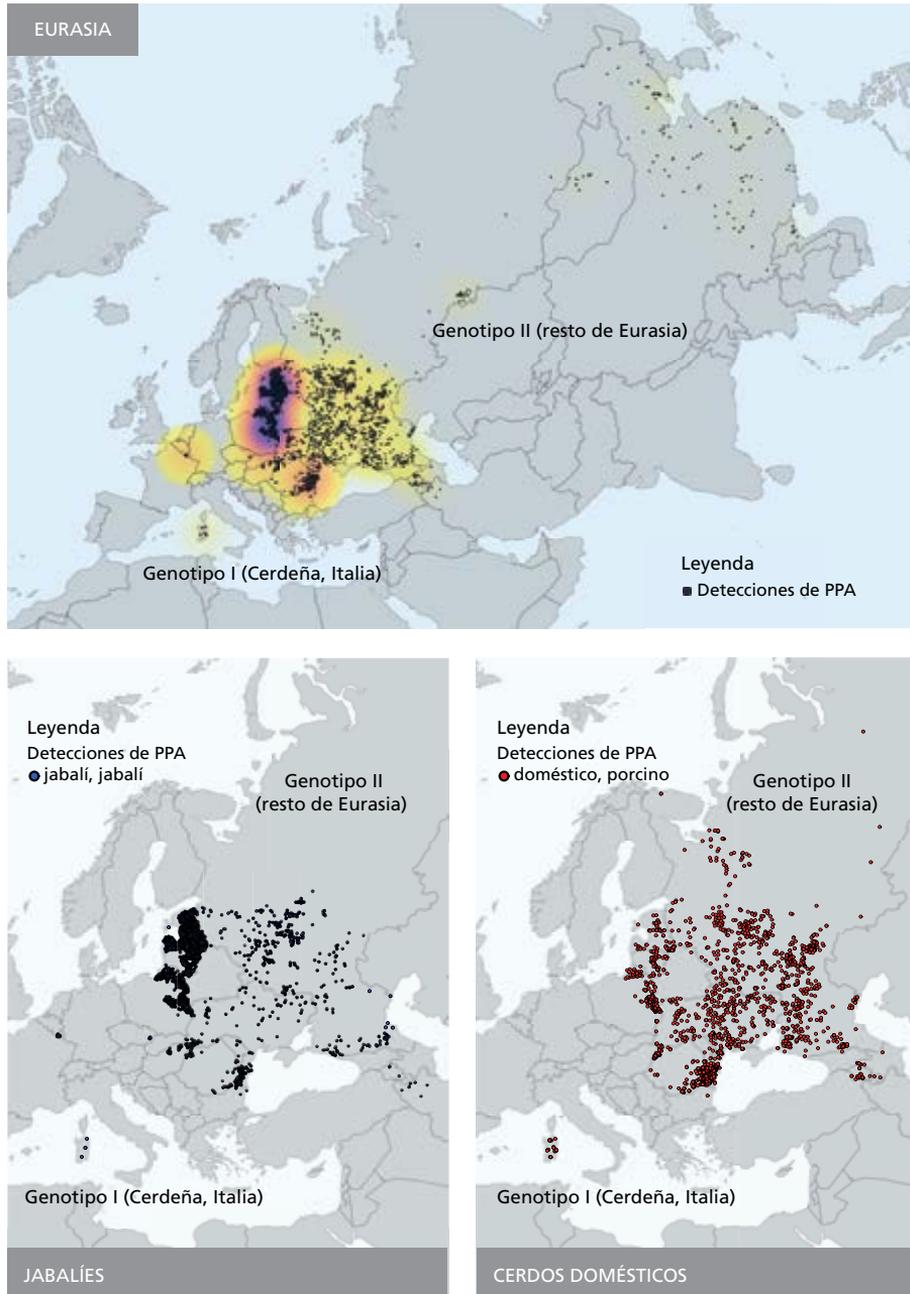


FIGURA 3
Presencia geográfica de la PPA



Fuente: Basado en las notificaciones oficiales a la OIE, de 2008 a marzo de 2018.

poblaciones de jabalíes afectadas, lo que representa un grave problema para el sector de la producción porcina y las autoridades encargadas de la ordenación de la fauna silvestre, así como para los cazadores. En los últimos cuatro años, la PPA se ha hecho endémica en los jabalíes en zonas notablemente extensas (Figura 3) y la magnitud del problema supone ahora una gran amenaza para el sector europeo de producción porcina (Figura 2).

CARACTERÍSTICAS DEL VIRUS DE LA PPA QUE CIRCULA EN EURASIA

La PPA es causada por un virus ADN perteneciente a la familia *Asfarviridae*. Sólo afecta a las especies de la familia *Suidae*. En Europa, las únicas especies susceptibles son los cerdos domésticos y los jabalíes. Estos animales muestran signos clínicos y tasas de mortalidad similares. Aunque se sabe que en África circula un total de 23 genotipos del virus, sólo 2 de ellos se encuentran actualmente en Europa. El genotipo II se extendió ampliamente en Europa oriental a partir de 2007, mientras que el genotipo I sólo se ha notificado en Cerdeña (Italia) (Gabriel *et al.*, 2011). Más recientemente, el genotipo II del virus de la PPA se introdujo y se difundió en la mayor parte de China, y entre 2018 y 2019 su ámbito de distribución se extendió a Mongolia, Viet Nam, Camboya y, probablemente, a otros países de la región. El virus de genotipo II que circula actualmente en Europa y Asia tiene una tasa de letalidad muy alta en casi todos los cerdos infectados, independientemente de que sean silvestres o domésticos. La estructura genética del virus de la PPA es bastante estable, por lo que el uso de la epidemiología molecular para rastrear el origen del virus es de uso limitado.

RESISTENCIA AL MEDIO AMBIENTE

La extrema resistencia ambiental del patógeno es la clave para comprender la epidemiología de la PPA y proponer medidas e intervenciones adecuadas para su control, tanto en el sector de la producción porcina como en condiciones naturales, cuando circula en poblaciones de jabalíes. En el recuadro 1 se presenta la información disponible actualmente sobre el potencial de las diferentes matrices para facilitar la propagación del virus.

En cualquier población de jabalíes infectados por la PPA, los cazadores pueden encontrarse e interactuar con cinco categorías de animales que cumplen diferentes funciones epidemiológicas en la propagación de la enfermedad. Estas categorías son:

Susceptibles: ejemplares sanos que nunca han sido infectados por el virus de la PPA y que, por tanto, son susceptibles a él. Estos animales normalmente constituyen la mayor parte de la población. El número de animales susceptibles cambia estacionalmente a causa de la reproducción y la mortalidad, en gran parte debido a la caza, pero la depredación, el hambre y las enfermedades también pueden contribuir.

En fase de incubación: ejemplares que están infectados pero que aún no muestran signos clínicos visibles de la enfermedad. Los animales en período de incubación pueden propagar el virus durante unos pocos días (normalmente uno) antes de mostrar signos manifiestos de la enfermedad. El número de animales en fase de incubación suele ser muy pequeño (normalmente menos del 2%) y depende de la fase de invasión del virus, la estación y otros factores. La única manera de averiguar si un jabalí abatido está en período de incubación es recoger muestras y examinarlas en el laboratorio; los animales positivos deben ser eliminados de manera segura.

RECUADRO 1**Papel de las diferentes matrices en la propagación secundaria de la peste porcina africana (PPA)****Excreciones/secreciones oronasales**

El virus está presente en las secreciones nasales y orales de los animales infectados y se puede detectar incluso antes de su aparición en la sangre y del inicio de los signos clínicos. La cantidad de virus excretados es relativamente baja, aunque suficiente para desencadenar nuevas infecciones. En los fluidos oronasales, el virus se dispersa durante unos pocos días (de dos a cuatro), mientras se desconoce su vida media. Es probable que los fluidos orales y nasales intervengan en la propagación de la infección por contacto directo.

Sangre

El virus se detecta en la sangre de los jabalíes infectados al cabo de dos a cinco días (el promedio es de tres días) después de la exposición. La detección del virus en la sangre es concomitante con el inicio de los signos clínicos. El virus se dispersa masivamente en la sangre donde puede sobrevivir 15 semanas a temperatura ambiente, varios meses a 4 °C e indefinidamente cuando se congela. La contaminación por la sangre del suelo, los locales y los instrumentos de caza, entre ellos cuchillos, ropa y vehículos utilizados para el transporte de animales de caza infectados, es una fuente importante para la persistencia local del virus y su propagación posterior.

Carne cruda

El virus también está presente en la carne de los animales enfermos. Como el virus es resistente a la putrefacción, puede sobrevivir más de tres meses en la carne y los despojos. Sigue siendo infeccioso durante casi un año en la carne seca y la grasa, y sobrevive indefinidamente en la carne congelada. Además, la carne representa una fuente importante para el mantenimiento local del virus y su eventual propagación posterior. La carne congelada de los jabalíes infectados puede

asegurar la supervivencia del virus durante años, por lo que representa una posible fuente de nuevas epidemias.

Cadáveres

Al igual que en la carne, el virus puede sobrevivir en cadáveres enteros durante mucho tiempo, dependiendo de la temperatura ambiente. Un cadáver congelado puede mantener el virus infeccioso durante meses, lo que significa que el patógeno puede invernar incluso en ausencia temporal de cualquier huésped vivo e iniciar un nuevo ciclo de transmisión cuando, en la primavera siguiente, los jabalíes susceptibles entren en contacto con los cadáveres descongelados. En la historia natural de la PPA en el ciclo de los jabalíes, la supervivencia del virus en los cadáveres desempeña un papel crucial. Sobrevive a su huésped. Una vez que un jabalí infectado muere, el virus sigue siendo infeccioso en el cadáver por un largo período de tiempo. En ese marco epidemiológico, el retiro de los cadáveres del entorno con las debidas precauciones y su correcta eliminación son una de las medidas de control de la enfermedad más importantes, sin la cual no es posible erradicar la PPA de las poblaciones de jabalíes.

Despojos

Las tasas de supervivencia del virus en los despojos son similares a las de los cadáveres. Cuando el faenado de un animal infectado se realiza en el campo, los despojos (entre ellos, vísceras, piel, cabeza y otras partes del cuerpo) son una importante fuente potencial de propagación del virus. En especial en invierno, cuando tienen lugar las actividades cinegéticas, los despojos que no se han eliminado de manera segura pueden aumentar el riesgo de infecciones secundarias y la propagación de la enfermedad.

Heces y orina

Ambas son infecciosas y la vida media del virus está determinada por la temperatura ambiental. El virus de la PPA sobrevive más tiempo en la orina que en las heces. Su vida media en la orina va de 15 días a 4 °C a 3 días a 21 °C. En las heces,

la vida media del virus oscila entre ocho días a 4 °C y cinco días a 21 °C y el ácido desoxirribonucleico (ADN) del virus es detectable de dos a cuatro años (de Carvalho Ferreira *et al.*, 2014). Las enzimas (proteasas y lipasas) producidas por las bacterias que colonizan las heces y la orina afectan considerablemente a la vida media del virus; por lo tanto, el tiempo exacto de supervivencia en el bosque donde la PPA circula activamente no es totalmente comparable con las estimaciones obtenidas en condiciones de laboratorio. Sin embargo, en las zonas muy contaminadas por heces y orina infectadas, es más probable que el riesgo de propagación secundaria del virus se produzca a través de medios como botas, neumáticos o instrumentos de caza contaminados. En las estaciones de alimentación a las que acuden muchos animales, la contaminación por heces u orina infectadas puede aumentar la tasa de infecciones secundarias.

Suelo

Se ha detectado ADN viral en el suelo después del retiro del cuerpo de un jabalí infectado. Incluso después de retirar el cadáver, el suelo donde este yacía puede permanecer contaminado. Se necesitan más investigaciones para comprender el papel del suelo contaminado como factor de riesgo para la transmisión de enfermedades, abordando la supervivencia del virus (persistencia del virus viable) en diferentes matrices y condiciones ecológicas.

Insectos necrófagos

Se ha formulado la hipótesis de que el virus de la PPA puede sobrevivir en los insectos (en estado adulto o larvario) que hurgan en los cadáveres infecciosos. Sin embargo, a pesar de que se han detectado las larvas de la mosca verde dorada (*Lucilla sericata*) y de la mosca azul de la carne (*Calliphora vicina*) contaminados con el ADN de la PPA, no se ha podido demostrar la presencia del virus viable de la PPA (EFSA, 2010a; Forth *et al.*, 2018). No se sabe si el virus mantiene su infecciosidad en otros invertebrados necrófagos.

En todo caso, los insectos necrófagos se sienten

atraídos por los jabalíes, lo que aumenta las tasas de contacto entre los cadáveres infecciosos y los jabalíes susceptibles.

Insectos hematófagos y garrapatas

La mosca picadora de los establos (*Stomoxys calcitrans*) se considera un vector mecánico del virus capaz de transportarlo durante 48 horas (Mellor *et al.*, 1987), pero su papel en el ciclo de transmisión en Europa todavía no se ha investigado plenamente. El papel que desempeñan otros artrópodos hematófagos no está claro, especialmente en la naturaleza. Las garrapatas *Ornithodoros*, que participan activamente en el ciclo natural de transmisión de la PPA en África, no se encuentran en las partes actualmente afectadas del continente europeo.

Fómites

La alta resistencia ambiental del virus implica que su transmisión es posible a través de cualquier fómite (por ejemplo, los objetos contaminados no vivos capaces de transportar organismos infecciosos, como zapatos, ropa, vehículos, cuchillos o equipo).

Desperdicios de comida/cocina

La alta resistencia del virus implica que los alimentos no tratados térmicamente, como las salchichas, el salami o el jamón, así como los restos de alimentos procedentes de animales infectados (trátese de cerdos domésticos o de jabalíes) y liberados accidentalmente en un hábitat de jabalíes, pueden desatar una epidemia de PPA. Los residuos de alimentos se consideran la principal fuente viral en la propagación a larga distancia de la PPA.

Hierba y otras hortalizas frescas

Los jabalíes infectados podrían contaminar las hortalizas frescas (como en el caso de las plantas de maíz verde dañadas por los jabalíes); se debería prohibir la adición de hierba u hortalizas a la alimentación de los cerdos domésticos en todos los lugares en que la PPA esté presente en las poblaciones de jabalíes.

Enfermos: jabalíes que muestran signos clínicos o ejemplares aparentemente sanos cuando se le caza, pero que resultan positivo al virus. En condiciones experimentales, los jabalíes muestran signos clínicos durante cuatro a nueve días antes de morir (Nurmoja *et al.*, 2017a); entre el 90 y el 95% de los animales enfermos muere (Pietschmann *et al.*, 2015; Nurmoja *et al.*, 2017a). Los signos clínicos no son patognomónicos, sino que se manifiestan a través de cualquiera de los posibles comportamientos anormales (incapacidad de fuga, temblor de las patas traseras, postración, etc.) que simplemente indican que el jabalí está enfermo. En la cobranza de caza, la prevalencia media del virus oscila entre el 0,5 y el 2,5%; sin embargo, según las estrategias de muestreo locales o las situaciones epidemiológicas específicas podría ser mayor (por ejemplo, el 13,7% en el sur de Estonia; Nurmoja *et al.*, 2017b). La verdadera proporción de animales positivos al virus en la población puede estar subrepresentada en la cobranza de caza. Esto debido a que los animales enfermos se desvían de su comportamiento predecible, cambiando sus rutinas diarias, perdiendo el apetito y desplazándose a partes inaccesibles de su territorio, lo que impide que se les cace con facilidad. Sólo las pruebas de laboratorio pueden indicar si un jabalí está infectado con la PPA u otro patógeno, y si hay que eliminarlo. Los animales enfermos también tienen una mayor probabilidad de colisión con los coches y están más expuestos a la depredación. Por lo tanto, los jabalíes que mueran en un accidente de carretera en zonas afectadas o amenazadas por la PPA deben ser sometido a la prueba de detección de la PPA.

Seropositivos: animales que sobrevivieron a la enfermedad y desarrollaron anticuerpos contra el virus de la PPA. Los anticuerpos son detectables a partir del décimo día después de la infección (Nurmoja *et al.*, 2017a). En las zonas infectadas, la proporción de jabalíes seropositivos en la cobranza de caza oscila entre el 0,5 y el 2%; sin embargo, el número de animales seropositivos está correlacionado con el tiempo de persistencia del virus de la PPA en la zona. Así pues, el aumento de la seroprevalencia revela una estabilidad endémica más que una disminución de la letalidad del virus. Los anticuerpos de la PPA no neutralizan el virus; por lo tanto, los animales seropositivos siguen siendo susceptibles a la infección, aunque se desconozca la fenología del virus en estos animales, como la cantidad de virus liberada o la duración del período infeccioso. No hay pruebas de que los animales seropositivos que sobrevivieron a la infección por el virus de la PPA de genotipo I y II pasen a ser propagadores a largo plazo del virus (Nurmoja *et al.*, 2017a; Petrov *et al.*, 2018). Tampoco hay pruebas de que estos animales puedan propagar el virus a animales susceptibles de 50 a 96 días después de la infección (Nurmoja *et al.*, 2017a). Sin embargo, se encontró que el virus era viable en los ganglios linfáticos de los animales seropositivos (EFSA, 2010a); por lo tanto, deben considerarse como individuos positivos al virus y ser eliminados de manera segura cuando resultan positivos a las pruebas de detección del virus de la PPA tras ser cazado.

Muertos: la mayoría de los jabalíes infectados con el virus de la PPA mueren (de 90 a 95%) y permanecen en el medio ambiente durante algún tiempo, constituyendo una importante fuente de infección para otros cerdos. El descubrimiento de los cadáveres por cazadores u otras personas que visitan el hábitat de los jabalíes es la forma más frecuente de detectar la enfermedad en las zonas libres de PPA. Todo jabalí muerto debe ser retirado del bosque y eliminado de manera segura, y ser sometido a examen para detectar la presencia del virus de la PPA u otros patógenos. Aunque en cualquier población de

jabalíes siempre hay una proporción de animales que mueren de forma natural (Keuling *et al.*, 2013), en los casos de PPA el número de cadáveres aumenta considerablemente, lo que indica la incursión del virus o, más a menudo, una epidemia en curso. En Europa, la detección de cadáveres infectados por la PPA aumenta en invierno y a finales de la primavera o principios del verano, mientras que la proporción de animales muertos (y carcasas) infectados alcanza su punto máximo de julio a agosto. Estas observaciones reflejan algunas pautas del ciclo de transmisión de la enfermedad y la dinámica de la población, así como el efecto acumulativo de los factores climáticos y estacionales en la descomposición de los cadáveres y la probabilidad de que sean detectados por las personas.

RUTAS DE INFECCIÓN Y MECANISMOS IMPLICADOS

Transmisión horizontal directa

El contacto físico habitual entre jabalíes de un mismo grupo y, a veces, con ejemplares de otros grupos, basta para transmitir el virus entre un animal infectado y otro susceptible, como sucede con muchas otras enfermedades infecciosas de los animales. La transmisión horizontal directa desempeña un papel muy importante en densidades de jabalíes relativamente elevadas, como sucede, por ejemplo, cuando el virus recién se introduce en una población libre de enfermedades.

Transmisión local indirecta a través del medio ambiente contaminado

El hábitat de la población de jabalíes infectados puede estar muy contaminado por los restos de animales que han muerto a causa de la infección (es decir, cadáveres enteros o partes de ellos diseminadas por los necrófagos), los materiales infectados procedentes de la caza de animales positivos a la PPA (sangre, carne, despojos) que se esparcen o se eliminan directamente en el hábitat y las excreciones de los animales enfermos (orina, heces). El mecanismo de transmisión a través del medio ambiente puede ser más o menos eficaz según la época del año, el clima y otros factores.

- a) **Cadáveres infectados:** Se considera que la transmisión indirecta a través de cadáveres infectados de jabalíes (o cerdos domésticos) desempeña un papel fundamental en la epidemiología de la PPA (véanse los resultados de un primer estudio sobre el tema en el Recuadro 2). Los cadáveres infecciosos pueden mantener el virus vivo en el hábitat durante un período de tiempo mucho más largo (meses) en comparación con su persistencia en las excreciones, especialmente durante el invierno, lo que hace que la densidad de la población de jabalíes y las tasas de contacto sean irrelevantes para el mantenimiento a largo plazo del ciclo de transmisión de la PPA. Los cadáveres también pueden atraer a otros animales, especialmente en verano, después de las primeras etapas de descomposición. Estos cadáveres crean unas condiciones propicias para el desarrollo de copiosas comunidades de insectos invertebrados.
- b) **Restos de animales infectados:** Los despojos abandonados por los cazadores cuando faenan los animales infectados en el lugar de caza también desempeñan un papel importante al aumentar la carga de virus en el medio ambiente. Un jabalí susceptible que vive en un hábitat contaminado tiene una alta probabilidad de infectarse.

- c) **Excreciones:** El virus excretado con la orina y las heces contamina el hábitat de los jabalíes y puede transmitirse a los animales susceptibles durante los períodos favorables, como el invierno, cuando las temperaturas son bajas. En proximidad de los puntos de alimentación de los jabalíes, la contaminación ambiental puede ser más importante. En invierno, si se les proporciona una alimentación suplementaria regular, los jabalíes tienden a reducir su ámbito de distribución y se desplazan a menos de 200 a 300 metros del punto de alimentación. Esta tendencia, junto con la creciente probabilidad de encontrarse con otros individuos que pueden infectar a través del contacto directo (véase **Transmisión horizontal directa**), también aumenta la probabilidad de infección.

RECUADRO 2

Papel de los cadáveres de jabalíes en la epidemiología de la peste porcina africana (PPA)

El virus de la PPA es muy estable en el medio ambiente y se transmite eficazmente a través de la sangre y la carne de los animales infectados. Puede persistir a 4 °C durante más de un año en la sangre, durante varios meses en la carne deshuesada y durante años en los cadáveres congelados (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2009; CFSPH, 2015). Los jabalíes infectados por la PPA suelen morir a causa de la infección. Sus cadáveres quedan expuestos a los necrófagos, inclusive a los jabalíes susceptibles a la PPA. El proceso de descomposición puede variar considerablemente dependiendo de diversos factores, como el peso del animal muerto, la estación y las condiciones meteorológicas. En invierno, en especial, pueden pasar varios meses antes de que el cadáver, incluidos los huesos grandes, se esqueletice y se descomponga completamente.

Sin embargo, se sabía poco del comportamiento de los jabalíes con respecto de sus similares muertos, en particular en lo que se refería a si se alimentaban o no de cadáveres de jabalí. Hasta la fecha, ningún estudio publicado realizado sobre el terreno se había centrado

explícitamente en las pautas de interacción, la frecuencia e intensidad de los contactos, la posibilidad de canibalismo y las condiciones que podían desencadenar estos fenómenos entre los jabalíes y los cadáveres de jabalíes. Sin embargo, esos datos eran de particular interés para comprender la persistencia y propagación de la PPA. Por consiguiente, se realizó un amplio estudio con el objetivo de proporcionar datos de campo sobre las interrelaciones entre los jabalíes vivos y los cadáveres de jabalíes para comprender mejor la dinámica de la perpetuación de la PPA en una población de jabalíes. En el estudio, se vigilaron 32 cadáveres de jabalíes en 9 lugares de estudio ubicados en el noreste de Alemania en condiciones de campo mediante la instalación de cámaras trampa durante 13 meses (de octubre de 2015 a octubre de 2016). Dependiendo de la temperatura y el tamaño del cadáver, la esqueletización tardó en completarse de cuatro días (joven hembra en verano) a tres meses (macho adulto en invierno).

Durante el período de estudio se registraron 520 visitas de jabalíes en todos los lugares de estudio. Alrededor de un tercio de las visitas (189) condujeron a un contacto directo con conoespecíficos muertos, concretamente 20 visitas en invierno y 169 visitas en verano. La mayoría de los contactos se observaron en agosto (33), septiembre (52) y octubre (54).

TRANSMISIÓN INDIRECTA A LARGA DISTANCIA POR MEDIO DE LOS SERES HUMANOS

Las personas pueden transportar el virus a grandes distancias a través de la carne contaminada y subproductos como pieles, cráneos, colmillos u otros trofeos de caza. Independientemente de que el virus se origine en cerdos domésticos o jabalíes, este mecanismo facilita, aunque sea de manera involuntaria o accidental, las condiciones para propagar la enfermedad a distancias muy superiores a las de los mecanismos de transmisión descritos anteriormente. La liberación del virus con materiales contaminados por parte de los seres humanos es particularmente peligrosa porque la enfermedad puede aparecer en la zona menos esperada, muy lejos de los brotes conocidos en cerdos

El tipo de contacto más cercano consistió en olfatear el cadáver y pincharlo con el hocico (sin dejar ningún signo de canibalismo, por ejemplo, marcas de mordeduras), masticar las costillas sin carne y hozar el suelo blando que se había formado tras la descomposición de varios cadáveres en el mismo lugar. En general, los jabalíes, independientemente de su edad, estaban más interesados en este suelo particular sobre el que estaban tendidos los cadáveres que en los mismos cadáveres. Los animales jóvenes, en particular, mostraron signos evidentes de excitación (esto es, pelos erizados del cuello). En invierno, los jabalíes se observaron exclusivamente en la oscuridad y no se les vio regresar al lugar en que se encontraba el cadáver en la misma noche. En verano, se les vio día y noche. Sin embargo, con pocas excepciones, solo permanecieron en el lugar en que estaba tendido el cadáver por un corto tiempo (menos de tres minutos). Los animales parecían evitar el contacto directo con los cadáveres recientes; en promedio, transcurrieron 15 días hasta que tuvieron contacto directo con un conespecífico muerto.

En las condiciones ecológicas y climáticas dadas, no hubo pruebas de necrofagia o canibalismo dentro de la especie. Sin embargo, hay que suponer que todos los tipos de contacto mencionados anteriormente pueden representar un riesgo de transmisión del virus de la PPA.

Es probable que la alta resistencia del virus de la PPA y el tiempo relativamente largo que los restos de jabalíes muertos pueden permanecer en el medio ambiente, contribuyan en gran medida a la contaminación del hábitat y a la presencia del virus infeccioso de la PPA, que puede durar mucho tiempo, quizás meses o incluso años, en una región. Por lo tanto, la propagación del virus de la PPA a través de los cadáveres podría ser más importante que el contacto directo con animales infecciosos vivos.

Se llegó a la conclusión de que la rápida detección y eliminación (o destrucción y descontaminación de manera segura in situ) de los cadáveres es una medida de control eficaz contra la transmisión del virus de la PPA en la población de jabalíes. Incluso si se detecta y retira un cadáver varios días después de la muerte del animal, el retiro tardío todavía puede ser una medida de control eficaz. Por consiguiente, hace falta desarrollar métodos seguros de eliminación y descontaminación del medio ambiente. Los cazadores deben estar debidamente capacitados y participar en las medidas de contingencia contra la PPA.

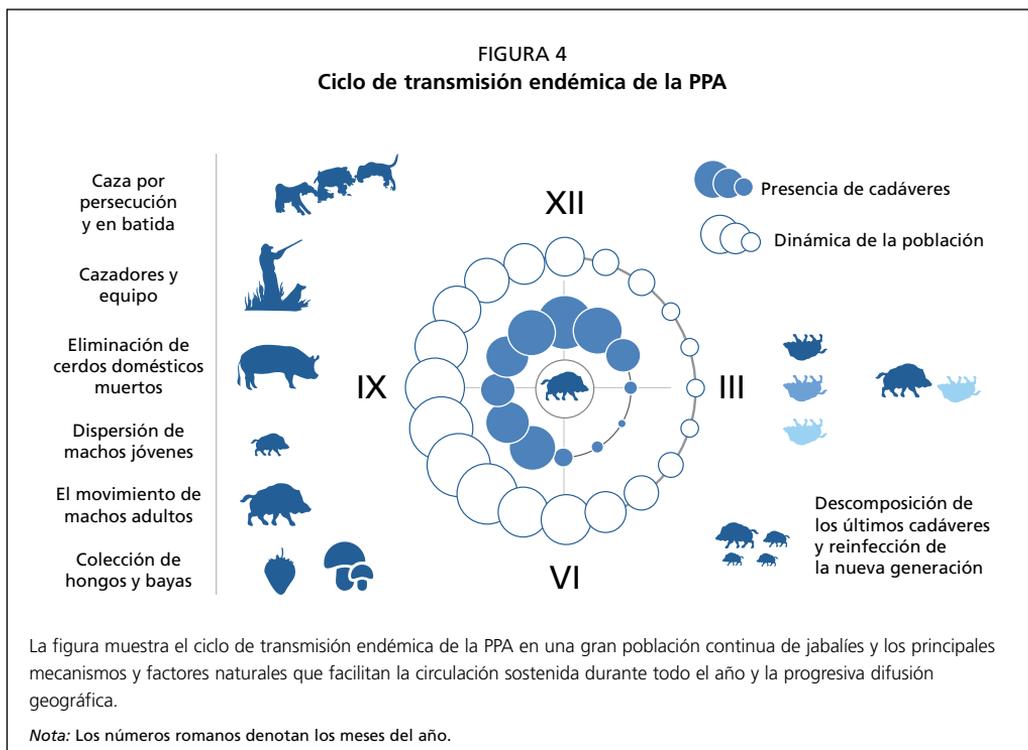
Fuente: Tomado de Probst et al., 2017

domésticos o en jabalíes. Hubo muchas ocasiones, incluidas las ocurridas en Europa, en que la propagación indirecta a larga distancia del virus inició nuevos grupos aislados de infección en jabalíes (así como en cerdos domésticos), algunos de los cuales se han convertido ahora en brotes de larga duración (véase la Figura 3). Los ejemplos más recientes del papel que puede desempeñar la transmisión indirecta a larga distancia en la expansión geográfica de la enfermedad son las epidemias localizadas de la PPA en República Checa (distrito de Zlin), Polonia (Varsovia), Hungría (condado de Heves) y la más reciente incursión del virus en Étalle (Bélgica).

CADENA DE TRANSMISIÓN EN LAS POBLACIONES DE JABALÍES

Cuando el virus se introduce en una población de jabalíes libres de la PPA, es probable que se desate una epidemia. Cuanto más eficaz sea la propagación del virus, tanto antes ocasionará una disminución relativamente rápida de la población de jabalíes. En el caso de que la población afectada sea, al mismo tiempo, objeto de caza con fines sanitarios o recreativos, la reducción del número de jabalíes podría hacerse evidente aún con mayor rapidez. Como consecuencia de la disminución de las poblaciones, el número de contactos inter-específicos también disminuye y la epidemia pasa a una fase endémica (Figura 5).

A menudo, a nivel del coto de caza, se observa una desaparición del virus, pero su reaparición en el transcurso de los meses es normal. Es probable que la reaparición esté determinada por los jabalíes que se desplazaron por la zona infectada y entraron en contacto con el virus en estado de "latencia" de los cadáveres infecciosos de los jabalíes. Si bien



el virus tiende a seguir siendo endémico en zonas previamente infectadas (principalmente debido a los cadáveres infectados), también se propaga por contacto directo con los grupos de jabalíes vecinos aún no afectados. Por consiguiente, el ciclo epidemiológico de la PPA en los jabalíes se caracteriza por una combinación de una persistencia local y endémica con una propagación geográfica simultánea y constante (oleada epidémica) a las zonas vecinas libres de la enfermedad. Los cálculos muestran que la propagación geográfica natural de la PPA en las poblaciones de jabalíes con la densidad típica de Europa septentrional y oriental se produce a una velocidad de entre 1 y 3 kilómetros por mes, lo que da lugar a una expansión de 12 a 36 kilómetros de la zona endémica en un año (EFSA, 2017 y datos de Bélgica). Hay diferencias observables entre las zonas infectadas, determinadas probablemente por las distintas densidades de jabalíes locales, el momento en que se producen las incursiones, así como los tipos de intervenciones y actividades de manejo que se llevan a cabo.

En ese marco, la transmisión directa del virus de un animal a otro prevalece al comienzo de la infección (durante la epidemia), mientras que, tras la disminución de la población de jabalíes, el modo indirecto de transmisión por medio de los cadáveres infecciosos o el hábitat contaminado adquiere mayor importancia para el mantenimiento local de la infección (fase endémica). La intensificación de la transmisión directa también podría ocurrir ocasionalmente después del período de reproducción, cuando el tamaño de la población huésped casi se duplica y los individuos recién nacidos (de dos a seis meses de edad) exploran el hábitat. Este comportamiento aumenta el contacto inter-específico, al igual que la reagrupación o agregación de ganados cuando ocurre en los campos de maíz y similares.

La dinámica de la PPA en los jabalíes también se ha caracterizado por episodios ocasionales de propagación a larga distancia del virus más allá del ámbito de desplazamiento normal de los jabalíes (véase **Rutas y mecanismos de transmisión**). A pesar de algunos desplazamientos muy ocasionales de larga distancia (por ejemplo, aproximadamente 100 kilómetros en 6 meses; Jerina *et al.*, 2014), los jabalíes son por lo general una especie sedentaria (Podgórski *et al.*, 2013) con espacios vitales de grupo estables que rara vez exceden los 50 kilómetros cuadrados. Los posibles movimientos de mayor alcance durante los cuales un animal infeccioso (fases de incubación más enfermedad) podría propagar el virus durarían un tiempo limitado de unos cinco a siete días (por ejemplo, los machos jóvenes durante el período de dispersión o los machos adultos en búsqueda de hembras en celo).

En el curso de una semana, es muy poco probable que los jabalíes (especialmente cuando se les deja tranquilos y están enfermos) recorran grandes distancias. De ahí que sea más obvio que las incursiones de largo alcance de la PPA sean causadas por actividades humanas, aunque su carácter no intencional o ilegal (a menudo debido a la falta de conocimiento de las fuentes del virus y sus mecanismos de transmisión) hace difícil demostrarlo con suficientes pruebas epidemiológicas.

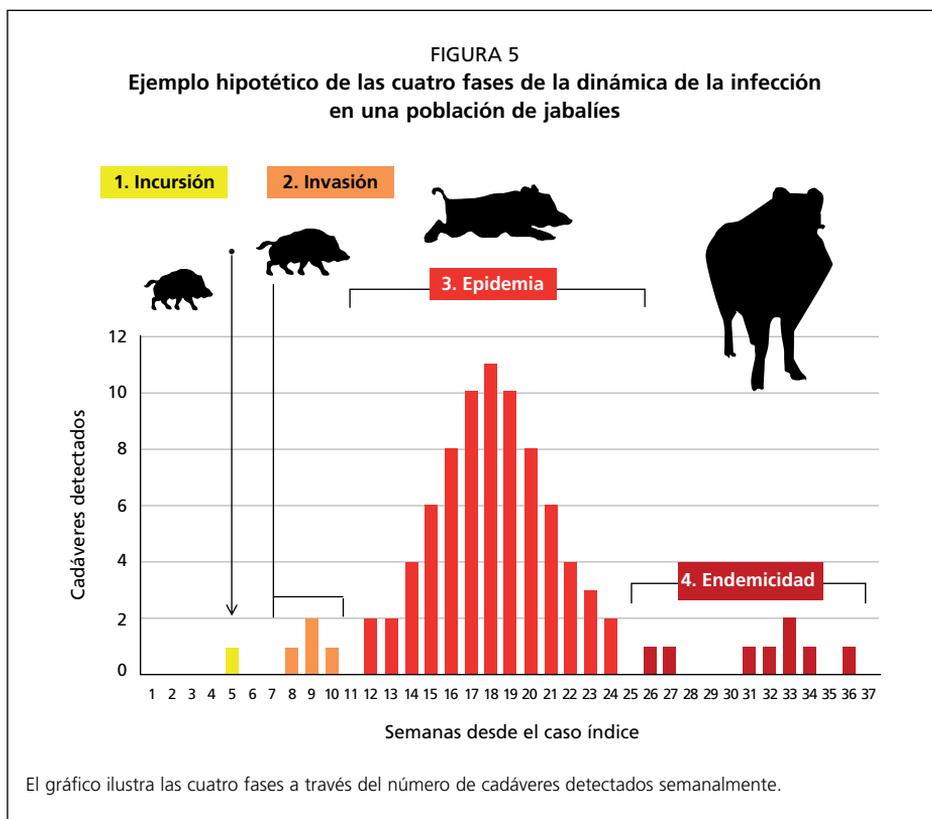
Otros factores suelen complicar la pauta epidemiológica descrita anteriormente, como el papel de las actividades cinegéticas en la propagación del virus (por ejemplo, las batidas de caza, la asistencia de personas a los lugares de alimentación, la eliminación de despojos contaminados, la intervención de fómites) o la presencia de cerdos domésticos localmente infectados, como animales vivos criados al aire libre o cadáveres eliminados ilegalmente en el medio ambiente, con los que los jabalíes pueden entrar en contacto.

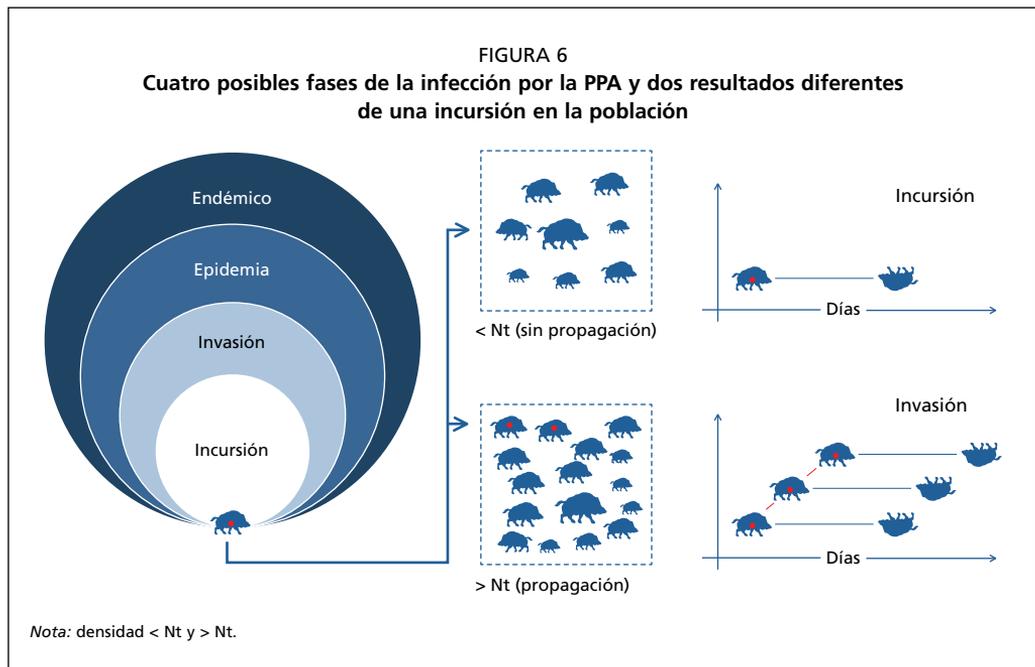
DINÁMICA DE LA PPA Y DENSIDAD DE POBLACIÓN DE JABALÍES

Comprender la relación entre el virus de la PPA y la densidad de la población de jabalíes es de suma importancia, ya que los principales esfuerzos para controlar la infección se basan en la densidad de la población y la reducción de su tamaño. La historia natural de las enfermedades infecciosas (Burnet y White, 1972) pone de relieve la relación cuantitativa entre un agente de enfermedades transmisibles y la población huésped. Se reconocen cuatro fases principales de la dinámica de la infección a nivel de la población: introducción (o incursión), invasión, epidemia y persistencia endémica (Figura 5).

Fase de incursión: Se trata de la introducción inicial del virus en una población de jabalíes libres de enfermedad y susceptibles. La incursión puede producirse por un virus propagado por una población vecina de jabalíes infectados o por la liberación accidental del virus con materiales contaminados (a menudo con la mediación de seres humanos). La probabilidad de que ocurra una incursión es independiente del tamaño y la densidad de la población local de jabalíes.

Fase de invasión: Se trata de la propagación inicial exitosa del virus en una población de jabalíes susceptibles tras una incursión. La probabilidad de que un jabalí infectado propague el virus depende de la existencia de huéspedes susceptibles. El virus se propagará cuando exista un gran número de huéspedes susceptibles. Por el contrario, en ausencia de huéspedes susceptibles, el virus se extinguirá, por lo que el número y la densidad de los huéspedes disponibles determinará el resultado de la invasión (Figura 6).





En el caso de las infecciones cuya dinámica depende de la densidad, es posible estimar el número mínimo de animales susceptibles necesarios para desencadenar una invasión exitosa. Este número se llama densidad umbral de huéspedes (N_t). La N_t puede definirse como la densidad de huéspedes a la que un individuo infeccioso no llega a encontrar a ningún individuo susceptible a tiempo para transmitir la infección (Anderson y May, 1991; Lloyd-Smith *et al.*, 2005). Es importante subrayar que la N_t está determinada principalmente por las características del virus. Su uso práctico se limita a la propagación inicial de una infección (es decir, la fase de invasión) y no a situaciones epidémicas o endémicas (Deredec y Courtchamp, 2003; Lloyd-Smith *et al.*, 2005).

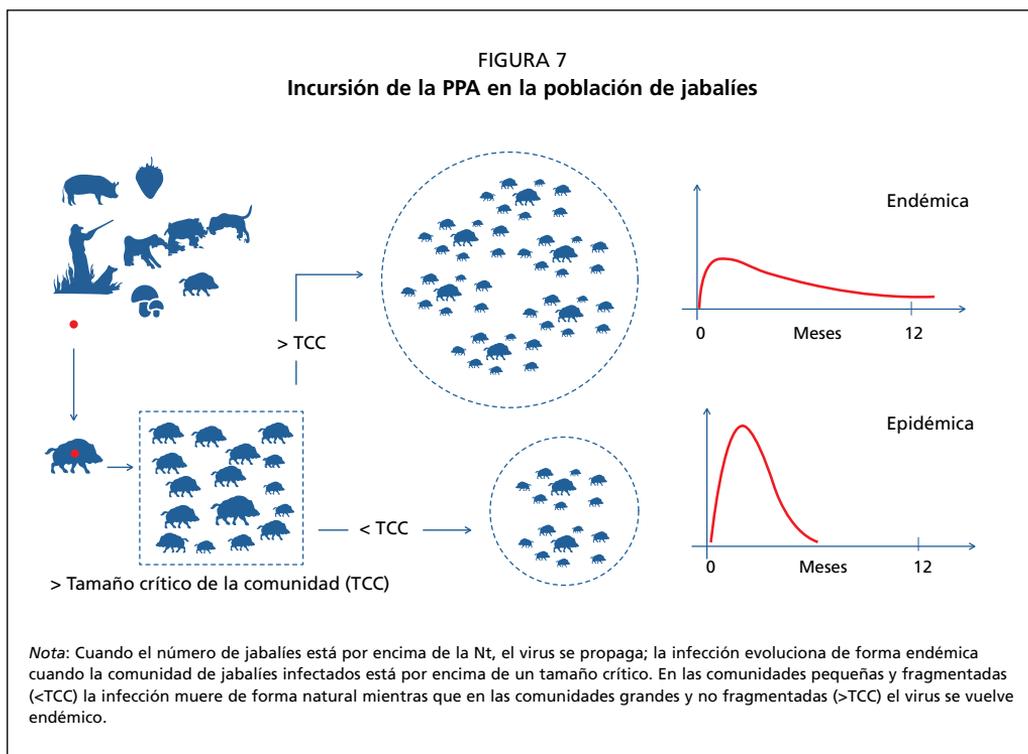
Entre otros métodos para controlar la enfermedad, se podría tratar de llevar la densidad de la población huésped a un nivel en el que la incursión de la enfermedad no pueda convertirse en una invasión y consiguientemente en epidemia. La N_t se puede alcanzar mediante la despoblación o la eliminación directa de todas las categorías de animales, incluidos los animales susceptibles, infectados e inmunes. La vacunación y la inmunización también son formas de reducir el número de ejemplares susceptibles, aunque, a diferencia de la despoblación, el tamaño y la densidad de la población huésped no se verán afectados. En el caso de la PPA, no se dispone de ninguna vacuna actualmente, por lo que la única opción es la reducción del tamaño y la densidad de la población.

Los valores de todos los parámetros epidemiológicos necesarios para estimar la N_t suelen obtenerse a partir de los análisis de los datos de campo sobre las poblaciones de jabalíes infectados. En la actualidad, esos datos se recogen en las poblaciones en que existen dos diferentes mecanismos de transmisión combinados, a saber, el contacto directo más la infección mediada por cadáveres. Esto hace que cualquier estimación matemática de la N_t sea casi imposible o muy imprecisa. Otro factor limitante para el cálculo de un valor exacto

de la N_t es la falta de estimaciones fiables de los tamaños de las poblaciones de jabalíes afectadas. En la actualidad, no se disponen de estas estimaciones más que para unas pocas poblaciones investigadas con carácter especial, la mayoría de las cuales se encuentra fuera del ámbito de ocurrencia de la PPA. En general, los datos sobre el tamaño de las poblaciones de jabalíes son muy escasos, obtenidos mediante metodologías no normalizadas con una variabilidad de error desconocida y, por lo tanto, son principalmente útiles para describir las tendencias más que las densidades o tamaños reales de las poblaciones.

La aplicación práctica del método de la N_t se justifica en las poblaciones de jabalíes expuestas al riesgo de la PPA **como medida preventiva**. La lógica que subyace al uso del enfoque de manejo de la población centrado en la N_t es que, aunque no se pueda prevenir la incursión del virus, es poco probable que se siga propagando de manera eficaz en una población con una densidad inferior al valor N_t debido al número insuficiente de jabalíes susceptibles.

Fase epidémica: Esta fase sigue a una invasión exitosa. La densidad de la población huésped está por encima de la N_t y, por lo tanto, el virus puede propagarse e invadir progresivamente la población local de jabalíes. La fase de la epidemia se describe mediante una curva epidémica típica, cuya pendiente y amplitud dependen de la relación cuantitativa entre el virus y las poblaciones hospederas. Con una alta densidad de hospederos, la curva epidémica es empinada y estrecha, mientras que es plana y más ancha con una densidad de huéspedes baja. El número de contactos entre animales infecciosos y susceptibles determina la forma de la curva epidémica (Figura 7, gráficos de la derecha).



Durante el período epidémico, la “mortalidad independiente de la enfermedad” desempeña un papel importante en la progresión de esta y se puede utilizar para modular su resultado. Dado que la causa más común de mortalidad independiente de la enfermedad en los jabalíes es la caza, en teoría es posible modificar el curso natural de la infección simplemente reduciendo el número de jabalíes y, al final, la tasa de contacto entre jabalíes susceptibles e infecciosos. El principal efecto de la caza es acelerar la evolución de una epidemia hacia una situación endémica, lo que normalmente llevaría más tiempo sin la mortalidad independiente de la enfermedad (Swinton *et al.*, 2002; Choisy y Rohani, 2006). Sin embargo, en la configuración de una epidemia de mayor duración, la tasa de reclutamiento de nuevos individuos susceptibles a través de la reproducción o la inmigración desempeña un papel crucial y debe tenerse en cuenta. La imposibilidad de mantener el número de animales por debajo de la N_t , puede dar lugar a una epidemia recurrente.

La gestión de la PPA durante la fase epidémica es una tarea enorme. Al comienzo de la epidemia el número de ejemplares infectados es mayor que en cualquier otra fase y todo esfuerzo de despoblación difícilmente contrabalancea la tasa de propagación del virus. Durante la fase epidémica, la probabilidad de que una cadena de casos de PPA tenga éxito está determinada exponencialmente por el número de individuos infecciosos (I) que están presentes en ese tiempo específico (t), de acuerdo con la fórmula $p = 1 - (1/R_0)^{It}$ (Lloyd-Smith *et al.*, 2005), donde R_0 es el número de infecciones secundarias determinado por cada jabalí infectado (Anderson y May, 1991); durante la fase epidémica, la probabilidad de erradicar la infección es casi nula debido al gran número de individuos infecciosos. Además, como las actividades de despoblación no son selectivas con respecto a los animales infecciosos (es decir, no todos los animales infectados son abatidos y retirados del terreno de caza), estos morirán y, como cadáveres infectados, contribuirán aún más al mantenimiento del virus en la zona. Tanto la teoría como las pruebas sobre el terreno demuestran que cualquier intervención durante la fase de la epidemia probablemente mejore los mecanismos de resistencia de la población huésped que facilitan la persistencia de la infección (Swinton *et al.*, 2002; Choisy y Rohani, 2006).

Además, en la mayoría de los tipos de hábitat de los jabalíes sólo se encuentra y se destruye de manera segura un pequeño porcentaje de cadáveres (< 10%) (EFSA, 2015); por lo tanto, el virus se detecta más bien tarde y, por lo general, durante el período epidémico posterior a una invasión exitosa. En la práctica, lo que se percibe como fase de invasión (por ejemplo, la primera detección de un cadáver infectado) es, en realidad, el inicio o a veces incluso el pico de una epidemia silenciosa con un gran número de cadáveres infectados ya ampliamente presentes en la zona. Sin embargo, en la zona infectada, el número de cadáveres y el momento en que se detectan es el único instrumento de que se dispone para seguir todo el proceso de propagación, incluida la determinación de las diferentes fases de la evolución de la infección.

Fase endémica: Después del pico epidémico, cualquier enfermedad se vuelve endémica o desaparece. La evolución endémica no depende meramente de la densidad de huéspedes (como se ha descrito anteriormente para la N_t), sino de la disponibilidad de un tamaño crítico de la comunidad de huéspedes (TCC). El TCC se define como el tamaño mínimo de la población, más que como la densidad, con la que un patógeno tiene un 50% de probabilidad de desaparecer espontáneamente (Bailey, 1975; Nasell, 2005).

El valor del TCC es variable para diferentes patógenos y especies hospederas. En los casos de la PPA, está principalmente determinado por la biología del jabalí y, en particular, por las principales características demográficas de su población. Los TCC más pequeños sostendrán las epidemias cuando la población huésped tiene una alta rotación, una vida corta y altas tasas de reproducción (como en el caso de los jabalíes). El tamaño del TCC no se puede estimar utilizando fórmulas matemáticas; sólo se puede obtener mediante simulaciones computarizadas *ad hoc* (McCallum *et al.*, 2001).

Durante la fase endémica, el virus de la PPA y la población de jabalíes alcanzan un equilibrio. Romper este equilibrio mediante intervenciones de gestión podría ser una forma de hacer que esas poblaciones no sean aptas para la transmisión sostenida del virus y erradicar así la PPA. Sin embargo, hay múltiples factores que contribuyen a la persistencia endémica de la infección, como el tamaño real de la población de jabalíes, la continuidad de su distribución, la rotación de la población, la fertilidad y, por consiguiente, la tasa de reclutamiento. Hasta ahora no se ha evaluado adecuadamente la contribución relativa de cada factor al ciclo de transmisión endémica de la PPA. La fuerte contribución de los cadáveres infectados al mantenimiento local del ciclo de la enfermedad complica aún más la comprensión de toda la dinámica de este novedoso sistema hospedero-patógeno-medio ambiente. Intuitivamente, con la posible hibernación del virus en cadáveres infectados, es muy probable que un simple enfoque de despoblación destinado a reducir la densidad de población de los animales no logre erradicar la enfermedad. Con una densidad de jabalíes suficientemente baja (que suele ser el objetivo de los esfuerzos de despoblación realizados durante la fase epidémica), los cadáveres infectados asumirían el papel de principal reservorio epidemiológico del virus de la PPA. En este caso, la densidad de jabalíes pasa a tener una importancia secundaria en el ciclo.

Lo ideal sería que, durante la fase endémica, una presión de caza *ad hoc*, junto con la rápida eliminación de los cadáveres, pudiera aumentar la probabilidad de erradicación del virus. Sin embargo, estas actividades son muy difíciles de coordinar dadas las grandes escalas espaciales afectadas (véase la Figura 4). Se necesitan diversos datos cuantitativos para evaluar la viabilidad de esos esfuerzos. Actualmente no se dispone de esos datos, lo que dificulta la aplicación de medidas prácticas de lucha contra las enfermedades con el nivel de precisión y eficiencia necesarios para garantizar una alta probabilidad de erradicación.

MENSAJES CLAVE

1. El virus de la PPA sobrevive en la población de jabalíes que habita en el noreste de Europa sin la ayuda de cerdos domésticos o garrapatas.
2. El virus de la PPA es muy resistente en cualquier matriz y las bajas temperaturas aumentan su supervivencia.
3. La infección se propaga por contacto directo e indirecto. Los cadáveres de los jabalíes infectados mantienen el virus vivo durante mucho tiempo, especialmente durante el invierno, lo que permite una transmisión indirecta cuando entran en contacto con jabalíes susceptibles.
4. Debido al papel epidemiológico que desempeñan los cadáveres, la simple reducción mecánica del tamaño de la población de jabalíes tiene un valor auxiliar si los cadáveres no se retiran y eliminan de manera segura;

la presencia de cadáveres infectados permite la persistencia del virus incluso si la población de jabalíes infectados se gestiona con una densidad extremadamente baja, ya que el virus persistirá incluso sin los jabalíes.

5. Las estimaciones imprecisas del tamaño y la densidad de la población de jabalíes, junto con la falta de conocimiento de los principales parámetros epidemiológicos del ciclo de transmisión, impiden cualquier estimación de una posible densidad umbral de desaparición de la infección, y del tamaño crítico de la comunidad de jabalíes necesario para modular la dinámica de la enfermedad.
6. Todo enfoque de despoblación debe considerar que:
 - i. La fase de introducción no puede evitarse más que mediante intervenciones y medidas preventivas aplicadas a la población de origen y nunca a la de destino.
 - ii. Una invasión exitosa puede prevenirse o minimizarse manejando una población de jabalíes con la menor densidad posible, pero sólo antes de que se haya producido la introducción.
 - iii. Durante la fase epidémica, las posibilidades (si las hubiere) de erradicar la enfermedad son escasas debido simplemente al elevado número de jabalíes infecciosos presentes, mientras que el riesgo de fomentar una mayor propagación geográfica del virus es alto.
 - iv. Durante la fase endémica, hay una cierta probabilidad de erradicar la infección siempre que la población de huéspedes se reduzca lo más que se pueda, junto con la eliminación de los cadáveres bajo estrictas medidas de bioseguridad.
 - v. La vigilancia pasiva continua es el principal instrumento para comprender la evolución de la enfermedad (identificación de las fases, propagación geográfica, etc.).

Capítulo 2

Algunos aspectos de la biología y la demografía de los jabalíes pertinentes para la lucha contra la peste porcina africana

Sergei Khomenko y Vittorio Guberti

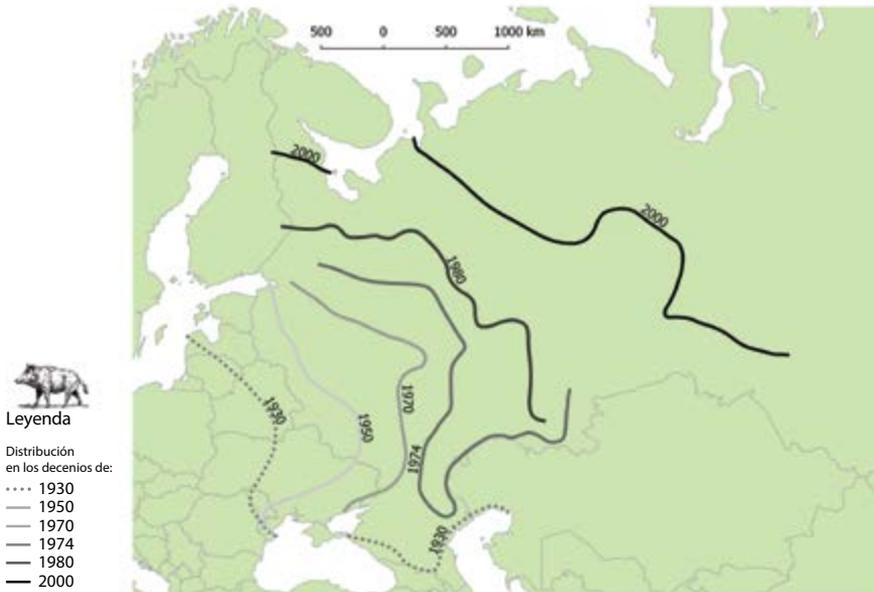
Los jabalíes son ungulados nativos de Eurasia, que han recuperado su ámbito de ocurrencia histórica en Europa oriental y cuyo número ha aumentado en todo el continente europeo. Aunque las tendencias de la dinámica de su población no son objeto de un seguimiento regular, hay abundantes pruebas de que el cambio climático, las actividades humanas y las prácticas de manejo de la caza influyen en este importante aumento. Además de otros problemas asociados, un gran número de jabalíes intervienen de manera creciente en la transmisión de enfermedades del ganado, de las cuales la PPA es probablemente la más preocupante. En este capítulo se examinan brevemente algunos aspectos de la biología y la demografía de esta especie que son pertinentes para el control de la PPA, y se explica por qué y cómo algunos de los enfoques comunes de manejo de la caza (en particular la alimentación suplementaria) afectan a la dinámica de las poblaciones de jabalíes y contribuyen al crecimiento de la población y a la importancia epidemiológica de esta especie.

¿POR QUÉ CAMBIA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS JABALÍES?

Los jabalíes son una especie autóctona de la mayoría de las zonas naturales del continente, que fueron exterminados en algunas partes del norte y el este de Europa como consecuencia principalmente de la caza intensa, la competencia con el ganado o la domesticación. El ámbito de ocurrencia de esta especie ha fluctuado históricamente bajo la influencia del clima (Sludskiy, 1956; Fadeev, 1982), pero en los últimos siglos la influencia humana ha tenido un peso mayor que la climática. En Europa oriental, la contracción más reciente del ámbito de distribución de los jabalíes se produjo en el decenio de 1930 (Danilkin, 2002). En los decenios siguientes, la especie recuperó su antigua distribución histórica y en algunas zonas de la Federación de Rusia se ha expandido incluso más allá de los registros fósiles conocidos (Figura 8).

Varios factores contribuyeron de manera acumulativa al regreso exitoso de los jabalíes. El desarrollo en gran escala de la agricultura industrial y los cambios favorables en el paisaje proporcionaron recursos de alimentación adicionales y refugio a esta especie omnívora, tanto en el norte como en el sur. Estos hechos también coincidieron con los esfuerzos de reintroducción en gran escala (incluidos los ejemplares originarios de otras poblaciones geográficas), facilitados por la protección, el control de los depredadores y la alimentación

FIGURA 8
Los cambios en el ámbito de distribución de los jabalíes en la ex URSS



El mapa muestra los últimos episodios de disminución de la población a principios del siglo XX.

Fuente: Tomado de Danilkin, 2002.

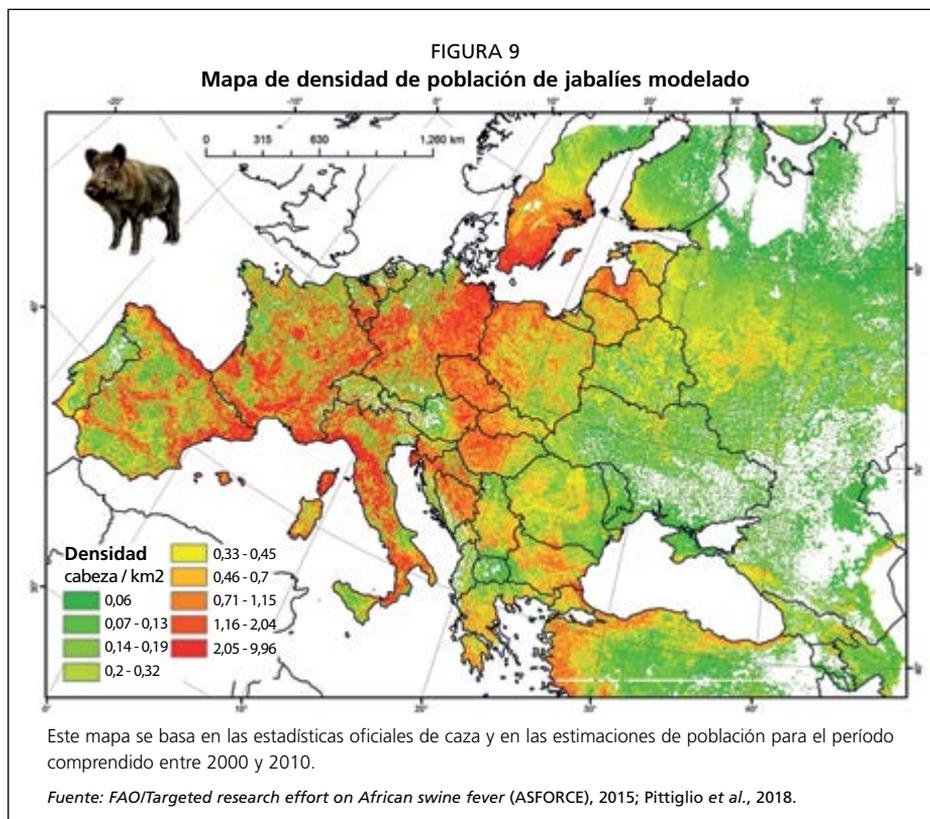
suplementaria durante el invierno (Danilkin, 2002). La vacunación generalizada de los cerdos domésticos y los jabalíes contra la peste porcina clásica (PPC), la disminución de la caza furtiva y la moderación de la presión de la caza, así como la disminución general de las poblaciones rurales registrada durante las últimas décadas del último milenio, también contribuyeron al aumento del número de jabalíes. La mayor expansión geográfica y el aumento de las poblaciones de jabalíes en toda Europa se vieron facilitados además por inviernos más suaves (Figura 12), lo que favoreció una mayor supervivencia y reproducción. Aunque la contribución relativa de cada uno de estos factores puede haber variado en el tiempo, así como de un lugar a otro, actualmente el efecto acumulativo ha hecho que los jabalíes se restablezcan con éxito en toda Europa septentrional y oriental. Su número sigue aumentando (Massei *et al.*, 2015) y en algunas zonas ya se considera excesivo (Figura 9).

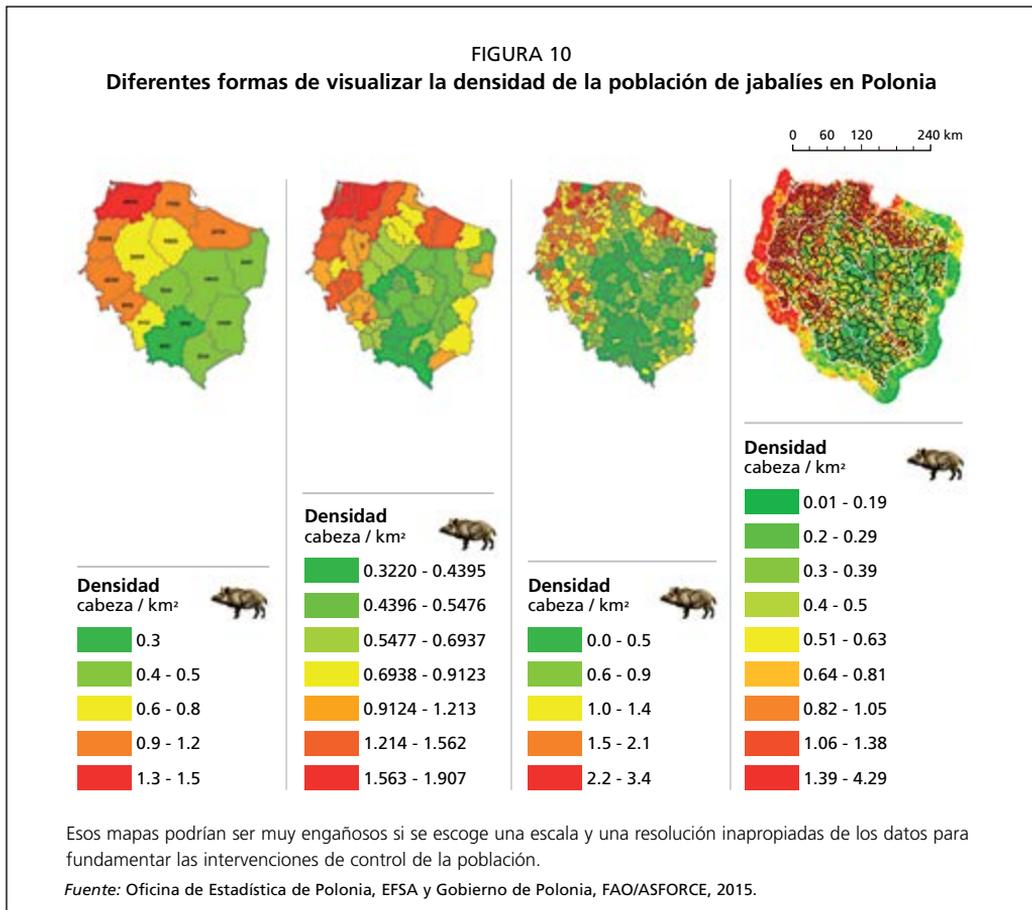
¿PODEMOS MEDIR EL NÚMERO DE JABALÍES DE FORMA FIABLE?

Uno de los problemas del manejo sostenible de los jabalíes es la dificultad de evaluar el tamaño de las poblaciones de esta especie. Aunque existen datos estadísticos oficiales sobre la caza en la mayoría de los países, su fiabilidad suele ser dudosa. Los científicos y profesionales han empleado muchos métodos diferentes para medir la abundancia relativa de jabalíes en las condiciones imperantes en determinadas zonas o hábitats naturales, pero no existe un enfoque normalizado y reproducible que pueda dar resultados comparables

a escalas espaciales más amplias, que se ajuste a todas las situaciones y que sea logísticamente viable y eficaz en función de los costos (Engeman *et al.*, 2013). Por ejemplo, en los países con una cubierta de nieve estable, se suelen utilizar enfoques como el recuento de los rastros con índices de corrección, o censos de transectos cerrados repetidos dos o tres veces. Estos enfoques pueden complementarse con recuentos en los lugares de alimentación, recuentos dirigidos (especialmente en las zonas libres de nieve) y cámaras trampa. En otros países, no se dispone para el análisis más que de estadísticas de las cobranzas de caza como indicador relativo de la abundancia de jabalíes. Las estimaciones existentes de las poblaciones difieren en cuanto a los métodos, el momento, la exactitud y la fiabilidad de un país a otro e incluso de un lugar a otro en el mismo país. Los datos de los censos procedentes de los cotos de caza suelen ser declarados por los mismos cazadores y guardas de caza, que no siempre están bien coordinados y adecuadamente capacitados para llevar a cabo estos análisis con métodos normalizados.

Además, los datos de población obtenidos con una combinación de métodos poco fiables se resumen habitualmente, a efectos de administración, para dar una imagen generalizada de un país o región a algún nivel de agregación. La interpretación de estas estadísticas agregadas puede ser muy engañosa, ya que muestran estimaciones de densidad de población de jabalíes promediadas (normalizadas o niveladas), que pueden ser un indicador aceptable de abundancia relativa para la comparación con otras áreas, pero que no son muy útiles para fundamentar las decisiones o las intervenciones de manejo a escala





local (Figura 10). Por esta razón, cualesquiera que sean los métodos de censo utilizados, los datos sobre las poblaciones de jabalíes deben recopilarse y analizarse con la máxima resolución espacial, preferentemente a nivel de cotos de caza individuales en las unidades de censo y manejo más pequeñas. La suficiente granulosidad de los datos de población es un requisito previo especialmente importante para desarrollar intervenciones realistas para las poblaciones de jabalíes en las zonas afectadas por la PPA. Se debe alentar a las comunidades de cazadores a que hagan participar a biólogos especializados en la fauna silvestre y a expertos en epidemiología de las enfermedades de la fauna silvestre a fin de mejorar sus métodos de seguimiento y obtener estimaciones de población más objetivas, fiables y comparables.

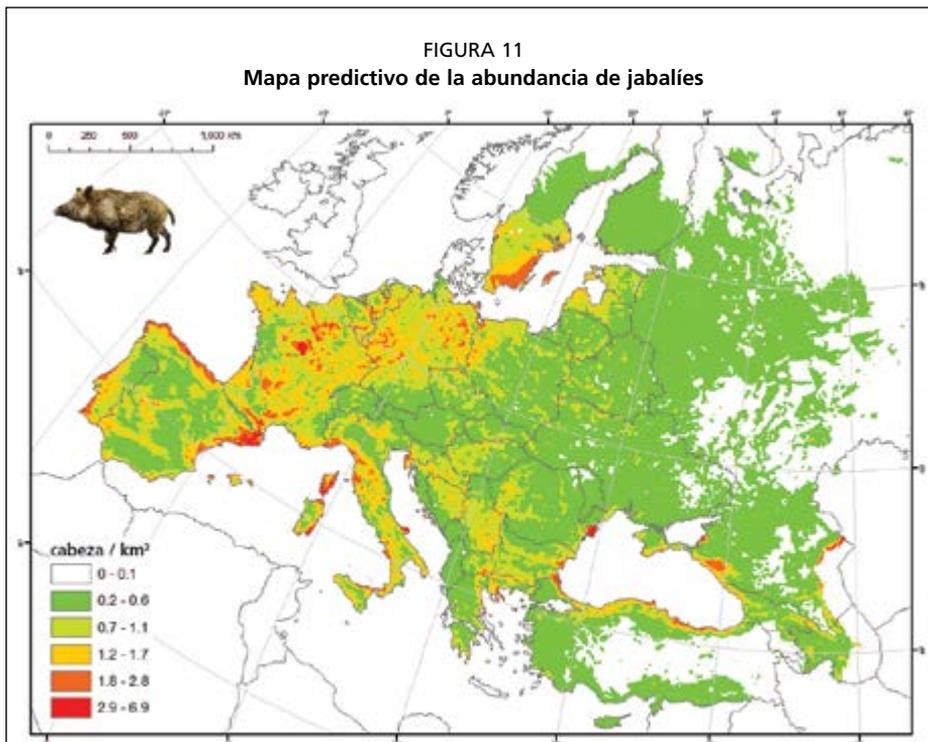
¿CUÁNTOS JABALÍES SON “DEMASIADOS”?

La capacidad ecológica del hábitat varía ampliamente en todo el continente europeo y depende de las condiciones ambientales. Además, se complica por el alto nivel de transformación del hábitat, la disponibilidad estacional de cultivos, las pautas de cambio climático y meteorológico y las prácticas de manejo de la caza. Los estudios sugieren que el principal factor que limita naturalmente la abundancia de jabalíes es la temperatura invernal

(Melis *et al.*, 2006): cuanto más cálida es en invierno, más alta y estable es la población de jabalíes (Figuras 9 y 11). La disponibilidad de agua es otro factor que influye en la abundancia de jabalíes en los climas más áridos (Danilkin, 2002). Sin embargo, las características climáticas y de la cobertura del suelo a largo plazo pueden explicar aproximadamente el 50% de la varianza en la abundancia de las poblaciones de jabalíes (Figura 11), mientras que el resto se relaciona principalmente con factores *in situ*, como el manejo de la población, la disponibilidad de alimentos y la variabilidad de las condiciones climáticas (Pittiglio *et al.*, 2018).

Debido a la extensa distribución y a la alta plasticidad ecológica de los jabalíes, no existe una densidad estándar o media que se pueda recomendar universalmente como “óptima” en toda Europa. Los jabalíes han evolucionado como una especie adaptada a las fluctuaciones transitorias de la disponibilidad de recursos alimentarios, como la variación de la productividad de las hayas y las encinas (Groot Bruinderink *et al.*, 1994; Selva *et al.*, 2014). Su número oscila notablemente entre años, en respuesta a factores como las condiciones meteorológicas, la productividad del hábitat, la presión de la caza, la depredación y las enfermedades (Bieber y Ruf, 2005; véase la Figura 13). Las variaciones pronunciadas entre años de la densidad animal son particularmente características de las poblaciones del norte o más continentales, fuertemente limitadas por factores climáticos. El análisis del rol que las

FIGURA 11
Mapa predictivo de la abundancia de jabalíes



El mapa predictivo muestra los datos previstos por el análisis estadístico de las características climáticas y de la cobertura del suelo más importantes a largo plazo.

Nota: Abundancia de jabalíes (en cabezas por kilómetro cuadrado; promedio a largo plazo antes de la temporada de reproducción).

Fuente: FAO/ASFORCE, 2015; Pittiglio *et al.*, 2018.

variables climáticas y de la cobertura del suelo desempeñan en la abundancia relativa de jabalíes en Europa mostró que en general representaban alrededor del 50% de la variación espacial (Pittiglio *et al.*, 2018). Cuando se proyectan, las correlaciones prevén que algunas partes de Europa son particularmente adecuadas para la especie, mientras que otras pueden soportar un número mucho menor de animales (Figura 11). La abundancia de jabalíes es un parámetro fluctuante y las variaciones locales dentro de un rango de un 60% de su número promedio de pre-reproducción son un hecho común que depende de las condiciones climáticas en invierno, la alimentación suplementaria, las enfermedades y la presión de la caza (véase la Figura 13). Por ejemplo, en condiciones de clima estable y sin alimentación artificial, una densidad de población media a largo plazo de 1,0 cabeza por kilómetro cuadrado fluctuaría dentro del rango de unos 0,7-1,3 cabezas por kilómetro cuadrado.

Sin embargo, en los últimos decenios, en la mayor parte de Europa, los jabalíes muestran tendencias de población positivas a largo plazo (Massei *et al.*, 2015).

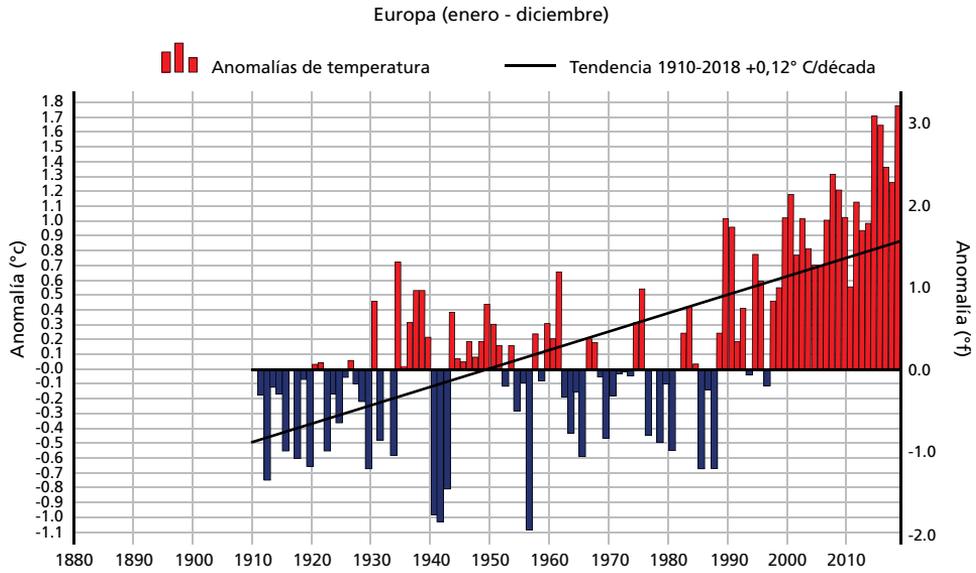
¿POR QUÉ AUMENTAN LAS POBLACIONES DE JABALÍES EN TODA EUROPA?

Los jabalíes tienen un potencial de reproducción natural muy alto. El tamaño de la camada de esta especie tiene un grado de variación muy amplio (en promedio de 3 a 7, y a veces de 11 a 15) y es el mayor entre todos los ungulados europeos. El tamaño de la camada depende en gran medida de la edad y del estado corporal de la hembra. Generalmente es menor en las hembras jóvenes y mayor en las adultas. El tamaño medio de las camadas varía en toda Europa septentrional y oriental, y suele ser mayor en los climas más cálidos. El tamaño de las camadas también varía entre años, y es mayor en los años con inviernos más cálidos y en los años con abundantes semillas como bellotas, castañas y similares. Además, los animales pueden prolongar la duración de su período de reproducción mucho más allá de los meses de primavera y, en condiciones particularmente favorables, pueden llegar a reproducirse durante todo el año. En algunas partes de Europa, una cierta cantidad de hembras puede dar a luz dos camadas al año. La participación de un número considerable de hembras de primer año en la reproducción también es cada vez más común en muchos países europeos.

Aunque los niveles de mortalidad de los jabalíes jóvenes también son elevados, al parecer no compensan el aumento de la productividad. Los jabalíes no tienen depredadores naturales en la mayor parte de Europa occidental, mientras que algunas poblaciones de Europa oriental son objeto de cierto nivel de depredación por parte del lobo (*Canis lupus*). A menos que se vean afectados por enfermedades como la PPC o la tuberculosis (EFSA, 2017), la fertilidad y la supervivencia de los jabalíes no parecen depender de la densidad, y las tasas de dispersión disminuyen en lugar de aumentar con el incremento de las cifras (Truvé *et al.*, 2014). Por lo tanto, a los niveles de densidad de población generalmente encontrados en Europa su crecimiento demográfico no parece autolimitarse y apenas está controlado por los niveles actuales de la caza recreativa (Massei *et al.*, 2015).

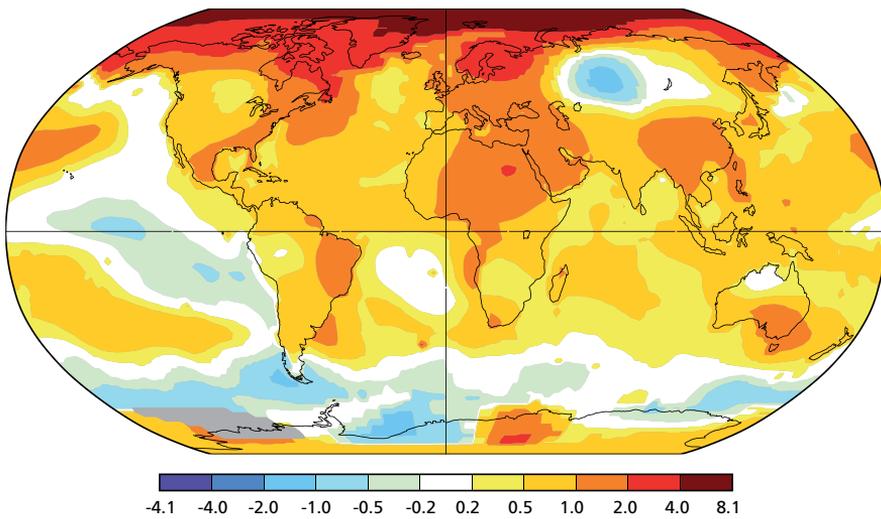
Varios estudios recientes sugieren que el aumento de las poblaciones de jabalíes en Europa resulta fuertemente impulsado por el cambio climático (Vetter *et al.*, 2015) y esta tendencia no parece ser sensible a los niveles de presión de caza existentes en Europa (Massei *et al.*, 2015). Aunque, según se informa, el crecimiento de la población está

FIGURA 12
Anomalías en la temperatura de invierno



Mapa global del cambio de temperatura media en invierno

dic-ener-feb Cambio del índice de temperatura tierra-océano (°C) 1980-2018 0.63



Fuente: NASA/GISS/GISTEMP (figura inferior).

asociado con condiciones invernales cada vez más cálidas en todas partes (Figura 12), su tasa fue mayor en los climas más fríos (Vetter *et al.*, 2015). En otras palabras, las poblaciones de jabalíes de Europa oriental respondieron mejor a los cambios favorables del clima de invierno y alcanzaron la madurez más rápidamente. Queda por investigar si este resultado se debe a una mejor adaptación de los jabalíes “del norte” al frío o si está relacionado con la práctica generalizada de proporcionar alimentación suplementaria. Pero es muy probable que la alimentación invernal de los animales en climas más fríos contribuya de manera significativa a mejorar las tasas de supervivencia y reproducción de los jabalíes y debería tenerse en cuenta en el análisis del crecimiento de la población.

¿CÓMO AFECTA LA ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA A LAS POBLACIONES DE JABALÍES?

En general, la alimentación suplementaria consiste en suministrar alimentos adicionales a los animales silvestres en su hábitat natural. En el caso de los jabalíes, son varias las razones que explican la alimentación suplementaria, por ejemplo, mantener a los animales alejados de los cultivos, atraerlos a determinados lugares para cazarlos, o incluso satisfacer plenamente sus necesidades nutricionales durante todo el año o por temporadas. La alimentación suplementaria es una práctica común en todas partes de Europa septentrional y oriental, pero no está muy bien documentada y hasta hace poco no estaba debidamente reglamentada. Las investigaciones han demostrado que la alimentación suplementaria en la escala y en la cantidad que se practica actualmente en muchos países europeos es excesiva (en particular, teniendo en cuenta la atenuación sostenida de la rigurosidad de los inviernos) y contribuye significativamente al aumento de las poblaciones de jabalíes.

El impacto es mayor en Europa oriental, donde el suministro de alimentos en invierno se ha promovido durante mucho tiempo como un enfoque clave de manejo de la caza. Las observaciones a largo plazo, como las realizadas en Belovezhskaya Pushcha, en Belarús, de 1890 a 1980 (es decir, antes de que el reciente calentamiento climático pudiera haber tenido un efecto positivo en la dinámica de la población), muestran que el suministro de alimentos en invierno puede duplicar la densidad media de la población (Figura 13).

Se ha demostrado que la alimentación suplementaria interfiere realmente con la conservación de otras especies y hábitats, incluidas las reservas naturales protegidas y los parques nacionales. En muchos países, el suministro regular de alimentos a los jabalíes se transforma en explotación cinegética comercial destinada a aumentar los ingresos a expensas de un potencial de crecimiento ilimitado de la población de esta especie. La alimentación suplementaria se puede llevar a cabo todo el año (Fotos 2 y 3) y a veces consiste no sólo en cereales o tubérculos, sino también en alimentos caducados o no vendidos en las tiendas. En algunos cotos de caza se siembran cultivos como la papa o el maíz para alimentar a los jabalíes y evitar que asalten los campos destinados a los cultivos comerciales y los jardines residenciales.

¿CÓMO INTERFIERE LA ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA CON EL CONTROL DE LA PPA?

Una alimentación suplementaria desequilibrada o excesiva puede generar una cadena de consecuencias negativas para el manejo de la población de jabalíes que es posible resumir



©VITTORIO GUBERTI

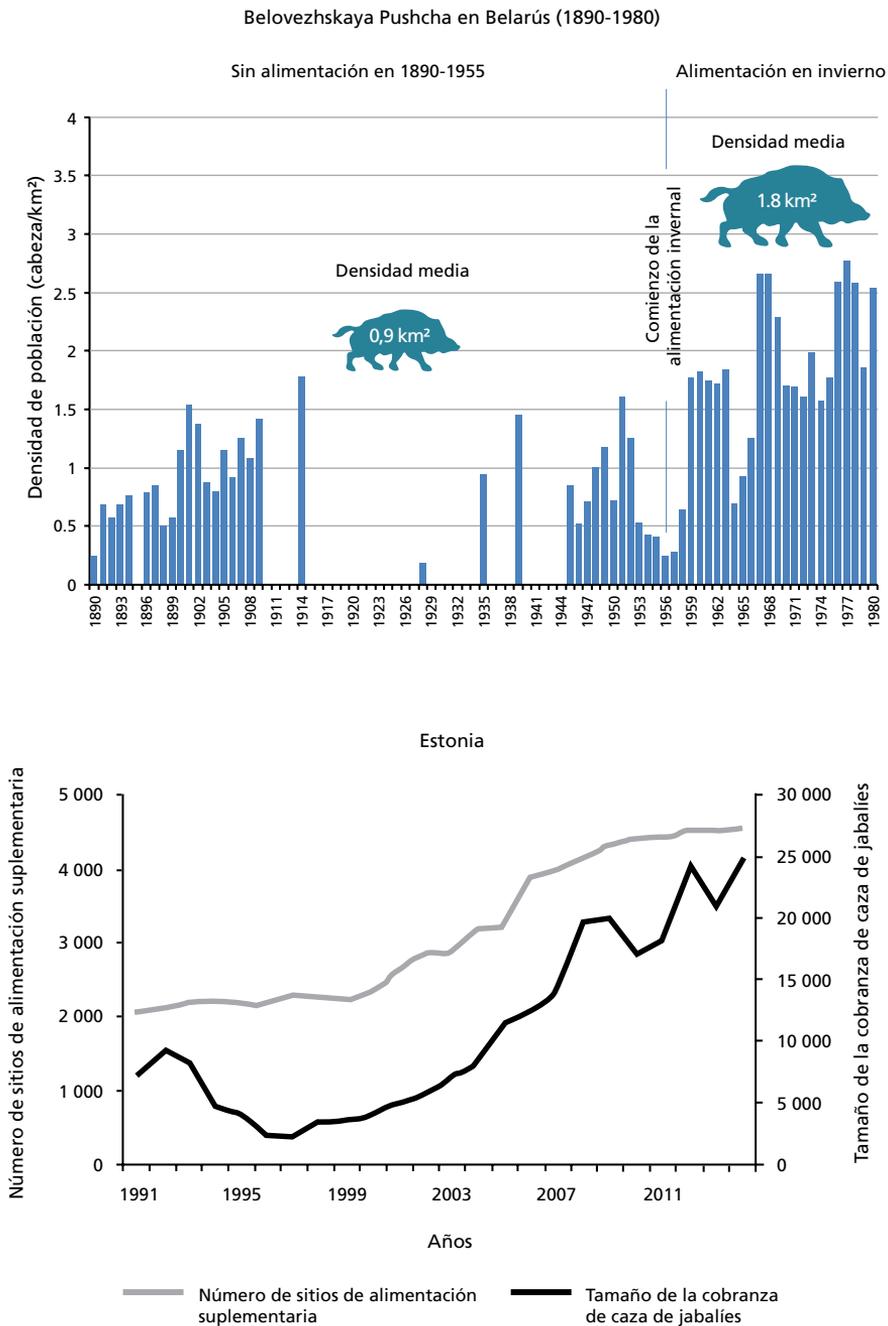
Foto 2
Un lugar de alimentación invernal para los jabalíes en Rumania.

genéricamente de la siguiente manera. La alimentación aumenta las tasas de reproducción hasta un nivel que los animales no podrían alcanzar en condiciones naturales. La mejora del estado nutricional de las hembras acelera el reclutamiento de la población. Los animales empiezan a reproducirse antes y más hembras quedan preñadas. Estas tienen camadas más numerosas y también pueden reproducirse fuera del período normal de cría.

La fecundidad media de las hembras puede duplicarse y la proporción media de animales jóvenes aumenta considerablemente dentro de la población. Un excedente de población tan elevado debido a condiciones ambientales favorables es probable que ocurra de manera natural sólo una vez cada tres o cuatro años, pero en las poblaciones que reciben periódicamente alimentación suplementaria, los animales gozan de 'buenos años' todo el tiempo (Groot Bruinderink *et al.*, 1994). Por otra parte, la alimentación artificial reduce o elimina completamente el efecto regulador natural de la disponibilidad limitada de alimentos en invierno, que es cuando debería producirse de manera natural la mayor mortalidad de jabalíes. El mantenimiento de esta práctica a lo largo de los años conduce a un aumento de la densidad de población más allá de la capacidad de carga del medio ambiente natural, e impulsa la emigración de animales a las zonas vecinas, lo que suele contrarrestarse con el suministro de más alimentos suplementarios.

Los jabalíes aprovechan los piensos naturales que abundan en determinadas estaciones, como los cereales, las bellotas, las nueces de haya u otros alimentos apreciados. Por lo tanto, otra implicación muy importante de la alimentación suplementaria es que cambia considerablemente el comportamiento, la estructura territorial y los patrones de interacción social de la población. Este efecto es particularmente común en los climas más fríos durante los períodos fríos y nevados. Los lugares de alimentación se convierten en lugares a los que acuden regularmente varios grupos familiares de animales, y algunos animales o grupos visitan más de una estación de alimentación, incluso durante un solo día. Se produce así un contacto tanto directo como indirecto, ya sea entre grupos que se alimentan al mismo tiempo o entre grupos que asisten al mismo lugar de alimentación (Figura 14). Estas pautas

FIGURA 13
Densidad de población a largo plazo y correlación entre las cobranzas de caza de jabalíes y el número de sitios de alimentación suplementaria



Fuente: Las cifras del gráfico superior están basadas en datos tomados de Danilkin, 2002; las del gráfico inferior, en Oja et al., 2014, 2015.



©VITTORIO GUBERTI

Foto 3

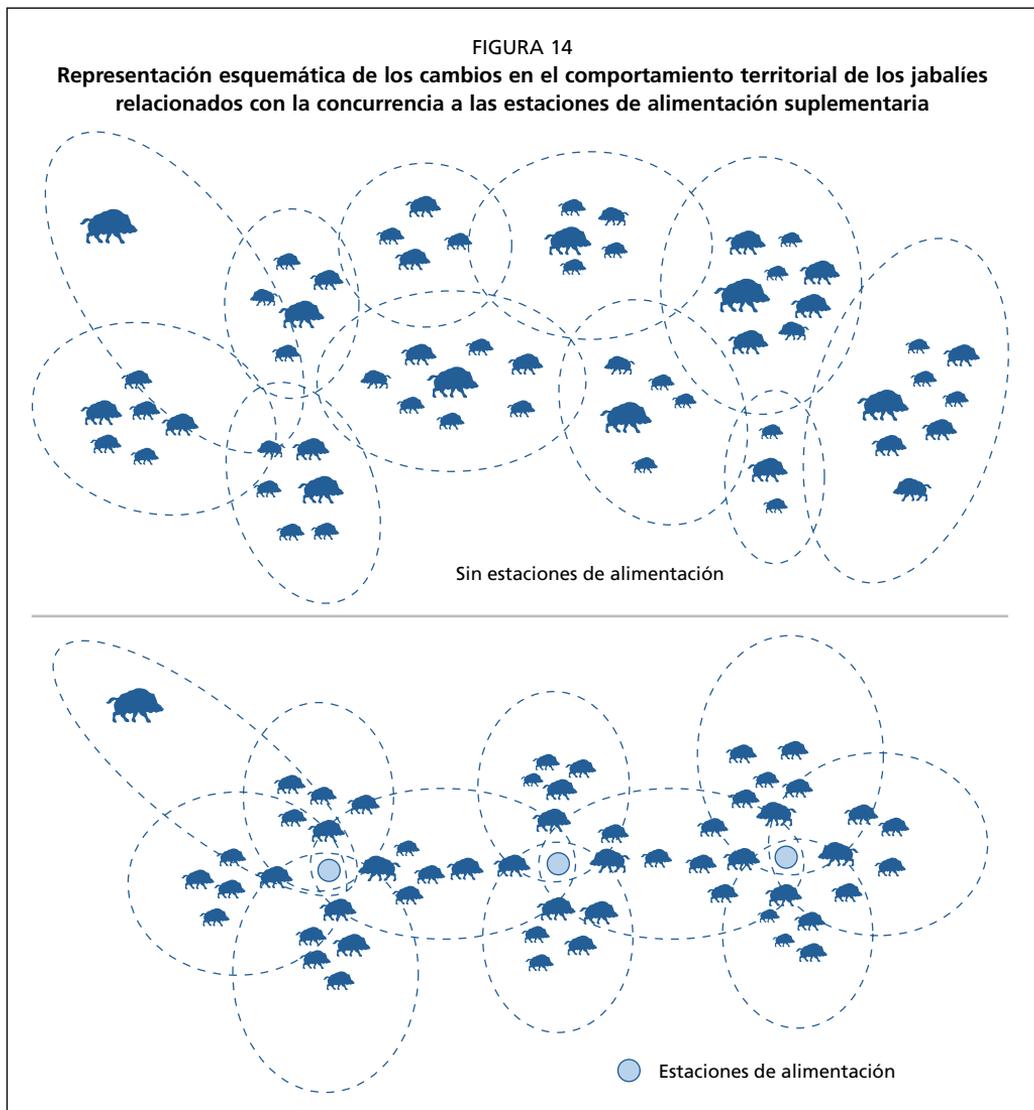
Un punto de alimentación diseñado para proporcionar alimento suplementario a los lechones en verano.

de uso del espacio se intensifican particularmente durante el invierno, cuando se proporciona más alimento a los animales tanto para reforzar su dieta como para que estén disponibles para la caza. Las tasas de interacción son mucho más altas de lo que normalmente serían de no mediar la alimentación suplementaria y suscitan graves preocupaciones en el contexto de la transmisión de infecciones, entre ellas de la PPA.

Los estudios han demostrado que la práctica de la alimentación suplementaria da lugar a un mayor riesgo de contaminación de los lugares de alimentación con parásitos endógenos (Oja *et al.*, 2014, 2015). Históricamente, en Europa oriental, los brotes más devastadores de PPC en jabalíes se asociaron con la sobreabundancia local de animales y al aumento de las tasas de interacción, que a menudo se producían por la alimentación suplementaria o en condiciones naturales durante los años con abundantes semillas (Danilkin, 2002). Los conocimientos actuales de la epidemiología de la PPA indican que las poblaciones de jabalíes aumentadas y agrupadas mantenidas con una alimentación suplementaria regular son más susceptibles a la invasión de virus, puesto que estos, al encontrar una mayor densidad N_t (véase el Capítulo 1), pueden propagarse con mayor facilidad (Sorensen *et al.*, 2014). Además, una vez introducida, la enfermedad tiene más posibilidades de transformarse en un problema persistente en las zonas donde existen redes de sitios de alimentación. Esto se debe no sólo a las interacciones más frecuentes y a los contactos indirectos entre animales vivos, sino también a la fuerte contaminación del medio ambiente por el virus y a la acumulación de cadáveres de animales muertos que permanecen infecciosos durante largos períodos de tiempo.

¿POR QUÉ LOS CAZADORES NECESITAN REVISAR LOS SISTEMAS DE MANEJO DE LAS POBLACIONES DE JABALÍES?

El peligro que representa la PPA y sus efectos devastadores en los jabalíes y en la industria porcina no son las únicas razones para mejorar la forma en que la comunidad de cazadores maneja esta especie en las regiones con una población desmesurada de ejemplares. El número cada vez mayor de jabalíes se considera de manera creciente un problema para la agricultura, la silvicultura y la conservación de la vida silvestre (Massei *et al.*, 2011). Los jabalíes causan un gran número de colisiones con medios de transporte, en particular en Europa occidental y central, pero también en algunos países de Europa oriental. Al mismo tiempo, constituyen un valioso recurso económico para muchos propietarios de tierras y organizadores de actividades cinegéticas, y son una importante presa para muchos cazadores.



La aparición y propagación de la PPA desde 2007 hasta 2017 ha ofrecido una justificación más para considerar soluciones de gestión más sensatas y sostenibles al problema de los jabalíes. La considerable participación de estos animales en el ciclo de transmisión de la PPA en algunas partes de Europa (véase el Capítulo 1) es un desafío nuevo y creciente para los servicios veterinarios de los países afectados. Aunque no se sabe con certeza si el control de la población puede ayudar ni en qué medida pueda hacerlo, se espera que la reducción de las poblaciones silvestres mediante la modificación de los enfoques de manejo de la caza pueda frenar el ritmo de su expansión geográfica y ayudar a reducir el peligro de introducción del virus en el sector de la producción porcina. No cabe duda de que la propagación de la PPA en Europa seguirá siendo una amenaza para el sector de la producción porcina y complicará las operaciones del sector de la caza durante bastante tiempo. Estos problemas no tienen una solución simple y rápida, y es probable que requieran un cambio a largo plazo de paradigma y de la práctica del manejo de la vida silvestre.

Los países afectados por la enfermedad ya han adoptado algunas decisiones encaminadas a reducir o estabilizar el número de jabalíes, lo que conlleva una serie de consecuencias para los cazadores y las autoridades encargadas del manejo de la caza o la vida silvestre. Es importante que los cazadores comprendan bien y acepten los objetivos, el propósito y los fundamentos de las soluciones de manejo sugeridas. También hay que reconocer que el problema de la PPA afecta negativamente a los cazadores, así como a las empresas locales que producen diferentes productos derivados de los jabalíes abatidos localmente. Por lo tanto, es razonable tener una perspectiva amplia cuando se abordan cuestiones relacionadas con las PPA, incluido el examen de las diversas formas en que se podría compensar a los cazadores por las pérdidas.

MENSAJES CLAVE

1. La reciente expansión de los jabalíes y el restablecimiento en su ámbito histórico en Europa es el resultado de múltiples factores que actúan de forma sinérgica (clima, agricultura, gestión, protección).
2. Se necesita desplegar esfuerzos para normalizar y mejorar el seguimiento de las poblaciones de jabalíes en toda Europa como condición previa básica para un manejo más sostenible de esta especie y un control eficaz de enfermedades como la PPA.
3. Las grandes variaciones interanuales en la cantidad de jabalíes son una característica normal de su demografía como especie adaptada a la disponibilidad fluctuante de recursos y a los climas rigurosos.
4. Algunas partes de Europa tienen mejores condiciones climáticas y ambientales para los jabalíes (que generalmente siguen el gradiente de temperaturas invernales) y pueden sostener grandes densidades de población de esta especie.
5. El cambio climático y la alimentación suplementaria excesiva son dos factores importantes que probablemente expliquen la sobreabundancia local de jabalíes.

6. La práctica de la alimentación suplementaria en condiciones climáticas cada vez más favorables para la supervivencia y la reproducción de los jabalíes debería reconsiderarse y abandonarse cuando la población de la especie aumente demasiado.
7. Una gestión más sensata de la caza y un mejor control de la población pueden contribuir a reducir los riesgos relacionados con la propagación de la PPA por los jabalíes, para lo cual es fundamental que los cazadores y los encargados de la ordenación cinegética comprendan las finalidades, objetivos y principios de las intervenciones de control de la enfermedad propuestas.

Capítulo 3

Enfoques de manejo de las poblaciones de jabalíes en las zonas afectadas por la peste porcina africana

Sergei Khomenko y Vittorio Guberti

El problema del control del número de jabalíes no debe confundirse con el complejo conjunto de cuestiones relativas a la circulación de la PPA y el control de su propagación en esta especie en Europa. La reducción de las poblaciones de jabalíes es sólo una parte de un conjunto más amplio de medidas necesarias para reducir al mínimo las consecuencias de la presencia y propagación de enfermedades. En este capítulo se examinan diferentes enfoques de manejo de las poblaciones de jabalíes en las zonas ya afectadas por la enfermedad. Algunas de ellos se han aplicado y experimentado en los países infectados, mientras que otros son objeto actualmente de consideración e intenso debate por las partes interesadas. Además, se describen brevemente los métodos no letales destinados a restringir los movimientos de los animales (cercas, distracción mediante olores), que repercuten en la demografía y la supervivencia de los jabalíes, así como los métodos letales destinados a la eliminación más o menos intensiva de animales de la población, concretamente en el contexto de la presencia de la PPA en las poblaciones, con indicaciones acerca de sus ventajas, desventajas y limitaciones.

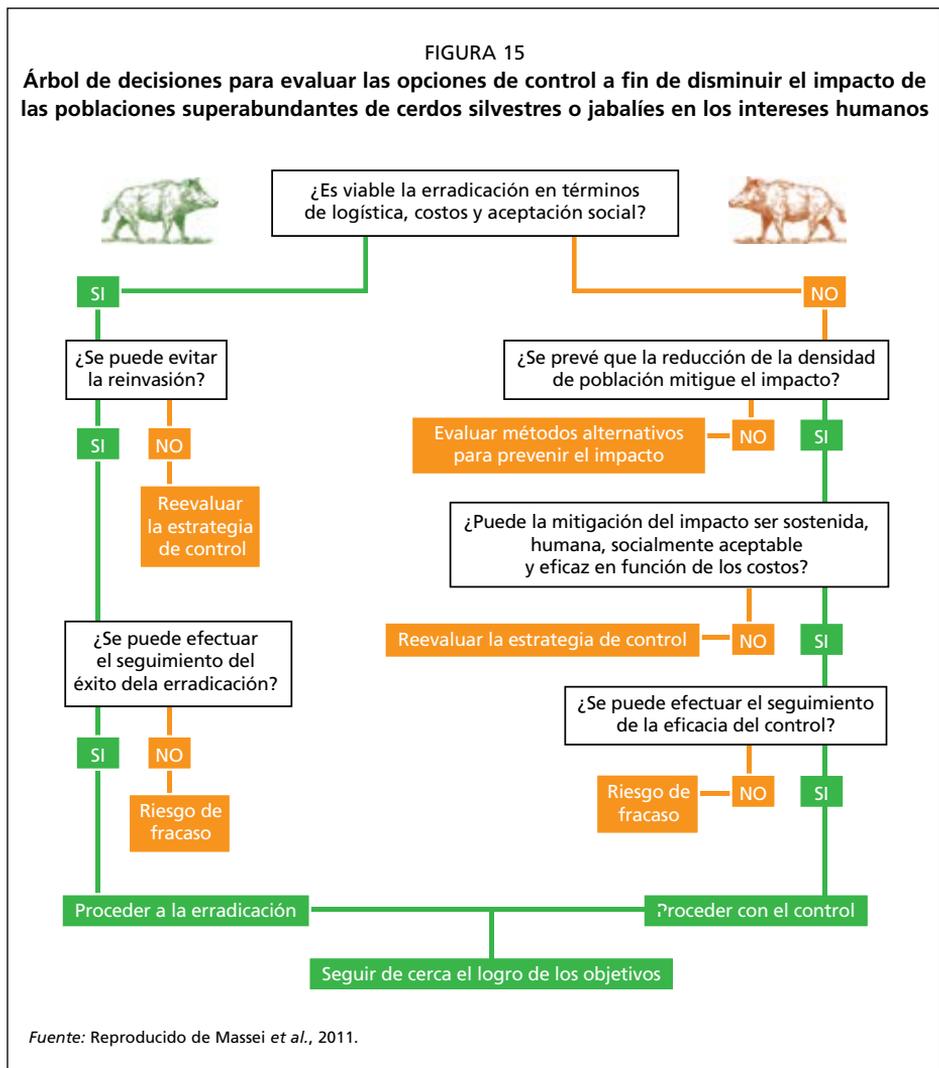
¿PUEDE LA ERRADICACIÓN DE LOS JABALÍES SER UNA SOLUCIÓN?

En vista de la expansión de la epidemia de la PPA en Europa, se han alzado voces a favor del exterminio de los jabalíes como plaga o como especie invasora (como en los Estados Unidos de América, Australia y otras zonas fuera de su ámbito nativo en Eurasia). En algunos de los países europeos afectados, esta cuestión ya ha provocado un acalorado debate en los medios de comunicación entre los encargados del manejo de la actividad cinegética, los cazadores y los veterinarios. Esto no es sorprendente si se considera que, en el norte y el este de Europa, los jabalíes son una especie de caza muy apreciada, a cuyo exterminio se opone razonablemente la comunidad de cazadores. Se considera que los miembros de esta comunidad son responsables del manejo de las especies de caza, y las autoridades veterinarias suelen solicitarles oficialmente que lleven a cabo campañas de despoblación o exterminio.

La experiencia pasada ha demostrado que el exterminio de los jabalíes sólo era factible en las islas y como una actividad bien organizada, sistemática y a largo plazo (Massei *et al.*, 2011). Las principales enseñanzas que se pueden extraer de los intentos de erradicación de esta especie son que sólo se pueden obtener buenos resultados cuando: a) hay aceptación social; b) se dan las condiciones logísticas y económicas para la campaña; c) se puede evitar eficazmente la reinvasión de esta especie, y d) es posible asegurar el seguimiento de

los buenos resultados de la erradicación (Figura 15). En Europa septentrional y oriental no se puede asegurar el cumplimiento de estas cuatro condiciones básicas, y es aún menos probable que esto suceda en Europa occidental.

En el sentido biológico, los jabalíes no son una especie invasora o no autóctona de los ecosistemas de Europa septentrional y oriental (Heptner *et al.*, 1961); por consiguiente, su erradicación entra inevitablemente en conflicto con la legislación nacional de conservación de la naturaleza y la fauna silvestre. Es difícil que las autoridades correspondientes, el mundo académico y las organizaciones no gubernamentales lleguen a un consenso sobre estas cuestiones (Danilkin, 2017). Aunque se pueda lograr la extinción local de los jabalíes, se producirán nuevas invasiones desde otras zonas, lo que no tardará en frustrar todos los esfuerzos de erradicación. Los métodos existentes de seguimiento de la población no son sensibles a las bajas densidades de animales y no pueden verificar el éxito de la erradicación con el nivel de confianza necesario.



En algunos países de Europa oriental, la PPA es endémica en las poblaciones de cerdos (EFSA, 2010a, 2010b; Khomenko *et al.*, 2013; EFSA, 2014, 2015, 2017); por lo tanto, incluso en ausencia de jabalíes, la infección puede seguir siendo una amenaza durante largos períodos de tiempo en los cerdos domésticos y en los subproductos contaminados.

Por consiguiente, basándose en consideraciones ecológicas, epidemiológicas, prácticas y éticas, el exterminio de los jabalíes como especie en cualquier lugar de Europa septentrional y oriental no debe considerarse como la solución principal o clave para la PPA. En lugar de tomar decisiones que crean un complejo conflicto de intereses entre las partes interesadas, es más indicado tratar de cambiar las prácticas de manejo de la caza, reducir el tamaño de la población de jabalíes durante un período de tiempo para gestionar la situación de la PPA y tomar medidas preventivas para evitar la propagación de la enfermedad (véanse los siguientes párrafos y los Capítulos 4 y 5).

¿POR QUÉ LA CAZA TRADICIONAL NO LOGRA NIVELAR EL CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE JABALÍES?

Los mecanismos demográficos exactos que subyacen al balance positivo de la población de jabalíes pueden diferir entre las distintas partes de Europa (Gamelon *et al.*, 2011; Servanty *et al.*, 2011). Sin embargo, en general, es evidente que la presión de la caza contemporánea, que es la principal causa de mortalidad en los jabalíes, no puede detener el crecimiento de la población de esta especie. No obstante que en algunos países la caza de jabalíes está autorizada sin restricciones y se practica durante todo el año, la viabilidad de un aumento importante de las cobranzas de caza parece ser reducida (Massei *et al.*, 2015). Además de los aspectos demográficos, la resiliencia natural de los jabalíes a la presión de la caza se ve facilitada por complejas respuestas de comportamiento, como el aprendizaje individual para evitar el riesgo, el cambio de las pautas de actividad, el tamaño de los ámbitos de hogar y las preferencias de hábitat. Los jabalíes suelen aprovechar la red de zonas protegidas y se concentran en torno a las zonas urbanas o las zonas tampón a lo largo de las fronteras estatales, donde la caza está prohibida, restringida o resulta problemática por otros motivos. Los grandes campos de cultivo, en particular los de maíz maduro, son otro tipo de refugio en el que los animales pueden evitar a los cazadores y permanecer fuera de su alcance durante largos períodos de tiempo.

En los bosques templados de Europa septentrional y oriental, la caza de jabalíes es recreativa y tiene lugar principalmente durante el otoño y el invierno, cuando es más viable y eficaz. La caza más efectiva se produce en un período relativamente limitado de tres a cuatro meses. Incluso si la caza tiene lugar durante todo el año, el abatimiento del grueso de la cobranza de caza ocurre durante la temporada tradicional de caza invernal. Para la mayoría, la caza es una actividad recreativa y un negocio adicional para los guardabosques y las organizaciones de actividades cinegéticas. Para estas últimas, los jabalíes son un valioso recurso económico que se gestiona, protege y explota deliberadamente, a menudo con notables inversiones de dinero, tiempo y mano de obra.

En este sistema particular, los cazadores no profesionales esperan encuentros fáciles y previsibles con los jabalíes con poco tiempo dedicado a la búsqueda de animales. Por lo tanto, los encargados de las actividades cinegéticas suelen tratar de aumentar la densidad y la supervivencia de las poblaciones de jabalíes y, de esta manera, garantizar servicios

estables, la atracción y la sostenibilidad económica de su negocio de caza estacional. El suministro de alimentación suplementaria es el método de gestión más difundido para lograr estos resultados con las poblaciones que viven libres.

¿EL CONTROL DE LA POBLACIÓN DE JABALÍES ES UNA PANACEA PARA LA ERRADICACIÓN DE LA PPA?

Hasta ahora no hay pruebas empíricas de que se pueda erradicar la PPA de las poblaciones de jabalíes **en una amplia escala espacial** mediante una reducción considerable el número de ejemplares. La experiencia de la República Checa (véase el Anexo) es el único ejemplo de erradicación exitosa de la PPA de los jabalíes tras una introducción focal y una propagación localizada. Para lograrlo se requiere un esfuerzo extraordinario, recursos y un nivel de coordinación sin precedentes. Sin embargo, el manejo de la población y las prácticas de caza en Europa deben tener en cuenta la presencia de esta importante enfermedad de los cerdos en los ecosistemas para reducir al mínimo el impacto negativo de actividades de alto riesgo y evitar la propagación del virus entre los jabalíes, así como su introducción en la población de cerdos domésticos y viceversa.

El aspecto más difícil de la epidemiología de la PPA es la capacidad del virus para sobrevivir durante mucho tiempo en el medio ambiente, en particular en los cadáveres de los jabalíes que han muerto a causa de la infección o en asociación con ellos. Debido a esta complicación, el ciclo de transmisión de la enfermedad no depende más que parcialmente de la densidad y las modalidades de interacción de los animales vivos. Al parecer, tanto la supervivencia a largo plazo del virus como la intervención del mecanismo de transmisión a los animales por medio de los cadáveres hacen posible que la enfermedad circule incluso con bajas densidades de población de jabalíes.

Las investigaciones y las simulaciones estadísticas basadas en los conocimientos actuales sobre la epidemiología de la PPA en los jabalíes demostraron que las medidas de manejo de la población de las que sería posible disponer para limitar la propagación de la PPA deben ser excepcionalmente drásticas (EFSA, 2017). En las condiciones existentes en los países europeos afectados por la enfermedad, para evitar la propagación del virus en las zonas todavía libres – con una abundancia media de uno o dos animales por kilómetro cuadrado – se necesitaría una reducción preventiva del 80% del **número real** de jabalíes en la zona por un período de cuatro meses dentro de una franja de 50 kilómetros adyacente al área infectada. **En las zonas en que la PPA ya es endémica, el mismo nivel de despoblación no puede garantizar la erradicación de la enfermedad debido a la presencia de cadáveres infectados.**

Otra posibilidad sería la caza selectiva de hembras reproductoras y la prohibición de la alimentación suplementaria durante un mínimo de tres años en una zona tampón de 100 a 200 kilómetros en torno a las zonas infectadas por la PPA, a fin de impedir la propagación geográfica de la infección a las zonas libres. Sin embargo, cabe subrayar que las pruebas experimentales sobre el éxito de estos enfoques en el control de la PPA en los jabalíes son limitadas. Además, hasta la fecha no se ha definido de manera fiable ningún umbral mínimo de densidad de población para detener la transmisión de la PPA (véase el Capítulo 1).

La lección general que se desprende de las simulaciones por computadora es que se debe aplicar al mismo tiempo una combinación de varias medidas que sean las más adecuadas o viables para un contexto particular (EFSA, 2017) como posible solución para reducir el número de jabalíes cuando se considere que ello es beneficioso para aminorar el riesgo de infección.

Cabe destacar que la reducción y el control de la población son las medidas que pueden ayudar a disminuir la carga de la enfermedad y el riesgo de su propagación solo en combinación con un conjunto de otras intervenciones, entre ellas las medidas estrictas de bioseguridad durante la caza, la retirada y la eliminación de manera segura de los cadáveres infectados, la vigilancia eficaz y, en general, la buena cooperación y coordinación de los esfuerzos entre las autoridades encargadas de la fauna silvestre, los administradores de la caza, los cazadores y los profesionales veterinarios.

EXAMEN DE LOS ENFOQUES DE MANEJO DE LAS POBLACIONES DE JABALÍES EN UNA ZONA INFECTADA

La reducción coordinada y eficaz del número de jabalíes en escalas espaciales considerablemente amplias (por ejemplo, miles de kilómetros cuadrados) es muy difícil de lograr y mantener a lo largo de los años, como sería necesario dada la naturaleza persistente de la enfermedad. En las zonas donde las poblaciones de jabalíes muestran un fuerte crecimiento poblacional, la tarea es muy compleja y difícil. La recopilación sistemática de datos demográficos y de población sobre los jabalíes es un componente básico muy importante de una estrategia de manejo sostenible y coherente.

Se deben considerar diversos enfoques de manejo y control de la población (Massei *et al.*, 2011) y formas de disminuir la importancia de la caza en la propagación de la PPA, basándose en los conocimientos locales y en la situación y las evaluaciones del riesgo de propagación de la enfermedad en el lugar, en vez de adoptar una solución simple para todo el país o la región. Diferentes partes del país, e incluso diferentes cotos de caza, pueden requerir diferentes métodos o combinaciones de estos que podrían ser más eficaces para limitar las consecuencias de la PPA a largo plazo o en determinadas épocas del año. A continuación, se examinan brevemente algunas de las opciones disponibles, incluso algunas soluciones radicales o potenciales, como el envenenamiento y la inmunocontracepción (que actualmente no están permitidas por la legislación, pero que algunos países las están examinando), teniendo en cuenta su aplicabilidad para la gestión de los riesgos de la PPA relacionados con la circulación del virus en las poblaciones de jabalíes.

MÉTODOS NO LETALES QUE CONTRIBUYEN A LA RESTRICCIÓN DEL MOVIMIENTO

Cerca permanente a prueba de jabalíes. La construcción de una cerca segura y duradera a prueba de jabalíes exige recursos, tiempo y esfuerzo. Estas cercas, que suelen estar hechas de malla de alambre, deben tener una altura mínima de 1,5 a 1,8 metros y estar enterradas a una profundidad de 0,4 a 0,6 metros para poder limitar el movimiento de los jabalíes. Las cercas pueden estar dotadas de hileras de alambre de púas en la parte superior y en los lados de la red de malla. La electrificación de las cercas aumenta su eficacia.

El diseño de la cerca depende también de si se trata de mantener a los animales dentro o fuera del área cercada. Se han definido una serie de especificaciones (véase <http://www.wildboar.org.uk/>) para la construcción de cercas a prueba de jabalíes, que deben considerarse cuidadosamente antes de tomar una decisión.

Como medida encaminada a impedir físicamente cualquier movimiento de animales entre las zonas infectadas y las zonas libres de enfermedades, el diseño de la cerca también debe tener en cuenta factores singulares como la presencia de hembras en celo o de una fuente de alimentación deseada o del hambre, así como la necesidad de ocultarse antes del parto o el deseo de la población de escapar de amenazas como la caza u otras formas de persecución. En los lugares donde el terreno es áspero, pedregoso o difícil para desplazarse, como los humedales o las zonas densamente arboladas, es problemático construir cercas, y levantarlas rápidamente para hacer frente a los casos de PPA en los jabalíes resulta difícil o inviable.

Las cercas no impedirán la propagación a larga distancia del virus, ya que las posibilidades de que los materiales biológicos y fómites contaminados introduzcan la enfermedad del otro lado de la cerca son enormes (Foto 4). La prevención efectiva de la propagación del PPA y las implicaciones ecológicas a largo plazo del alambrado permanente a gran escala se deben evaluar cuidadosamente, en particular dado que tales medidas no están conformes con los conceptos de conservación de la naturaleza y de la vida silvestre (Trouwborst *et al.*, 2016; Linnell *et al.*, 2016). Las cercas temporales pueden proporcionar cierta ayuda cuando la introducción del virus es focal y su propagación localizada, como ocurrió en la República Checa y Bélgica (véase el Anexo). Contribuyen a reducir la tasa de contacto entre los distintos animales y entre los grupos de jabalíes, creando un cierto efecto de fragmentación del hábitat y, por tanto, frenando potencialmente la velocidad de la propagación geográfica del virus y aumentando las oportunidades para la erradicación local de la enfermedad.

Cerca eléctrica. En el mercado se pueden conseguir diferentes tipos de diseño de cercas eléctricas disuasorias para los jabalíes. Existen soluciones tanto permanentes como portátiles, inclusive sistemas autónomos alimentados por energía solar. La mayoría de las cercas eléctricas se conciben para instalarse en zonas pobladas con el fin de proteger estacionalmente parcelas relativamente pequeñas de cultivos, jardines y propiedades de los daños causados por las invasiones de jabalíes. Aunque a menudo se informa que las cercas eléctricas son un medio eficaz para evitar los daños a los cultivos, no ofrecen protección a largo plazo a las zonas más grandes y más deshabitadas (Reidy *et al.*, 2008). La cerca eléctrica requiere esfuerzos de construcción, un sistema de suministro constante de energía, una supervisión diaria dedicada y mantenimiento. Resulta difícil utilizarlas todo el año en las condiciones climáticas imperantes en los bosques templados de Europa septentrional y oriental, con nieve y temperaturas gélidas. La funcionalidad de la cerca también puede resultar gravemente comprometida por especies más grandes de ungulados silvestres, como el ciervo o el alce. Las cercas eléctricas no soportan una alta presión y no impiden completamente los movimientos de los animales. Pueden reducir la cantidad total de movimientos, pero no detendrán a los animales movidos por el hambre, la persecución y el interés sexual.

Otras medidas disuasivas. Las medidas disuasivas pueden ser químicas, visuales, acústicas o una combinación de ellas. En los estudios y la experiencia práctica de varios países afectados se considera en general que el uso de elementos disuasores es un medio bastante ineficiente para distraer a los jabalíes y reducir los daños a los cultivos (Schlageter



© VITTORIO GUBERTI

Foto 4

Un ejemplo de una valla destinada – sin éxito – a detener la propagación de la PPA en la población de jabalíes.

y Haag-Wackernagel, 2012). Investigaciones más detalladas demostraron que los productos comerciales de este tipo producían efectos despreciables o estadísticamente insignificantes (Schlageter, 2015). Es poco probable que los elementos de disuasión sean de gran ayuda para prevenir a largo plazo los movimientos de jabalíes y la posible propagación de la infección. Aunque inicialmente se pueda lograr algún efecto, los jabalíes se adaptan rápidamente a ellos. Pueden ser una solución temporal para contener incursiones focales del virus en nuevas zonas (véase el Anexo), pero son inútiles como estrategia a largo plazo para la erradicación de la enfermedad a mayor escala.

MÉTODOS NO LETALES CON IMPACTO EN LA DEMOGRAFÍA DE LA POBLACIÓN

Regulación de la alimentación suplementaria. La alimentación suplementaria es una práctica de manejo de la población muy extendida y popular que se sabe que contribuye de manera importante al crecimiento de las poblaciones de jabalíes (Selva *et al.*, 2014; véase también el Capítulo 2). Siempre que el objetivo estratégico del manejo sea reducir apreciablemente el número de jabalíes, la regulación estricta de la alimentación suplementaria debe considerarse como la primera intervención y la más viable. A fin de facilitar la caza desde las torres, puede que sea necesario suministrar alimentos como cebo (y no para la subsistencia), pero las cantidades deberán reducirse considerablemente. Por ejemplo, en la UE, las directrices establecen un límite de diez kilogramos por kilómetro cuadrado al mes, que puede utilizarse como cantidad indicativa en la mayor parte de Europa septentrional y oriental (véase CE, 2018). Los alimentadores automáticos disponibles en el mercado son particularmente útiles, ya que pueden ayudar a reducir la cantidad de alimentos que se suministran en un momento dado y pueden disminuir la presencia humana en las estaciones de alimentación. Estos alimentadores son beneficiosos para la organización de la caza, y reducen al mínimo la perturbación de los animales, así como el riesgo de propagación de la infección de un sitio a otro por parte de las personas. La cebadura de los lugares de caza

con salegar, que a menudo atrae a los jabalíes, se puede utilizar en lugar del suministro masivo de alimentos u otros medios de atracción malolientes como el diésel, la creosota o los productos disponibles en el mercado (Lavelle *et al.* 2017). Otra solución para atraer a los animales y retenerlos en un lugar y, al mismo tiempo, reducir su consumo de alimentos es utilizar dispositivos que complican el acceso a los alimentos, como las tuberías para cerdos. La prohibición de la alimentación suplementaria es el enfoque de manejo de la población menos perjudicial, y debería formar parte de la gestión estándar de los jabalíes. La prohibición de la alimentación suplementaria llevará a la población local de jabalíes a una relación más natural con el medio ambiente, aunque podría acarrear un aumento de la mortalidad invernal y afectar al estado físico y la fertilidad de las hembras reproductoras. La regulación natural puede ser un medio más eficaz de control de la población que la caza. Otros motivos de preocupación son el posible aumento de los daños a los cultivos de invierno y la ampliación de los ámbitos de hogar de los animales. Los efectos de la prohibición de la alimentación dependerán de las condiciones climáticas del invierno y es probable que sean más importantes en los climas más fríos y durante los años menos favorables.

Contracepción. La contracepción es un método no letal prometedor para reducir la productividad de los animales, que podría ayudar en muchos conflictos entre el ser humano y la fauna silvestre, como en el caso de los jabalíes. El público en general, que suele criticar los métodos letales de control de la población (Massei y Cowan, 2014), considera que la contracepción es más humana y ética. Sin embargo, un método anticonceptivo plenamente



©VITTORIO GUBERTI

Foto 5
Una cerca eléctrica alimentada con una célula solar en Italia para proteger los viñedos de los daños causados por los jabalíes.



©VITTORIO GUBERTI

Foto 6
Cerca eléctrica en Chequia, distrito de Zlín, creada en respuesta a un evento de inclusión de la PPA en 2017.



©VITTORIO GUBERTI

Foto 7

El agente olfativo es la espuma contenida en el vaso de plástico colocado en el suelo a intervalos de alrededor de cuatro metros; en primer plano se puede observar una cerca eléctrica.

operativo para las especies silvestres debe cumplir una serie de características principales las cuales es probable que no sea aceptado ni adoptado en la práctica. Este método deberá:

- ser efectivo cuando se administra por vía oral;
- ser estrictamente específico de la especie;
- tener una alta eficacia (70 a 80%);
- impedir la reproducción en ambos sexos;
- ser inocuo para el medio ambiente;
- mantenerse estable y eficiente dentro de una amplia gama de condiciones ambientales (temperatura, luz solar y precipitaciones, entre otras);
- no tener un impacto negativo en el comportamiento y el bienestar de la especie tratada.

Por ahora, este método ideal de contracepción sigue siendo objeto de investigaciones y no está comercialmente disponible ni oficialmente permitido en los programas de control de la población silvestre en ninguno de los países afectados de Europa septentrional y oriental, ni en ningún otro lugar de Europa.

Se han desarrollado tres clases de contraceptivos para su aplicación en diferentes especies silvestres: hormonales, químicos e inmunizantes. Hasta la fecha, sólo se han ensayado con éxito los inmunocontraceptivos en jabalíes (Massei *et al.*, 2008). El método consiste en vacunas que, administradas a los animales, inducen respuestas inmunológicas que suprimen su actividad reproductiva. El efecto se basa en estimular anticuerpos contra las proteínas u hormonas esenciales para la reproducción. Esto impide la producción de hormonas sexuales y, por tanto, hace imposible la ovulación y la espermatogénesis (Massei *et al.*, 2008). En lo que respecta específicamente a los jabalíes o los cerdos ferales, los métodos de control de la fertilidad tienen que superar varias dificultades y complicaciones importantes que obstaculizan la aplicación práctica de la inmunocontracepción en las poblaciones que viven libres de esta especie. A continuación, se examinan brevemente.

En la actualidad, los inmunocontraceptivos registrados comercialmente sólo tienen una formulación inyectable y exigen la captura del animal y la inyección manual de la vacuna, lo que limita fuertemente su aplicabilidad en los jabalíes. Por supuesto, la disponibilidad de sistemas de administración oral para la inmunocontracepción podría abrir una vía para la utilización de este método a fin de alcanzar los niveles de población deseables de manera mucho más eficaz. Sin embargo, los métodos de administración no son la única limitación (ni siquiera la más importante) para la aplicación de las vacunas inmunocontraceptivas en el control de la población de jabalíes.

En el contexto europeo, es muy deseable lograr la especificidad de especie de la inmunocontracepción (es decir, asegurarse de que sólo afecte a los jabalíes), pero todavía no se dispone de formulaciones orales específicas para los jabalíes que puedan utilizarse en condiciones que no sean experimentales. Sin esta importante cualidad de la especificidad de la especie, la posibilidad de afectar negativamente a la fertilidad de varias otras especies diferentes con la inmunocontracepción es demasiado alto. Desafortunadamente, la gama de animales potencialmente susceptibles abarca a todos los mamíferos. Por lo tanto, las consecuencias en la conservación de la aplicación sistemática y extensiva de la inmunocontracepción y, en particular, su efecto en las poblaciones de especies en peligro de extinción o endémicas, son motivo de gran y justificada preocupación.

Otra forma de abordar este problema es desarrollar sistemas de administración de inmunocontraceptivos específicos para cada especie, lo que impediría el acceso de las especies que no son objetivo a los cebos tratados con vacunas. La investigación y los experimentos con alimentadores operados por jabalíes muestran que esto se puede lograr en principio (Ferretti *et al.*, 2018). Sin embargo, el uso de estos alimentadores se basa en una red de lugares de alimentación. Además, la aplicación de este método en grandes escalas espaciales requiere un uso mucho más intensivo de mano de obras que cualquier plan de distribución de cebo aéreo o manual sin restricciones. Tampoco está muy claro si los alimentadores operados por jabalíes pueden asegurar la dosis individual necesaria y la cobertura poblacional, teniendo en cuenta la territorialidad, las fuertes relaciones jerárquicas y la competencia por la comida tanto entre los grupos familiares de jabalíes como dentro de ellos. Al igual que con los demás sistemas de vacunas a base de cebo para la fauna silvestre, es probable que varios factores influyan en el éxito del enfoque. Todos esos factores deben evaluarse experimentalmente a fin de tener en cuenta las posibles variaciones debidas a las condiciones geográficas, climáticas y ecológicas que se dan en todo el ámbito de distribución de la población de jabalíes en Europa.

La ausencia de formulaciones para la administración oral de los inmunocontraceptivos, su riesgo ecológico percibido actualmente y una serie de incertidumbres relativas a aspectos como la eficacia de su dosificación, la duración de la inmunidad y la cobertura de población requerida, implican que se necesitarán **años de investigación y trabajo experimental antes de que la inmunocontracepción pueda adoptarse y su uso aprobarse oficialmente en el contexto europeo.**

ENFOQUE DE MANEJO MEDIANTE LA PROHIBICIÓN DE LA CAZA Y DE LA ALIMENTACIÓN DE LOS JABALÍES

El cese de la caza de jabalíes en una zona infectada o en partes de ella es una solución razonable para la gestión de las enfermedades cuando no sea fácil cumplir las medidas de bioseguridad aplicables a la caza; por ejemplo, cuando resulte imposible preservar los cadáveres hasta que se excluya o confirme la infección o no se pueda destruir de manera segura el material infectado. Esta medida puede ayudar a reducir la probabilidad de que la enfermedad se extienda más allá de la zona infectada de dos maneras: a) al evitar la perturbación y el movimiento de los animales, y b) al excluir totalmente los riesgos relacionados con el faenado y el transporte de los animales muertos. Este enfoque debe complementarse con la búsqueda, el retiro y la eliminación correcta de los cadáveres de jabalíes para reducir

la carga ambiental de la infección. La prohibición de la caza es un enfoque de gestión que se puede poner en práctica de manera rápida y viable; sin embargo, la comunidad de cazadores podría no aceptarla fácilmente. Los posibles efectos secundarios, como el aumento de los daños agrícolas, el aumento de la población a mediano plazo y la falta de material de diagnóstico de los animales cazados, siempre resultan mitigados por la elevada mortalidad determinada por la PPA. En determinadas circunstancias, particularmente en entornos de bajos recursos, suspender tanto la alimentación como la caza de animales es una solución de manejo relativamente segura y económica para un coto de caza afectado por la PPA, en comparación con otros enfoques que implican una reducción activa de la población y que requieren costosas medidas de bioseguridad

MÉTODOS LETALES QUE CONTRIBUYEN A LA REDUCCIÓN DE LA POBLACIÓN

Caza dirigida. Si se sigue cazando en una zona infectada, se deben considerar cuidadosamente los métodos de caza utilizados (Thurfjell *et al.*, 2013). La experiencia y los conocimientos recientes sobre la respuesta comportamental de los jabalíes a las cacerías dirigidas sugieren que la persecución intensa de animales en las zonas con circulación activa del virus de la PPA probablemente cause una mayor propagación de la infección. Las cacerías intensivas y dirigidas, particularmente con perros, pueden ocasionar una dispersión en gran escala de los animales y una ampliación de su ámbito de distribución, lo que puede ser contraproducente para el control de la enfermedad (Keuling *et al.*, 2008; Ohashi *et al.*, 2013). Por lo tanto, la prohibición de la caza dirigida es otra medida de limitación de la caza que se recomienda generalmente cuando la PPA está presente en las poblaciones de jabalíes.

Caza selectiva de hembras reproductoras. Las cobranzas de la caza convencional suelen estar compuestas por un 50 a 60% de animales de primer año (jabatos), un 20 a 30% de jabalíes subadultos (de un año o de segundo año) y un 10 a 20% de animales adultos (de un año o más). Esta distribución por edades de los animales en la cobranza de caza refleja aproximadamente la proporción de cada categoría en una población mayor. Sin embargo, la caza desde torres, que suele representar las tres cuartas partes de la matanza total en los países de Europa septentrional y oriental, da más oportunidades a los cazadores de influir en la demografía de las poblaciones locales y disminuye deliberadamente su potencial de reproducción (Bieber y Ruf, 2005). La eliminación selectiva de las hembras de **segundo año** (subadultos) más allá de la proporción normal puede ayudar a reducir el número de jabalíes, pero sólo si ese enfoque se mantiene durante varios años (cinco o más). En los países en los que se produce normalmente el reclutamiento temprano de hembras de jabalí en el ciclo de reproducción, podría valer la pena centrarse también en las hembras de primer año, aunque sobre el terreno, resulta difícil en la práctica diferenciar entre edades y sexos. Por esta razón, generalmente se lleva a cabo una caza selectiva de todas las hembras.

Por supuesto, la aplicación de la caza selectiva es más eficaz cuando se conoce y se tiene en cuenta la estructura demográfica de la población local (Bieber y Ruf, 2005). La caza selectiva también requiere más tiempo en comparación con los métodos de abatimiento no selectivos (como la caza dirigida), por ejemplo, se estima hasta un promedio de 30 horas por individuo (Schlageter, 2015). Este enfoque es más pertinente y factible en

aquellos cotos de caza en los que el número de jabalíes está por encima de la densidad media regional y en los que los animales acuden regularmente a los lugares de cebadura y son más accesibles.

El inconveniente de la caza selectiva es que la estructura social de los grupos familiares se desintegra, particularmente después de la eliminación de las cerdas líderes, con la posibilidad de reagrupación y redistribución de los animales restantes. Por lo tanto, es aconsejable evitar el abatimiento de las cerdas dominantes (las de mayor edad), especialmente al comienzo de la temporada de caza, ya que esto suele comprometer el éxito de los esfuerzos de caza selectiva (Massei *et al.*, 2011). Además, a largo plazo, la caza excesiva sistemática de las hembras puede conducir a un reclutamiento adaptativo más temprano de las hembras más jóvenes y puede estimular camadas más numerosas en los animales más viejos. Por el momento, los datos empíricos sobre la respuesta de la población de jabalíes a la caza selectiva son muy limitados, pero es probable que difieran en función de los papeles acumulativos de otros factores como el clima, la depredación y la alimentación suplementaria.

Trampeo con eutanasia. Desde el punto de vista de la lucha contra las enfermedades, la caza con trampas es probablemente la forma menos destructiva de eliminar los animales de la población, pero también es la menos viable. Requiere una inversión masiva en la construcción de trampas, cebos, mantenimiento y funcionamiento diarios. El lado positivo de la captura, en lugar del abatimiento de los animales, es que las grandes trampas de corral permiten la captura de grupos familiares enteros de jabalíes. Sin embargo, las trampas también pueden aumentar el estrés relacionado con la captura y la mortalidad (Fenati *et al.*, 2008). Atrapar a los animales en grupos ayuda a evitar esas perturbaciones sociales, que pueden provocar un aumento de la transmisión de enfermedades y fomentar los movimientos a larga distancia. Sin embargo, desde un punto de vista práctico, el trampeo de jabalíes es un enfoque de manejo de poblaciones muy costoso y que requiere mucho tiempo. Sólo es eficaz ocasionalmente cuando escasean los recursos naturales de alimentación. En general, tiene una alta probabilidad de fallar y puede fácilmente resultar ineficaz en función de los costos.

El uso de trampas está reglamentado por las leyes de conservación de la vida silvestre o la legislación sobre la caza. Las reglamentaciones sobre las instalaciones de trampas para jabalíes varían radicalmente entre los distintos países de Europa septentrional y oriental. En algunos países, este tipo de caza no está permitido, mientras que en otros sólo son ilegales ciertos métodos de trampeo. Algunos métodos de trampeo, como la caza con lazo, que son inhumanos y causan sufrimiento, están totalmente prohibidos. Para que la caza con trampas sea un método de control de la población, podría ser necesario modificar los reglamentos ya que estos deben cumplir plenamente los requisitos de bienestar, ética y bioseguridad.

En Europa septentrional y oriental, el trampeo de jabalíes tiene mejores resultados en invierno y a principios de la primavera, es decir, principalmente durante la temporada de caza. Por lo tanto, rara vez puede sustituir a la caza, ya que no se efectúa en estaciones fuera del período tradicional de abatimiento de animales de caza.

Las operaciones en la zona afectada por la PPA requerirían las mismas medidas de bioseguridad que se aplican a la caza normal. Las disposiciones logísticas deben tener en cuenta el hecho de que un porcentaje de animales capturados (hasta el 7%, pero en el caso de un grupo familiar infectado aún más) podría estar infectados subclínicamente. Por consiguiente,

es preciso elaborar medidas preventivas de bioseguridad y cumplirlas estrictamente durante las campañas de trampeo, a fin de evitar la propagación de la enfermedad entre los lugares de captura y su introducción en los cerdos domésticos. Es necesario considerar formas prácticas de eutanasia, transporte, conservación y, cuando sea necesario, destrucción de los cadáveres que resulten positivos a la PPA.

La captura de jabalíes con trampas o jaulas móviles puede ayudar en aquellas zonas residenciales y parques públicos en los que no existe ninguna otra opción de control de la población. La aplicación con éxito de la captura de jabalíes mediante trampas como parte de una estrategia de gestión de la enfermedad quedó demostrada en una pequeña población afectada por la PPC en Bulgaria (Alexandrov *et al.* 2011).

Aumento de la presión general de la caza. El aumento general de las tasas de caza como principal método de control de la población de jabalíes se recomienda o prescribe oficialmente a las asociaciones de cazadores. Aunque las cobranzas de caza de jabalíes en toda Europa han ido creciendo, estos aumentos no pueden contrarrestar el incremento de la población (Vetter *et al.* 2015; Massei *et al.* 2015). A pesar de la mayor abundancia de las cobranzas de caza, en los últimos decenios ha habido indicios de que el número de cazadores en muchos países europeos está disminuyendo constantemente y que el interés general por la caza de jabalíes también ha decrecido. En estas condiciones, las investigaciones sugieren que en Europa central se debería eliminar hasta el **80% de las crías** para mantener las poblaciones estables (Bieber y Ruf, 2005). Esta cifra podría ser ligeramente inferior en el caso de las poblaciones de jabalíes más continentales, como las de Europa oriental, pero este resultado difícilmente puede lograrse en la práctica.

Cuando es factible, un aumento general de las cobranzas de caza puede ser una estrategia para el control de la población; sin embargo, suele ser difícil aumentar significativamente la presión de la caza sin recurrir a métodos de caza más eficaces o destructivos, como la caza dirigida, la matanza desde helicópteros o el uso de equipos de visión nocturna para facilitar la localización de los animales de caza. La intensificación de las cacerías dirigidas sólo es posible hasta cierto punto, después del cual la dispersión y redistribución de los animales son inevitables. En algunas zonas, las cacerías dirigidas se pueden organizar de manera que se reduzca el riesgo de dispersión, siempre que la caza se realice en una zona muy extensa en la que participen muchos cazadores diferentes, clubes de caza y propietarios de tierras, aunque este enfoque aumenta los costos y el tiempo necesarios para conseguir buenos resultados. Además, con la disminución de la densidad de población, a los cazadores les resulta más difícil, y les lleva más tiempo, encontrar animales y cazarlos con cualquier método.

La caza aérea en condiciones de bosque templado y estepa forestal con una población humana de moderada a alta es problemática debido al denso follaje, además de ser peligrosa para los seres humanos. La caza con dispositivos de visión nocturna está reglamentada en muchos países europeos. En las condiciones ambientales de los bosques europeos templados, la extensión de la temporada de caza más allá de la temporada fría del año no siempre conduce a un aumento de las cobranzas de caza. En la primavera, los jabalíes se vuelven difíciles de rastrear debido a los partos, y se complica mucho la localización de los animales de caza debido al follaje verde propio de esta temporada.

En algunos países se ha hecho efectiva la participación del ejército u otros cuerpos armados. Aparte de las limitaciones jurídicas, es evidente que las acciones drásticas limitadas en

el tiempo y el espacio son menos eficaces que los esfuerzos continuos y coordinados realizados en grandes zonas geográficas cuando la abundancia de jabalíes está disminuyendo. La experiencia de la República Checa ha demostrado que, aun cuando los francotiradores profesionales participen en la caza, el conocimiento que tengan de la zona y de los hábitos de los jabalíes es de vital importancia para el éxito de la cacería.

En general, el aumento de la presión de caza con los métodos convencionales de caza recreativa sólo puede tener éxito como enfoque de control de la población con poblaciones estables o de crecimiento bastante lento. La caza no convencional en la que participan las fuerzas armadas y las tropas especiales es poco probable que ayude a los programas amplios de control de la población a largo plazo, que requieren un esfuerzo sistemático sostenido y un conjunto de medidas aplicables localmente.

Envenenamiento de jabalíes. En varios países afectados por la PPA se ha propuesto como solución posible, y aparentemente muy atractiva, para el control de la población de jabalíes, la administración de sustancias venenosas que aumenten radicalmente la mortalidad de estos animales. Estas consideraciones son incentivadas por los intentos de otros países de aplicar biocidas con el fin de manejar poblaciones superabundantes, como los cerdos asilvestrados en Australia o los jabalíes como especie invasora en los Estados Unidos de América. Por el momento, el envenenamiento está legalmente prohibido en todos los países de Europa septentrional y oriental.

Considerando los países de la UE como ejemplos, el uso de biocidas está estrictamente reglamentado (Reglamento N. 528/201). La legislación impone varias restricciones al uso de cualquier biocida fuera de los fines y medios de distribución autorizados. Aunque es posible obtener exenciones a la ley (art. 55), resulta muy difícil reducir al mínimo todos los riesgos que plantea el uso intensivo de biocidas en gran escala en condiciones naturales.

Además de la dimensión ética, debe diseñarse un plan específico en el que se destaquen la motivación, la viabilidad, la probabilidad de éxito de las operaciones, así como los factores de riesgo vinculados a ellas. Cualquier posible riesgo debe tenerse en cuenta claramente y reducirse al mínimo. La falta de datos y de experiencia haría que cualquier intento de envenenar a los jabalíes representara un peligro, ya que actualmente los riesgos son muy difíciles de evaluar y gestionar. **En la actualidad, es absolutamente imposible diseñar y aplicar rápidamente un programa de envenenamiento de jabalíes a gran escala que sea efectivo y seguro en los países europeos.**

El biocida destinado a envenenar a los jabalíes en el entorno natural debe tener una serie de características para ser legalizado, aceptado oficialmente y aplicado en los programas de control de la población. La sustancia utilizada tiene que ser específica de la especie objetivo a fin de que no mate a ningún animal de otra especie ni produzca ningún tipo de envenenamiento secundario o accidental en dichos animales, como el oso pardo, el lobo o los pájaros. Debe resultar muy atrayente para los jabalíes y ser fácilmente aceptada por ellos. En caso de su aplicación a gran escala, se deberá disponer de un antídoto eficaz para los seres humanos y los animales domésticos. El biocida, una vez consumido, no debe causar más que un dolor y sufrimiento mínimos a los animales y ha de ser lo suficientemente inocuo para las personas que participan en las operaciones sobre el terreno. Se debe garantizar su completa y segura degradación en el medio ambiente, por ejemplo, en el suelo, las aguas subterráneas y superficiales y en la biocenosis de invertebrados. El veneno,

**Foto 8**

Izquierda: Una gran trampa de corral para atrapar jabalíes cebados con maíz; Derecha: Cerda líder inmovilizada (arriba) capturada junto con varias crías (abajo) en Strandzha, Bulgaria.

así como su distribución y sistemas de suministro a las especies objetivo, deben tener un precio razonable para poder utilizarse repetidamente en grandes escalas espaciales y lograr una reducción suficiente a largo plazo de las poblaciones de las especies objetivo.

En América y Oceanía ya se ha experimentado con la aplicación de varios biocidas para el control de las poblaciones de la fauna silvestres (Cowled *et al.*, 2008). En esas zonas, se utilizaron principalmente la warfarina, el fósforo, el compuesto 1080 y el nitrito de sodio. Tanto la warfarina como el fósforo no cumplían con los requisitos de bienestar animal y fueron abandonados. En cuanto al compuesto 1080, el riesgo ambiental que conlleva su aplicación, en particular en lo que respecta al envenenamiento secundario de especies no objetivo, también es inaceptable. Los nitritos resultaron siendo la opción menos peligrosa y podían cumplir algunos de los requisitos.

Además de la elección de un veneno eficaz y seguro, la aplicación de un programa de control de la población de jabalíes a gran escala en los países de Europa septentrional y oriental basado en el uso de biocidas se enfrentaría a muchos problemas, algunos de los cuales se indican a continuación, mientras que otros siguen siendo desconocidos.

Cualquier tipo de veneno se deberá incorporar en los cebos ingeridos por los jabalíes. Los cebos siempre atraerán a un gran número de especies que no son objetivo, en particular aves y mamíferos, que variarán según el tipo de entorno, el hábitat y la estación del año. Para evitar el envenenamiento de estas especies, los cebos deben suministrarse exclusivamente a los jabalíes utilizando sistemas específicos para la especie (véase Contracepción). Estos dispositivos de suministro de cebo no se han experimentado nunca en las zonas habitadas por el oso pardo, el bisonte, el lobo y los chacales, entre otros

animales, ni se han utilizado en un espectro más amplio de entornos y de comunidades de animales europeos.

Se debe prever al menos un dispositivo de suministro de cebo por cada 300 hectáreas. En la actualidad, la extensión de la presencia de la PPA en las poblaciones de jabalíes supera los 300.000 kilómetros cuadrados, lo que implica la instalación manual de un gran número de tales dispositivos (más de 70.000). Esto aumenta considerablemente la probabilidad de envenenamiento de varias especies no objetivo (incluidas las que tienen un alto estado de conservación), accidentes involuntarios imprevisibles y contaminación ambiental. Asegurar una dosis individual de veneno, teniendo en cuenta la estructura social altamente jerárquica de los grupos familiares de jabalíes y los diferentes patrones de movilidad de los animales según sexo, la edad y la estación del año, podría resultar muy difícil, como es el caso de los contraceptivos orales. Otras cuestiones dignas de consideración son la persistencia en la cadena de redes alimentarias y la acumulación en sustratos específicos.

MENSAJES CLAVE

1. El exterminio en gran escala de los jabalíes como especie para erradicar la PPA es una tarea poco realista, inaceptable e inviable basándose en las consideraciones ecológicas, epidemiológicas, prácticas y éticas.
2. La incapacidad de la caza recreativa convencional de nivelar el crecimiento de la población de jabalíes se relaciona en gran medida con la práctica generalizada de proporcionar alimentación suplementaria, así como con el comportamiento altamente adaptable de los jabalíes y los cambios favorables en el clima y la agricultura.
3. La restricción de los movimientos de los jabalíes utilizando diversos tipos de cercas o repelentes a base de olores no es un método fiable para evitar la propagación del PPA, aunque la cerca sea a prueba de jabalíes. Estos métodos podrían ser útiles en una incursión aislada del virus; la restricción de los movimientos de los jabalíes en una gran escala espacial y durante un período prolongado de tiempo es problemática y costosa, y poco eficaz para el control de la enfermedad.
4. El conjunto de enfoques letales para reducir de manera activa del número de jabalíes comprende cacerías dirigidas y organizadas cuidadosamente (que deben evitarse en el caso de que exista la probabilidad de que aumenten la dispersión de los animales), el abatimiento selectivo de hembras reproductoras, el trampeo con eutanasia (que requiere complicados arreglos logísticos y de bioseguridad), y el aumento de la presión de la caza mediante la aplicación de métodos de localización o de abatimiento más eficaces.
5. La contracepción y el envenenamiento son dos métodos de gestión de la población, el primero no letal y el segundo letal, que son objeto de investigaciones, ensayos y evaluaciones permanentes. De momento no están listos para utilizarse en los bosques templados europeos y se necesitarán años de esfuerzos para convertirlos en alternativas plenamente operativas, ambientalmente seguras y éticamente aceptadas, a las soluciones actualmente disponibles.

6. La reducción de la densidad de la población de jabalíes forma parte de una compleja serie de medidas que podrían interrumpir el ciclo de transmisión de la PPA y servir así de instrumento fiable para erradicar la enfermedad. Debido a la persistencia ambiental del virus de la PPA en los cadáveres infectados, la transmisión del virus puede continuar con densidades de población de jabalíes muy bajas.
7. Las simulaciones por computadora muestran que, para evitar la propagación de la PPA en zonas todavía libres, se tiene que abatir o quitar de la población con otros métodos, en tan sólo cuatro meses, al 80% del número real de jabalíes en una franja de hábitat de 50 kilómetros de ancho. Por varias razones, este objetivo es casi imposible de alcanzar y el método nunca se ha experimentado en la práctica.
8. Teóricamente, la prevención se puede lograr mediante un método más lento de reducción de la población basado en la caza selectiva de hembras reproductoras y la prohibición de la alimentación suplementaria, pero ello requeriría actividades de caza selectiva durante un mínimo de tres años y en una zona mucho más amplia (100 a 200 kilómetros). Dado el actual grado de ocurrencia de la enfermedad en los jabalíes, este enfoque también sería muy difícil de probar empíricamente.
9. Es más realista considerar la aplicación de diferentes enfoques estratégicos y de manejo de la población específicos para cada zona, basados en el conocimiento local y la información epidemiológica, tratando de mitigar el riesgo mediante la aplicación de una compleja serie de enfoques que incluyen la caza, las medidas de bioseguridad, la eliminación segura de los cadáveres infectados y las campañas de sensibilización.

Capítulo 4

La bioseguridad en los bosques afectados

Vittorio Guberti y Marius Masiulis

En los bosques, la presencia de cadáveres de jabalíes infectados aumenta la carga viral ambiental, lo que favorece la persistencia local y a largo plazo del virus. En este capítulo se describen los diferentes métodos de eliminación de jabalíes infectados y la manera de reducir al mínimo el riesgo de transporte mecánico del virus fuera de los bosques infectados mediante actividades humanas.

DETECCIÓN DE LA PPA EN ZONAS LIBRES

En los jabalíes que viven en zonas libres, la PPA normalmente se detecta primero en los animales muertos. Como al inicio pocas veces se dispone de un plan práctico para la gestión de los cadáveres, los servicios veterinarios tienen que encargarse inmediatamente de dirigir las operaciones sobre el terreno. Tras la primera detección, se procederá a determinar la zona infectada mediante la búsqueda activa de cadáveres. Esta búsqueda ayudará a delimitar la extensión geográfica de la PPA y permitirá designar la zona infectada. Los límites de la zona infectada deben seguir los límites del coto de caza involucrado, ya que estos representarán las unidades principales de manejo de los jabalíes.

Se tiene que elaborar una estrategia general de eliminación de cadáveres. La estrategia debe tener en cuenta la disponibilidad de carreteras pavimentadas y sin pavimentar, para facilitar el transporte; las características del suelo, incluida su textura, permeabilidad, fragmentos en superficie, profundidad hasta el nivel freático, profundidad hasta el lecho rocoso y propiedades hidrológicas, y la proximidad a masas de agua, pozos, zonas públicas, viviendas y residencias, entre otros. A nivel local, se debe tener en cuenta el paisaje de cada coto de caza para aplicar la estrategia.

El personal encargado de la eliminación o el transporte de los cadáveres tiene que estar capacitado en PPA y bioseguridad. Debe estar adecuadamente equipado; es decir, debe usar ropa y galochas desechables, o ropa y zapatos fáciles de limpiar y desinfectar. El personal involucrado no debe tener ningún contacto directo con cerdos sanos durante 48 horas.

DETECCIÓN DE CADÁVERES DE JABALÍES

En el control o la erradicación de cualquier enfermedad animal, la eliminación efectiva y de manera segura de los cuerpos infecciosos de animales muertos tiene una importancia fundamental. Esto es aún más importante en el caso de la PPA debido al papel de los cadáveres en la epidemiología de la enfermedad. Desde principios de 2015 se ha puesto de relieve el papel que estos cumplen, y su detección y eliminación correcta se incluyen en la lista de medidas de control de la PPA en jabalíes en la UE (CE, 2018). El primer paso para detectar los cadáveres es sensibilizar a los cazadores y otras partes interesadas, en particular

RECUADRO 3

ADN de la peste porcina africana (PPA) en muestras de suelo recogidas en los lugares donde se descubrieron cadáveres de jabalíes en Estonia

Por A. Viltrop, I. Nurmoja, H. Kirik, M. Jürisson, L. Tummeleht

Universidad de Ciencias de la Vida de Estonia; Instituto de Medicina Veterinaria y Ciencias Animales, Tartu (Estonia).

En Estonia, después de retirar los cadáveres de jabalíes infectados con la PPA se recogieron muestras del suelo de debajo del lugar donde se habían descubierto. Las muestras se recogieron en siete lugares diferentes en las cuatro estaciones del año, y se tomaron de debajo de dos a tres cadáveres en diversos niveles de degradación en cada estación. Se recogieron muestras de un total de diez sitios en que se hallaron cadáveres, a razón de tres muestras por sitio con un intervalo de una a tres semanas y se analizó la presencia de ADN viral de la PPA mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (rt-PCR). La señal de la rt-PCR del virus de la PPA se consideró positiva a un valor de ct inferior a 40,0.

En las muestras recogidas en julio de 2016 en tres sitios en que se hallaron cadáveres de jabalíes, el ADN del virus de la PPA se detectó en dos sitios hasta una y dos semanas después del hallazgo y la retirada de los cadáveres.

En los sitios en que los cadáveres se hallaron en octubre de 2016 (n=5), el ADN del virus persistió por más tiempo: hasta seis semanas en un sitio.

En uno de los dos sitios hallados el 8 de febrero de 2017 (n=2), el ADN del virus persistió durante cuatro meses, hasta finales de mayo de 2017.

La persistencia del ADN del virus dependía del nivel de descomposición de los cadáveres y era mayor en los sitios donde se descubrieron cadáveres de jabalíes más frescos.

los silvicultores y los trabajadores forestales, e incluir al público en general. La campaña de sensibilización deberá abordar claramente el procedimiento que ha de seguirse cuando se encuentre un cadáver de jabalí.

En las campañas de sensibilización se han de utilizar todas las modalidades de información posibles (es decir, reuniones presenciales, medios de comunicación, carteles, folletos, programas de radio y televisión). Se debe informar a los distintos actores, entre ellos a los cazadores y las asociaciones de cazadores; al público en general, a través de los municipios y las organizaciones no gubernamentales; a los veterinarios; a los trabajadores forestales y a los órganos encargados de la gestión forestal para aumentar las notificaciones de los hallazgos de jabalíes muertos.

Toda persona que tenga posibilidades de encontrar un jabalí muerto debe conocer las reglas básicas sobre qué hacer y cómo comportarse ante él:

- No tocar el cadáver.
- Hacer visible el lugar donde se ha encontrado el cadáver o comunicar las coordenadas exactas (se puede usar cualquier teléfono inteligente).
- Informar sin tardanza alguna a la autoridad encargada del manejo de los cadáveres.

Las autoridades competentes deben facilitar la comunicación; las informaciones sobre la presencia de cadáveres de jabalíes no deben considerarse nunca una molestia, al contrario, se ha de compensar a los informantes. La detección y retiro rápidos de cadáveres contaminados se considera uno de los pilares para la erradicación de la PPA en los jabalíes (EFSA, 2017). **Es bien sabido que nada es más fácil que ignorar la presencia de un cadáver de jabalí putrefacto y maloliente en un bosque.**

La disponibilidad de una línea telefónica gratuita las 24 horas del día (línea verde) simplifica la recopilación de información, aun cuando se reciba de diferentes zonas del país. El incentivo financiero es una forma de aumentar la probabilidad de que se informe sobre la presencia de cadáveres y se debe elaborar un procedimiento específico en el país antes que se detecte la PPA. Varios países solían recompensar sólo a los cazadores, a quienes normalmente se les paga a través de sus asociaciones oficiales de caza.

Los cazadores locales desempeñan un papel fundamental en la detección de cadáveres, ya que se encuentran entre los principales expertos de la zona infectada. Tras un diagnóstico de PPA en una población de jabalíes, los cazadores y silvicultores deben buscar activamente animales infectados y patrullar regularmente la zona, especialmente cerca de los lugares de descanso y alimentación de los jabalíes y de las masas de agua naturales o artificiales (ríos, estanques, lagos). Los jabalíes enfermos suelen esconderse en pantanos o zonas densamente cubiertas, donde pueden evitar las molestias.

En condiciones normales, incluso en el caso de poblaciones objeto de caza, la mortalidad natural en los jabalíes es del 10% de la población (Keuling *et al.*, 2013; Toïgo *et al.*, 2008); la fiabilidad del sistema de notificación de cadáveres y, por tanto, de detección de la PPA, se mide a través del número de jabalíes muertos notificados en ausencia de PPA. **Un objetivo deseable es notificar el 10% de los cadáveres que representan aproximadamente el 1% de toda la población estimada de jabalíes;** es decir, que la notificación de 10 jabalíes muertos de 1.000 jabalíes estimados indica una buena eficacia de la vigilancia pasiva.



Foto 9

El transporte de los cadáveres de jabalíes debería reducir al mínimo el riesgo de una mayor propagación del virus.

RECUADRO 4

Experiencia de Letonia en relación con la peste porcina africana (PPA) en los jabalíes y la bioseguridad durante la caza

Por E. Olševskis y M. Serzants

Servicio de Alimentación y Veterinaria de Riga (Letonia).

Los primeros requisitos en materia de bioseguridad para la PPA que se aplicaron en Letonia a los cazadores fueron:

- almacenamiento del cadáver de un jabalí cazado hasta que se dispongan de los resultados de laboratorio;
- prohibición de dejar despojos en el bosque.

Estos requisitos, que comenzaron a aplicarse unos días después de que se confirmara la presencia de la PPA en jabalíes en junio de 2014 (Olševskis *et al.*, 2016), se establecieron por orden del Jefe del Servicio Veterinario para la caza en los territorios afectados por la PPA.

Cabe mencionar que de octubre de 2014 a octubre de 2015 se prohibieron las cacerías dirigidas en un radio de 20 kilómetros en torno a los lugares en que se encontraron casos de PPA en jabalíes. A partir de noviembre de 2015, se prohibió la caza dirigida a una distancia de 10 kilómetros a ambos lados de la línea que separa las zonas afectadas por la PPA de las zonas a riesgo de la PPA (entre la Parte I y la Parte II). Desde noviembre de 2016, en las zonas afectadas por la PPA la caza dirigida se permite sólo cuando se respetan los requisitos de bioseguridad definidos por orden del Servicio Forestal del Estado (sugeridos por el Jefe del Servicio Veterinario). Los requisitos de bioseguridad establecido fueron los siguientes:

I. Antes de una cacería dirigida, el líder de la cacería debe garantizar la disponibilidad de un lugar y de equipo para:

- la destrucción de los subproductos de los jabalíes cazados

- el faenado y almacenamiento de los cadáveres;
- el lavado y la desinfección de los medios de transporte, botas, cuchillos y otros equipos.

Antes de cada cacería dirigida, el líder de la cacería debe instruir a todos los cazadores sobre los requisitos obligatorios de bioseguridad e higiene que deben seguirse durante la cacería y después de ella.

II. Requisitos para los subproductos de los jabalíes:

Está prohibido abandonar en el bosque cualquier subproducto del jabalí, como órganos internos, despojos o piel. El líder de la caza garantiza la destrucción de todos los subproductos de los jabalíes mediante el enterramiento, la quema o la recolección en lugares o contenedores específicos.

III. Los requisitos para el faenado y almacenamiento de los cadáveres:

El líder de la caza garantiza:

- que el tratamiento primario de un jabalí cazado sólo se lleve a cabo en un lugar en el que después pueda ser desinfectado;
- que el jabalí cazado se almacene en locales adecuados hasta que se disponga de los resultados de laboratorio y se lleve a cabo la identificación del cadáver del jabalí;
- que no se despiece ni consuma el cadáver antes de recibir un resultado negativo de la prueba de laboratorio para el PPA y los anticuerpos.

IV. Requisitos para el lavado y la desinfección:

El líder de la caza garantiza:

- la desinfección del medio de transporte o de las partes del mismo que han estado en contacto con el jabalí cazado o con la sangre;

- la desinfección del equipo que se ha utilizado para el transporte de los jabalíes cazados o del material que se ha utilizado para cubrir el cadáver durante el transporte;
- el lavado y desinfección de las botas de los cazadores antes de salir de la cabaña de caza;
- el lavado y desinfección del equipo que ha estado en contacto con los jabalíes cazados, como cuerdas, ganchos, cuchillos y delantales, entre otros;
- que se usen sólo desinfectantes que inactiven el virus de la PPA;
- que cada cazador lave su ropa después de cazar si tienen planeado cazar fuera de la zona afectada por la PPA.
- que el empleo para el transporte de pienso o para fines agrícolas de los vehículos utilizados anteriormente para el transporte de jabalíes cazados o de equipo de caza se autorice sólo después de una correcta limpieza, lavado y desinfección.

V. Uso de perros de caza:

Los perros de caza se pueden utilizar en zonas libres de PPA sólo después de al menos cinco días de haber sido utilizados en zonas infectadas por la PPA.

El Servicio Forestal del Estado realiza controles aleatorios sobre el cumplimiento de los requisitos de bioseguridad durante las cacerías dirigidas.

La experiencia letona muestra que las principales dificultades para la mayoría de los cazadores son:

- la falta de equipo para el almacenamiento de los cadáveres de los jabalíes cazados, especialmente durante el verano (neveras, refrigeradores, etc.);
- la aceptación del concepto de bioseguridad de la caza;

- la adaptación rápida a las nuevas condiciones y requisitos;
- el cambio de las tradiciones y actitudes anteriores.

Ayuda y asistencia a los cazadores:

- un año antes de la aparición de la PPA en Letonia, la sociedad anónima Bosques Estatales de Letonia donó un millón de euros para la prevención y preparación para casos de PPA. Tras un prolongado debate, se resolvió utilizar la mayor parte del dinero para la compra de refrigeradores para los clubes de caza en las zonas vulnerables a la PPA. Una pequeña parte de la donación se destinó a actividades de formación y sensibilización de los cazadores en todo el país, que estuvieron a cargo de las asociaciones de cazadores;
- inicialmente, el Servicio de Alimentación y Veterinaria proporcionaba desinfectantes a los cazadores.

Legislación nacional en materia de bioseguridad para la caza:

Se preparó el reglamento del Consejo de Ministros sobre los requisitos en materia de bioseguridad para la caza de jabalíes, que se acordó con los cazadores y se aprobó a principios de 2018. En general, el reglamento incluye los requisitos que actualmente se aplican por orden del Servicio Forestal Estatal. Además, a través de la colaboración del Servicio Forestal Estatal y el Servicio Alimentario y Veterinario, se establecerá un procedimiento claramente definido para controlar el cumplimiento de los requisitos de bioseguridad para la caza.

MEDIDAS DE PRECAUCIÓN

Una vez notificada la presencia de un cadáver positivo a la PPA, existen varios métodos para eliminarlo y, de este modo, inactivar el virus. La elección del método de eliminación de cadáveres por parte de un país tiene en cuenta factores como las instalaciones locales, la situación y las limitaciones ambientales, y los costos.

La quema o el enterramiento local del cadáver ha de ser autorizado por las autoridades competentes a fin de evitar un impacto negativo en el medio ambiente. Al comienzo de la epidemia, la competencia jurídica de cada entidad implicada no suele estar claramente definida. Por consiguiente, los países en situación de alto riesgo deben organizar protocolos de autorización para la eliminación de los cadáveres antes de que se detecte el primer caso de PPA. La eliminación de grandes cantidades de cadáveres de jabalíes plantea problemas logísticos y ambientales, especialmente cuando se lleva a cabo en montañas o zonas húmedas, y debe planificarse con mucha antelación, sobre todo cuando la densidad de jabalíes es elevada.

Los países en situación de riesgo deben definir qué servicio u organismo se encargará de la recogida y eliminación de los cadáveres. Los servicios veterinarios, forestales o ambientales, los municipios o incluso los cazadores locales o sus asociaciones podrían hacerse cargo de esta actividad. Sin embargo, el servicio veterinario debe encargarse siempre de supervisar la eliminación de los cadáveres y la toma de muestras.

En cada país, es aconsejable hacer participar a los servicios forestales y a los cazadores locales, incluidos los clubes o asociaciones de cazadores, como asociados fundamentales para proporcionar información y ayuda durante la recogida y eliminación de los cadáveres en el lugar.

ELIMINACIÓN DE CADÁVERES

Debido a la evolución epidemiológica de la PPA en Eurasia, todo cadáver de jabalí, incluso si se detecta a cientos de kilómetros de distancia de las zonas infectadas más cercanas, se considerará un caso sospechoso de PPA, a menos que se descarte la presencia del virus mediante pruebas de laboratorio. En el lugar donde se encuentren los cadáveres, y en espera de los resultados de las pruebas de laboratorio, se adoptarán todas las medidas de precaución para limitar la posibilidad de una propagación ulterior del virus. Tras la detección del virus de la PPA, todas las medidas de bioseguridad adecuadas se aplicarán sin tardanza para cada cadáver detectado. El objetivo principal de la eliminación de cadáveres es reducir la probabilidad de que el virus permanezca en el lugar.

Para evitar que el virus siga propagándose, los cadáveres se transportarán, dentro de la zona infectada, desde el lugar de hallazgo hasta el punto designado para su recogida. Al elegir la ubicación de la zona de enterramiento o quema se tendrá en cuenta la disponibilidad de instalaciones para la desinfección de vehículos, personal y equipo. Antes de abandonar la zona infectada, se procederá a limpiar y desinfectar los vehículos (en particular la parte inferior o la plataforma, si los cadáveres se transportan en la cabina) y el personal (zapatos, equipo, etc.).

Los cadáveres se colocan primero en bolsas de plástico resistentes y luego se transportan en tanques de plástico o metal adecuados para repetidas desinfecciones. Los tanques permitirán desplazar con más facilidad los cadáveres en el bosque. Las piedras, la nieve o



©MARIUS MASULIS

Foto 10

Se pueden utilizar utensilios simples para transportar de manera segura los jabalíes cazados o los animales hallados muertos.



©MARIUS MASULIS

Foto 11

Enterramiento individual; obsérvese el desinfectante en el cuerpo del jabalí y alrededor del lugar de enterramiento.

la vegetación no dañarán las bolsas de plástico y no habrá fugas de fluidos infectados. Los vehículos se desinfectarán antes de dejar la zona infectada. La reutilización de los contenedores requiere una limpieza y desinfección periódicas.

El cadáver y el lugar donde se le encontró deben desinfectarse para reducir al mínimo la carga viral de la PPA. Estos procedimientos pueden aplicarse fácilmente durante todas las estaciones del año, salvo en invierno, cuando los cadáveres están congelados, a menudo cubiertos de nieve, las temperaturas se sitúan debajo de 0 °C y el desinfectante se congela. En estas situaciones, para impedir la congelación del desinfectante se añade un agente anticongelante. Como diluyente se puede usar el propilenglicol.

Cada país ha aprobado o autorizado una lista de biocidas eficaces contra el virus de la PPA; por lo tanto, sólo se deberán utilizar los biocidas autorizados de conformidad con las instrucciones del productor.

LOS CADÁVERES SE PUEDEN TRASLADAR A UNA PLANTA DE APROVECHAMIENTO DE DESECHOS O INCINERADOR, QUEMAR O ENTERRAR EN EL LUGAR

La incineración o el aprovechamiento de los desechos animales son la forma más eficaz y fácil de deshacerse de los cadáveres.

El aprovechamiento de los desechos es un proceso que convierte los residuos de tejido animal en materiales estables y utilizables. Consiste en un sistema cerrado para el tratamiento mecánico y térmico de los tejidos animales que da lugar a productos estables y esterilizados; por ejemplo, grasa animal y proteína animal seca. En el proceso se muele el tejido y se le esteriliza con calor bajo presión.

El aprovechamiento de desechos es el método más económico de eliminar los cadáveres; sin embargo, el traslado de los cadáveres infectados a la planta de procesamiento puede acarrear un cierto riesgo de propagación de la enfermedad, por lo que hay que tomar precauciones. No todos los países disponen de plantas de aprovechamiento de desechos o las plantas existentes no siempre aceptan los cadáveres de animales silvestres. Por esta razón, se deben buscar de antemano acuerdos con las plantas de aprovechamiento o se debe recurrir a otros métodos de eliminación de cadáveres. Por último, en la planta de aprovechamiento se pueden tomar directamente muestras de los cadáveres, lo que reduce al mínimo el riesgo de contaminación viral local.

La incineración es un proceso de tratamiento que supone la combustión de sustancias orgánicas contenidas en los materiales de desecho o, en nuestro caso, en los cadáveres. Durante la incineración, los cadáveres se transforman en cenizas, gases de combustión y calor.

CONTENEDORES

Los cadáveres se pueden manejar mediante el uso de contenedores. En general, contenedores especiales (con una capacidad de 400 a 600 litros) se distribuyen estratégicamente cerca de las carreteras pavimentadas más próximas. Los cazadores colocan directamente los cadáveres en los contenedores utilizando vehículos apropiados y siguiendo procedimientos de bioseguridad, e informan al servicio veterinario local, que planifica la eliminación de los cadáveres. La empresa que administra la planta de aprovechamiento o el incinerador suele recoger directamente los cadáveres; sin embargo, el servicio veterinario supervisa todos los procedimientos. Los contenedores tienen que ser resistentes, estancos y poder cerrarse con llave. El uso de los contenedores es relativamente fácil y su implementación es rápida; cuando se colocan estratégicamente, ayudan a prevenir la propagación del virus de la PPA fuera de la zona infectada.



© MARIUS MASIULIS

Foto 12
Desinfección de la zona de enterramiento.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 13
Los cadáveres de los jabalíes se colocan en bolsas de plástico y se llevan a la carretera más cercana.



Foto 14
Los cadáveres se transportan luego al punto de recogida.

QUEMA EN EL LUGAR

Toda quema debe reducir al mínimo la contaminación ambiental y cumplir con las normas de seguridad contra incendios. Además, en muchos países puede estar prohibida. La quema de cadáveres en una zona exterior utilizando materias combustibles como fuente primaria de combustión puede hacerse de varias maneras: quema en pira, quema en foso, incineración sobre tierra (cajas de fuego o un dispositivo móvil de incineración) o una combinación de estos métodos.

Cuando se construye una pira o se cava una fosa para quemar cadáveres, es importante aprovechar al máximo la corriente de aire. Las principales fuentes de combustión son materias combustibles como la madera seca o las briquetas de carbón que tienen un impacto ambiental bajo o insignificante. Los plásticos, neumáticos y otros materiales inflamables potencialmente tóxicos pueden utilizarse con la aprobación de las autoridades competentes (normalmente el Ministerio de Medio Ambiente). La paja o el heno han de utilizarse únicamente como combustible para iniciar el fuego debido al humo que emanan; a menudo se necesitan combustibles líquidos para iniciar la combustión.

Se debe solicitar la intervención de personal capacitado y la zona en que se realice la quema tiene que seleccionarse y desbrozarse cuidadosamente; las actividades han de ejecutarse cuando se disponga de instrumentos de lucha contra incendios e instalaciones conexas. La quema de cadáveres *in situ* es un proceso lento; se necesita tiempo para seleccionar y desbrozar la zona, transportar grandes cantidades de madera dura, completar la quema de los cadáveres y prevenir incendios.

La quema completa de un cadáver de jabalí puede tardar hasta 68 horas. Después de quemar el cadáver, hay que enterrar las cenizas y desinfectar las inmediaciones, que pueden estar contaminadas.

Enterramiento El otro método alternativo es el enterramiento en el lugar. El procedimiento debe acordarse con el servicio ambiental y se deben facilitar instrucciones claras sobre cómo enterrar el cadáver.



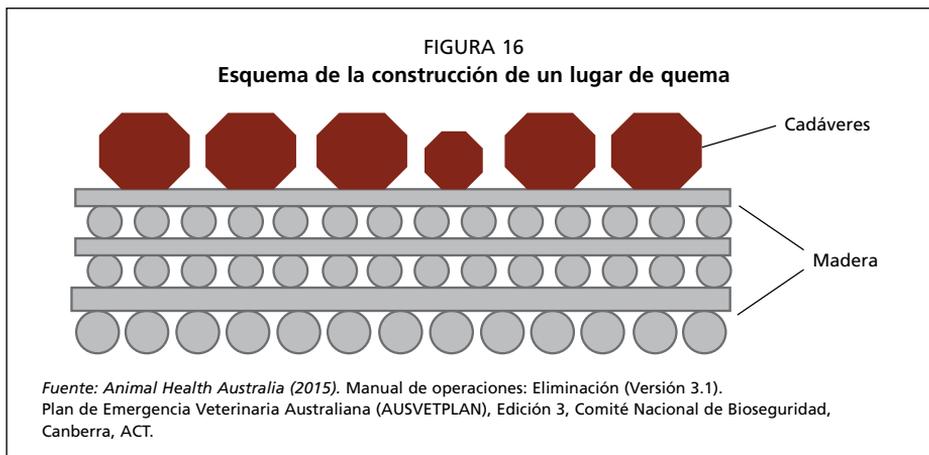
Foto 15
Colocación de un incinerador en una zona muy infectada en Letonia.

Fosa individual. Este método se utiliza cuando se encuentran aisladamente jabalíes muertos. Las fosas de enterramiento deben ser lo suficientemente profundas como para asegurar una capa de suelo de al menos un metro por encima del cadáver para no atraer necrófagos. El fondo de la fosa tiene que estar al menos un metro por encima del nivel máximo estacional de la napa freática para evitar la contaminación de las aguas. La disponibilidad de instrucciones y de mapas de las aguas subterráneas contribuiría a reducir al mínimo los riesgos. Los cadáveres se descomponen más rápidamente cuando se retiran las bolsas de plástico, ya que estas requieren años para descomponerse. La distancia mínima entre la fosa y los cursos de agua, lagos o estanques tiene que ser indicada por el servicio de protección del medio ambiente. Cuando estén en la fosa, los cadáveres se deben desinfectar y cubrir con tierra prensada.

Enterramiento en zanjas en el lugar. Este método se utiliza generalmente cuando se encuentran varios cadáveres en la misma localidad o cuando las condiciones climáticas impiden la excavación de varias fosas individuales (es decir, en invierno, cuando el suelo está congelado). Para cavar la zanja se suele utilizar una excavadora; los cadáveres se colocan en el fondo y se cubren con tierra. El elevado número de cadáveres requiere una autorización ambiental oficial. Para evitar la reutilización de las zanjas, su ubicación debe registrarse mediante coordenadas geográficas. El número de cadáveres eliminables en una sola zanja es ilimitado; sin embargo, la zanja debe excavarse con la profundidad y el



Foto 16
En algunas zonas muy infectadas, las piras se preparan con antelación.



tamaño requeridos, es decir, de 1,8 a 2 veces el volumen total de los cadáveres que han de eliminarse, con al menos un metro de cobertura de suelo y a la distancia prescrita de las aguas subterráneas. Antes de cubrir la zanja con tierra, se deben desinfectar los cadáveres. No se recomienda el uso de bolsas de plástico debido al largo tiempo que tardan en descomponerse.

Entierro masivo. En este método se aplican las mismas reglas establecidas para los cerdos domésticos en las granjas comerciales. El entierro masivo es indicado cuando las características geológicas locales impiden las filtraciones y cuando el transporte al incinerador o a la planta de aprovechamiento de desechos no es posible. La zona de entierro y los cadáveres se deben desinfectar con desinfectantes adecuados. El abdomen de los animales muertos recientemente debe abrirse para limitar los efectos secundarios de la producción de gases durante la putrefacción.

CONTAMINACIÓN INDIRECTA DEL HÁBITAT CON LA PPA

En todo ambiente infectado por la PPA, el virus puede estar presente en varias matrices. Es probable que la materia infectada, como las heces, la sangre, la hierba y los hongos, se



Foto 17
Quema de un cadáver en una zanja.



©MARIUS MASJULIS

Foto 18

Para el entierro en zanjas se necesita utilizar una excavadora.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 19

Contenedores de plástico; obsérvese la nota informativa sobre los jabalíes en la tapa.

transporte mecánicamente fuera de la zona infectada, lo que representa un riesgo indirecto de que el virus se siga propagando. Los recolectores de hongos o bayas forestales, así como los trabajadores forestales y los cazadores, son los que están más expuestos al riesgo de propagar indirectamente el virus.

Recientemente se han reconsiderado datos anteriores sobre la infecciosidad de las heces (Davies, 2017; Olesen, 2018; EFSA, 2010a). Las investigaciones más recientes demostraron que el virus está presente sólo en el 10% de las heces de un jabalí infectado, mientras su supervivencia es relativamente breve a temperatura ambiente (más de 18 °C). Según estos datos, la probabilidad de pisar las heces infectadas y de transportar el virus fuera de las zonas infectadas durante el verano o a principios del otoño es mínima. Sin embargo, durante los meses de invierno, el riesgo podría aumentar en los países de Europa septentrional y oriental, ya que la supervivencia del virus es mayor a bajas temperaturas (esto es, semanas o meses en lugar de unos pocos días) y pueden acumularse más heces contaminadas por el virus durante el período frío del año. Además, durante el invierno es más probable que los jabalíes se agrupen alrededor de los puntos de alimentación o de cebadura; sus ámbitos de hogar diarios se reducen y, por lo tanto, es más probable que el entorno esté localmente contaminado con heces infectadas. Se sabe que el 50% de las heces de los jabalíes se encuentran en un área pequeña (hasta 0,4 hectáreas) en torno a los puntos de alimentación (Plhal *et al.*, 2014). Los cazadores suelen visitar los puntos de alimentación o de cebadura para reabastecerlos o controlarlos o para instalar cámaras a fin de estimar el tamaño de la población de jabalíes. En tales circunstancias, la probabilidad de pisar el material infectado y transportar el virus fuera de la zona infectada es mayor y este riesgo ha de evitarse y gestionarse

Una medida fácil de aplicar, y probablemente ya utilizada en muchas partes, es el uso de ropa y botas diferentes durante la visita a una zona infectada o de riesgo, que se deben cambiar antes de abandonar la zona. Las botas tienen que colocarse en una bolsa



Foto 20
Jabalíes en contenedores.

de plástico resistente para evitar cualquier contaminación de los vehículos mientras se conduce a casa, y luego cepillarse y lavarse con jabón y agua caliente hasta que las suelas estén limpias. Los cazadores deben ser conscientes del peligro de que algunas actividades realizadas en la zona infectada pueden transportar mecánicamente el virus de la PPA fuera del hábitat. Se tienen que tomar algunas medidas de precaución, por ejemplo, evitar el uso de un vehículo privado para transportar piensos directamente al lugar. También, desinfectar cuidadosamente las botas y cualquier posible material contaminado al regresar a la cabaña de caza o a las instalaciones de faenado.

MENSAJES CLAVE

1. Los países en situación de riesgo deben elaborar una estrategia clara para encontrar los cadáveres (vigilancia pasiva) y eliminarlos antes de la introducción del virus.
2. Las autoridades competentes tienen que facilitar la notificación de los cadáveres, sensibilizar y organizar canales de comunicación eficaces.
3. En las zonas infectadas, el aprovechamiento de los desechos es un método fácil y eficaz de eliminar los cadáveres; los contenedores pueden resultar útiles para almacenar temporalmente los cadáveres; en la planta de aprovechamiento de desechos, un veterinario oficial/autorizado toma muestras de los cadáveres.
4. Otros métodos de eliminación son la incineración, la quema y el enterramiento.
5. La explotación humana de los recursos forestales plantea un riesgo de transporte mecánico del virus fuera del bosque infectado; la adopción de medidas muy sencillas y elementales de bioseguridad puede reducir al mínimo este riesgo.

Capítulo 5

La bioseguridad durante la caza

Marius Masiulis y Vittorio Guberti

Todos los años se cazan grandes cantidades de jabalíes en bosques infectados. Sin medidas de bioseguridad, los animales cazados representan un importante riesgo de propagación de la infección en cuanto fuente del virus. Durante la caza, el virus puede contaminar vehículos, botas u objetos y luego ser transportado mecánicamente fuera de los bosques infectados. En este capítulo se describen las principales estrategias y la organización logística que, aplicadas a nivel de cotos de caza, pueden reducir al mínimo el riesgo de propagación del virus durante la caza en bosques infectados.

DETECCIÓN DE LA PPA EN ZONAS LIBRES

Los servicios ambientales o forestales suelen reglamentar la caza; pocas veces intervienen los servicios veterinarios, a menos que se detecten enfermedades animales transmisibles en las poblaciones de animales silvestres. Varias enfermedades que afectan a la fauna silvestre y el ganado, como la PPA, están reglamentadas por actos legislativos veterinarios. La función del servicio veterinario se relaciona principalmente con garantizar que se respeten todos los procedimientos adecuados para confirmar o descartar la presencia de la enfermedad. Los servicios veterinarios también se encargan de proporcionar información a los propietarios de cerdos y los cazadores, y de realizar investigaciones epidemiológicas en casos sospechosos (jabalíes que muestran un comportamiento anormal o hallados muertos), incluidas las pruebas de laboratorio.

Cuando se confirma la presencia de la PPA en los jabalíes, se intenta controlar el virus mediante un manejo específico de la población de jabalíes infectados. Además, los países



© VITTORIO GUBERTI

Foto 21

Cabaña de caza con una instalación de faenado y un almacén separados (derecha).



©MARIUS MASIULIS

Foto 22

En las zonas infectadas por la PPA y en las zonas de riesgo, los jabalíes cazados deben transportarse de forma segura para evitar una mayor propagación del virus.



©MARIUS MASIULIS

Foto 23

Las gotas de sangre contienen una gran cantidad de virus.

de la UE tienen que elaborar un plan de erradicación que prevea el establecimiento de medidas de bioseguridad para que se apliquen durante la caza. Se recomienda que los países (independientemente de la presencia de la PPA) promuevan y apliquen medidas básicas de bioseguridad para la caza. La promoción de un enfoque de bioseguridad adecuado durante la caza requiere tiempo y recursos y puede ser difícil de organizar en una situación de emergencia.

La comunicación estrecha con los cazadores es importante. Aunque la caza de jabalíes pueda ser una herramienta útil para el manejo de la PPA, la caza de jabalíes infectados



©MARIUS MASIULIS

Foto 24

En las condiciones sobre el terreno, a menudo es difícil limitar la contaminación viral de objetos y herramientas, entre otros.



©MARIUS MASIULIS

Foto 25

¿Someterán al zorro a los mismos procedimientos que se aplican a la PPA en los jabalíes? ¿O será desollado en casa a pesar de que el pelaje está contaminado con sangre de jabalí?

plantea la amenaza de una mayor propagación del virus. En los últimos años se han cazado cientos de jabalíes infectados en Europa oriental y septentrional. En ese panorama epidemiológico, los cazadores actúan de enlace entre el hábitat silvestre infectado y el antropogénico, lo que aumenta el riesgo de brotes de la enfermedad en los cerdos domésticos.

PLAN DE GESTIÓN PARA LA CAZA DE JABALÍES

Cada coto de caza (independientemente de sus dimensiones) debe elaborar su propio plan básico y sencillo de gestión de la bioseguridad.

El plan de bioseguridad debe tener en cuenta la red de carreteras, la ubicación de las torres de caza, los puntos de alimentación y cebadura, la disponibilidad de refugios de caza y las instalaciones conexas de faenado de animales y almacenamiento de despojos (contenedores o pozos para la eliminación de los desechos animales).

Los cazadores de la zona infectada deben abordar los siguientes puntos (Bellini *et al.*, 2016):

- la capacitación en medidas preventivas de la PPA;
- el transporte de jabalíes desde el lugar de caza hasta el lugar de faenado;
- los requisitos y las instalaciones para el faenado;
- la eliminación correcta de los despojos;
- el almacenamiento seguro *in situ* de los jabalíes cazados hasta que el análisis de la PPA de negativo;
- los procedimientos para la eliminación de los jabalíes positivos a la PPA;
- los procedimientos para limpiar y desinfectar las instalaciones.

EL PLAN DE BIOSEGURIDAD PARA LOS COTOS DE CAZA REDUCE AL MÍNIMO LA PROBABILIDAD DE QUE EL VIRUS SE PROPAGUE FUERA DE LA ZONA INFECTADA MEDIANTE LAS ACTIVIDADES DE CAZA

En las zonas infectadas u amenazadas por la PPA no se sabe si un jabalí cazado es positivo a la PPA o no; por lo tanto, todos los jabalíes cazados tienen que tratarse como posiblemente infectados, lo que supone la aplicación de un conjunto integrado de medidas de bioseguridad viables y sostenibles durante cualquier fase de la caza.

EL TRANSPORTE DE LOS JABALÍES DESDE EL LUGAR DE CAZA HASTA LA ZONA DE FAENADO

Cualquier parte del jabalí debe permanecer en el coto de caza. Se debe prohibir estrictamente abrir el abdomen y dejar los órganos internos en el lugar de caza. El cadáver entero del jabalí cazado debe transportarse de forma segura a la zona o instalación de faenado.

El transporte seguro evitará la pérdida de líquidos (en particular de sangre) que puedan contener el virus de la PPA. Se recomienda utilizar tanques de plástico o de metal; las bolsas de plástico suelen romperse a causa de la vegetación.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 26

Una camioneta normal puede transportar jabalíes minimizando el riesgo de una mayor propagación del virus.

Para el transporte de los jabalíes cazados desde el lugar de caza hasta la zona de faenado se deben utilizar vehículos especializados. Estos vehículos no deben abandonar nunca el coto de caza o la zona infectada.

Cuando no se dispongan de vehículos especializados, se pueden utilizar remolques o dispositivos externos de bajo costo para el transporte de animales. Los medios de transporte utilizados para recoger los jabalíes cazados deben poder lavarse y desinfectarse fácilmente después de cada cacería.

Se debe prohibir el uso de vehículos privados para el transporte de jabalíes dentro del coto de caza infectado, dado que pueden estar contaminados y, por tanto, propagar indirectamente el virus de la PPA a grandes distancias. Se recomienda aparcar los vehículos privados fuera de la zona de faenado, preferentemente en una carretera pavimentada.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 27

Instalación de faenado al aire libre no cercada; obsérvese el pozo de eliminación.

REQUISITOS Y EQUIPO PARA LAS ZONAS O LAS INSTALACIONES DE FAENADO

En cada coto de caza se debe acondicionar al menos una zona o instalación de faenado, autorizada por la autoridad veterinaria competente. Puede tratarse de una zona al aire libre o de una instalación cerrada. Ha de estar dedicada exclusivamente al faenado de animales. Además, debe ser fácilmente reconocible y no debe ser utilizada más que por las personas encargadas del faenado de los animales.

Una instalación de faenado al aire libre debe:

1. estar situada en una zona de suelo permanentemente seco, dotada de un techo que la protege de la lluvia, la nieve y el sol, y organizada de manera que se evite la contaminación de las zonas circundantes con cualquier materia infectada, como sangre y fluidos, entre otros;
2. estar cercada y dotada de puertas con cerradura para impedir la entrada de jabalíes, necrófagos y personas no autorizadas;
3. estar provista de agua;
4. estar provista de un pozo de eliminación o un contenedor para despojos y desechos;

Otro tipo de zona de faenado puede ser una **instalación privada**, que los cazadores suelen acondicionar en una parte de la cabaña de caza o cerca de ella.

Una instalación de faenado cerrada debe:

1. impedir el acceso de los animales domésticos y silvestres;
2. tener paredes y suelos fáciles de limpiar y desinfectar;
3. tener un espacio para la limpieza y desinfección de las herramientas y materiales de faenado;
4. tener un contenedor para el almacenamiento de los subproductos animales antes de su eliminación;
5. tener barreras de desinfección (esterillas) en la entrada, cubiertas de desinfectante;



©MARIUS MASIULIS

Foto 28
Instalación básica de faenado al aire libre cercada; obsérvese el pozo de eliminación.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 29
Pozo de eliminación cercado.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 30
Instalación de faenado cerrada bien equipada.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 31
Instalación de faenado cerrada con zona de almacenamiento.

Las personas encargadas del faenado deben:

1. usar ropa y botas desechables o lavables y fáciles de desinfectar;
2. utilizar herramientas exclusivamente dedicadas al faenado, limpiarlas y desinfectarlas después de su uso y no sacarlas del coto de caza;
3. lavar y desinfectar cada herramienta, delantal y calzado usado en la zona de faenado antes de salir del área cercada;
4. colocar todos los desechables en bolsas de plástico y eliminarlos;
5. usar sólo desinfectantes autorizados.

ELIMINACIÓN ADECUADA DE LOS DESPOJOS

Los despojos de los jabalíes infectados por la PPA son una fuente del virus de la PPA y, de no manipularse en condiciones de bioseguridad, pueden ser una fuente de propagación del virus.

Todas las sobras deben retirarse del bosque; la forma más fácil es enterrarlas en una fosa designada que ha de ser aprobada por la autoridad de protección del medio ambiente o el servicio veterinario. La fosa debe estar cerca de la zona de faenado y ha de excavar directamente en el suelo, teniendo en cuenta el nivel de las aguas subterráneas. Su tamaño debe poder contener el número previsto de despojos por temporada de caza y ha de ser lo suficientemente profunda para impedir el acceso de animales silvestres (entre ellos, jabalíes) a los despojos. La zona en torno a la fosa debe estar cercada y tener una puerta con llave. Este método de eliminación de despojos es práctico siempre que se pueda excavar una fosa.

Cuando la fosa está completamente llena, se puede cerrar y excavar una nueva. Alternativamente, siempre que se permita, su contenido se retira bajo la supervisión del servicio veterinario y se eliminan con todas las debidas precauciones.

Una alternativa válida a las fosas es el uso de contenedores. Por lo general, los contenedores de plástico (de 500 a 600 litros), sellados y estancos, se colocan cerca de las zonas de faenado y se vacían cuando es necesario siguiendo las instrucciones del servicio veterinario.

Las fosas o contenedores reutilizados son una ventaja evidente cuando las plantas de transformación aceptan desechos y despojos animales.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 32
Jabalíes marcados individualmente (marca azul en el pecho) en espera de los resultados del laboratorio.



© MARIUS MASULIS

Foto 33
Almacenamiento de piezas de jabalí; el rastreo de los jabalíes individuales es más complejo.

ALMACENAMIENTO SEGURO EN EL LUGAR DE LOS JABALÍES CAZADOS HASTA QUE EL ANÁLISIS DE LA PPA RESULTE NEGATIVO

En las zonas infectadas por la PPA, los jabalíes cazados no pueden salir del coto de caza sin que la prueba de la PPA resulte negativa. Los laboratorios veterinarios oficiales tienen que realizar las pruebas de la PPA. Los resultados obtenidos por kit comerciales, disponibles en el mercado de algunos países, no son fiables y su uso no es indicado para la erradicación de la infección.

Los cotos de caza deben estar equipados con refrigeradores en los que, después del faenado y la toma de muestras, se almacenen y se identifiquen individualmente los jabalíes enteros. Aunque no es recomendable hacerlo, en el caso de que el cadáver se despiece, se tiene que identificar claramente cada una de las piezas y registrar el número de piezas obtenidas de cada animal.

Ninguna parte del jabalí abatido (incluido el trofeo) puede salir del coto de caza hasta que se confirme la negatividad del animal a la PPA.



© VITTORIO GUBERTI

Foto 34
En Polonia, el servicio veterinario proporcionó instalaciones de almacenamiento transportables; los jabalíes pueden faenarse fuera de la instalación y los despojos recogerse en contenedores, mientras que los animales almacenados esperarán hasta que se comuniquen los resultados de laboratorio.

Es importante organizar las actividades de almacenamiento y toma de muestras para evitar la liberación de animales que han dado negativo en la prueba de la PPA mientras que otros siguen almacenados a la espera de los resultados de esta. Los animales deben ser almacenados en lotes y liberados sólo cuando el lote completo resulte negativo a la PPA. El procedimiento es fácil de manejar cuando la caza se lleva a cabo sólo durante los fines de semana; de lo contrario, hay que planificar cuidadosamente los diferentes momentos de las actividades (caza, muestreo, pruebas y liberación de animales negativos a la PPA).

Para guardar los cadáveres de los jabalíes abatidos se pueden acondicionar instalaciones de almacenamiento en frío o refrigeradores en instalaciones cerradas o en una cabaña de caza. Las instalaciones de almacenamiento en frío o los refrigeradores deben limpiarse después de retirar los cadáveres o la carne de los animales cazados.

PROCEDIMIENTOS PARA LA ELIMINACIÓN DE JABALÍES POSITIVOS AL VIRUS DE LA PPA Y PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En el caso de un resultado positivo a la PPA, el servicio veterinario tiene que eliminar con todas las debidas precauciones los cadáveres (o piezas de carne) almacenados. Además, hay que limpiar y desinfectar la zona de faenado y las instalaciones de almacenamiento en frío o refrigeradores. La inactivación del virus en la zona de faenado, en los refrigeradores y en la ropa, vehículos, herramientas se basa en la limpieza y desinfección; por lo tanto, se debe capacitar a los cazadores y facilitarles instrucciones por escrito a este respecto.

Es importante señalar la necesidad de realizar una limpieza preliminar antes de usar los desinfectantes. El cepillado mecánico con una solución detergente es muy eficaz para limpiar las superficies y objetos contaminados y es importante para garantizar una desinfección efectiva. Sólo deben utilizarse soluciones desinfectantes recién preparadas y durante el tiempo necesario para ser eficaces (es decir, hasta 60 minutos de tiempo de contacto).

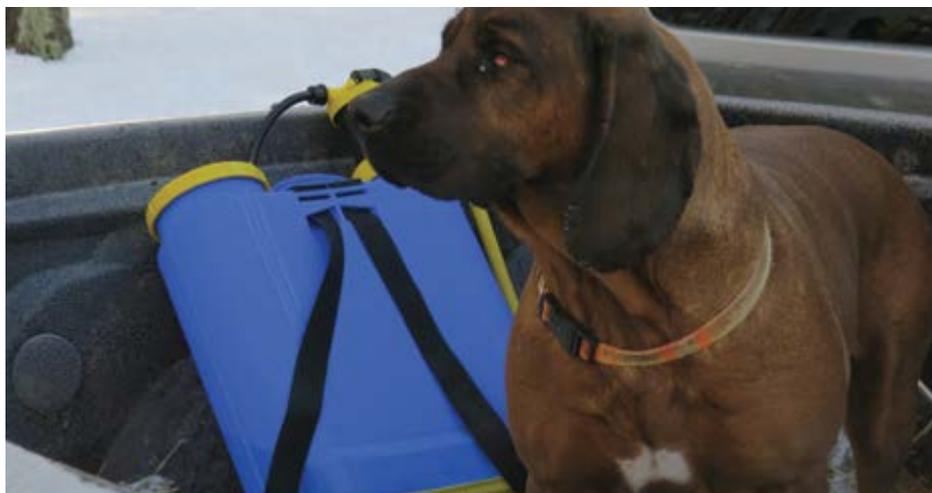
DESINFECTANTES RECOMENDADOS PARA EL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA

Se recomienda la siguiente lista de desinfectantes (véase Haas *et al.* 1995; Heckert *et al.* 1997; Shirai *et al.*, 1997, 2000):

- cloro (hipoclorito de sodio);
- yodo (triioduro de tetraglicina de potasio);
- compuesto de amonio cuaternario (cloruro de didecildimetilamonio);
- peróxido de hidrógeno en fase de vapor;
- aldehídos (formaldehído);
- ácidos orgánicos;
- ácidos oxidantes (ácido peracético);
- álcalis (hidróxido de calcio e hidróxido de sodio);
- éter y cloroformo.

CUADRO 1
Desinfectantes comerciales registrados

| Nombre del producto | Componentes activos | Uso |
|---------------------|--|---|
| Virkon S® | Cloruro de sodio; peroximono sulfato de potasio. | Virus de la PPA en equipo de alimentación o abrevado de animales, establos de ganado, corrales, establos, equipo, pocilgas de parideras, cuartos de animales, vehículos de transporte de animales, locales y equipo agrícola y calzado humano. |
| Ecocid® S | Sal triple de monopersulfato de potasio Ácido sulfámico Ácido málico Hexametáfosfato de sodio Dodecil benceno sódico Sulfonato. | Desinfectante de superficies y sistemas de agua Cualquier tipo de alojamiento para animales; invernaderos y clínicas veterinarias. |
| Virocid® | Cloruro de benzalconio Cloruro de didicildimetilamonio Glutaraldehído | Amplia variedad de aplicación para la desinfección diaria de: Alojamientos y materiales para el ganado Medios de transporte de animales y materiales conexos Instalaciones de almacenamiento y elaboración de piensos y alimentos Transporte de alimentos Botas y ruedas mediante baños de inmersión |



© VITTORIO GUBERTI

Foto 35
En algunos cotos de caza infectados, los cazadores siempre disponen de desinfectantes.



©MARIUS MASULIS

Foto 36*Desinfección de una instalación de faenado al aire libre.*

©MARIUS MASULIS

Foto 37*Desinfección de una instalación de almacenamiento.*



© VITTORIO GUBERTI

Foto 38
Desinfección de botas.

MENSAJES CLAVE

1. En las zonas infectadas, cada coto de caza debe elaborar un plan de gestión de la bioseguridad básico y sencillo. El objetivo principal es prevenir la contaminación viral del medio ambiente y el transporte mecánico del virus fuera del coto a través de la caza y otras actividades conexas.
2. Cada coto de caza debe organizar una zona de faenado de jabalíes, así como instalaciones de almacenamiento de jabalíes y despojos.
3. Los jabalíes cazados se identifican individualmente y se almacenan con las debidas precauciones en el coto de caza hasta que la prueba de la PPA resulte negativa.
4. En el caso de que un jabalí cazado resulte positivo en la prueba de la PPA, todos los animales almacenados, cualquiera que sea la especie, deben eliminarse bajo el control del servicio veterinario.
5. Se volverá a autorizar la caza cuando se complete la limpieza y desinfección de las instalaciones del coto de caza infectado.

Capítulo 6

Recopilación de datos

Vittorio Guberti, Sergei Khomenko y Marius Masiulis

La calidad y la normalización de los datos que acompañan a las muestras son importantes, ya que permiten comprender mejor la epidemiología de la PPA en las poblaciones de jabalíes; los datos de alta calidad permiten establecer comparaciones útiles entre zonas y países, y evaluar la eficacia de las medidas de control aplicadas. En el presente capítulo se describen los principales datos que se han de recopilar y la forma de armonizarlos cuando se obtienen de fuentes diferentes.

DATOS SOBRE JABALÍES QUE ACOMPAÑAN A LAS MUESTRAS

La recopilación de datos tiene como objetivo mejorar nuestra comprensión de las enfermedades animales y nuestra capacidad de controlarlas y erradicarlas. La recopilación y el análisis de datos son una parte esencial de todo programa de vigilancia de enfermedades animales y, por tanto, una herramienta para evaluar la eficacia de las estrategias de control o erradicación y, por último, una forma de poner de manifiesto los puntos débiles.

En ese marco, un protocolo normalizado de recopilación de datos redundaría en beneficio de todo proceso de análisis y toma de decisiones. Además, los datos normalizados permitirían comprender mejor la forma en que se comporta la población infectada ante la presencia de la PPA y la estrategia de manejo de la enfermedad.

La recopilación de datos normalizados puede suponer una carga de trabajo adicional para los cazadores y los servicios veterinarios; sin embargo, los métodos no normalizados disminuyen la fiabilidad de los datos e impiden las comparaciones entre los países infectados.

A continuación, se presenta un posible formulario de recogida de muestras con los datos esenciales que deben recopilarse. Además de estos datos esenciales, es importante incluir la latitud y longitud del lugar donde se abatió al animal o se le encontró muerto. Los datos geográficos son importantes para estudiar la evolución espacio-temporal de la infección. La latitud y la longitud son fáciles de registrar con cualquier teléfono inteligente; en los cotos de caza afectados, las torres de caza podrían georreferenciarse y, de este modo, utilizarse como un sustituto del punto de interés. Las aplicaciones móviles especializadas pueden ser una solución muy útil que facilita el proceso de notificación por parte de los cazadores cuando se trate de recoger muestras de animales abatidos o hallados muertos.

CLASES DE EDAD NORMALIZADAS

En la actualidad, para estimar la edad de los cadáveres de jabalíes o de los jabalíes abatidos se utilizan varios métodos muy susceptibles de ser afectados por el juicio de los observadores y la variabilidad individual de los jabalíes. La estimación de la edad de un jabalí por su peso o color aumenta la falta de fiabilidad del sistema de presentación de informes, ya que esos métodos no son objetivos ni están normalizados.

La erupción dental es el indicador más fiable para calcular la edad en cualquier población de jabalíes. El objetivo principal es distinguir la clase de edad y no la edad específica

de un individuo. Debido a la alta presión de caza, el promedio de vida de un jabalí perteneciente a una población objeto de caza es muy bajo. En estas poblaciones, la esperanza de vida media es de unos dos años.

Una población típica de jabalíes objeto de caza se compone de un 50% de animales menores de dos años y un 50% de mayores de dos años, pero muy pocas veces de animales mayores de cuatro años. Debido al número insignificante de animales “viejos” no es importante determinar su edad utilizando métodos más complejos, como el recuento de anillos de cemento¹. Según la aplicación más simple del método de erupción dental, se pueden definir cuatro clases de edad:

- a) no presenta molares definitivos;
- b) presenta un molar definitivo;
- c) presenta dos molares definitivos;
- d) presenta tres molares definitivos.

Los molares definitivos se pueden contar fácilmente en cualquier condición de campo y animal; el método no necesita ningún instrumento técnico y proporciona clases de edad normalizadas que son fácilmente comparables en la misma población, entre poblaciones diferentes y en años y estaciones diferentes.

©VITTORIO GUBERTI

**Foto 39**

Un molar definitivo (los segundos molares aún no han completado su erupción).

©VITTORIO GUBERTI

**Foto 40**

Dos molares definitivos.

©VITTORIO GUBERTI

**Foto 41**

Tres molares definitivos.

¹ La técnica de envejecimiento de los anillos de cemento (CA) se basa en la adición anual de cemento, una sustancia calcificada especializada que se deposita en las raíces de los dientes de muchos mamíferos. Las capas de cemento producen “anillos” similares a los de los árboles.

FECUNDIDAD

La fecundidad se puede definir como el porcentaje de hembras preñadas en una determinada población. Los datos sobre la fecundidad se deben recopilar con arreglo a la categoría de clase de edad de las hembras, a fin de seguir los resultados reproductivos de la población infectada. El aumento de la caza podría ampliar el reclutamiento temprano de hembras jóvenes (<1 año de edad) en la población reproductora, limitando así la eficacia de esta estrategia de manejo de la población. Las medidas de control del PPA sugeridas prevén la caza selectiva de hembras adultas, en la que es posible recoger datos sobre la fecundidad. Mientras se faenan los animales, se puede abrir el útero y observar la presencia de un feto. La preñez se observa con mayor facilidad al final del invierno, cuando la temporada de parición se avecina y se pueden ver los fetos.

FERTILIDAD

La fertilidad se puede definir como el número medio de fetos o crías de las hembras fecundas. Contar el número de fetos en las hembras preñadas es muy simple y se puede hacer fácilmente durante el faenado. Durante la observación de los jabalíes, la vista de cada hembra y el número de jабatos que la acompañan (sólo rayados) deben registrarse y ponerse a disposición en forma de datos en bruto, al final de la temporada principal de caza.

Los datos relativos a la fecundidad y la fertilidad relacionados con la edad dan una indicación de la capacidad reproductiva real de la población de jabalíes y, por tanto, predicen sus tendencias futuras. Estos datos también indicarán cambios en la primera edad de reproducción o un aumento de la fertilidad media, lo que permitirá comprender mejor la resiliencia a la PPA. Por último, estos datos se utilizarán para evaluar la eficacia de la estrategia de manejo de la población de jabalíes aplicada.

DATACIÓN NORMALIZADA DE CADÁVERES (TASA DE DESCOMPOSICIÓN DE LOS CADÁVERES)

La importancia de los cadáveres en la epidemiología de la PPA en los jabalíes se ha destacado anteriormente. Actualmente, la fecha del hallazgo del cadáver se fija como la fecha de la infección, a pesar de que los cadáveres podrían ser muy antiguos. Este método puede dar lugar a imprecisiones en la datación de la infección y a una evaluación epidemiológica errónea de la situación. La temperatura, la humedad, la luz solar y la presencia de especies necrófagas (tanto invertebradas como vertebradas) pueden acelerar o reducir el tiempo de descomposición de los cadáveres. Sin embargo, si el registro del estado de descomposición de los animales se lleva a cabo de manera normalizada y se combina con la fecha de hallazgo, se podrían evitar discrepancias importantes en la datación de la infección, especialmente en las zonas infectadas y cuando la búsqueda de cadáveres se lleva a cabo de manera planificada y organizada y no de manera oportunista. En el formulario de recopilación de datos se puede incluir una designación simple de tres categorías de descomposición cuando se encuentre un cadáver (véase el Cuadro 2).

En la capacitación de los cazadores en las zonas infectadas por la PPA o en los cotos de caza se debe incluir un método normalizado para la datación de los cadáveres. Sin embargo, cabe destacar que aún no se ha desarrollado un procedimiento definido para datar de manera fiable los cadáveres de jabalíes. Un obstáculo para ello es la variabilidad estacional

CUADRO 2
CARACTERÍSTICAS DE LOS CADÁVERES DE JABALÍES EN DIVERSOS ESTADOS DE DESCOMPOSICIÓN

| Estado | Características |
|-----------------|---|
| 1) Fresco | Sin olor, fresco |
| 2) Descompuesto | Abdomen hinchado, presencia de gusanos, olor de moderado a fuerte; licuefacción de los tejidos hasta la putrefacción negra; desprendimiento de la carne de los huesos |
| 3) Seco | Poco o ningún olor, piel seca, huesos expuestos |



©MARIUS MASIULIS

Foto 42
Cadáver descompuesto.



©MARIUS MASIULIS

Foto 43
Cadáver descompuesto.



©MARIUS MASIULIS

Foto 44
Cadáver seco.



©VITTORIO GUBERTI

Foto 45
Cadáver seco (obsérvese la presencia de insectos necrófagos).

de la velocidad y del carácter de los procesos de descomposición mismos. En verano, la descomposición biológica de los cadáveres es bastante rápida, facilitada también por los insectos necrófagos y sus larvas. En invierno, los necrófagos vertebrados, cuya composición en cuanto a especies y cuyas actividades también pueden variar de un lugar a otro y de una época a otra, son los que destruyen principalmente los cadáveres. Como resultado, los cadáveres de edades muy diferentes pueden tener el mismo aspecto (estado) cuando

FIGURA 17
Ejemplo de modelo para la recopilación de datos sobre jabalíes

JABALÍ: _____ NÚMERO: _____

MUNICIPIO: _____

LOCALIDAD: _____

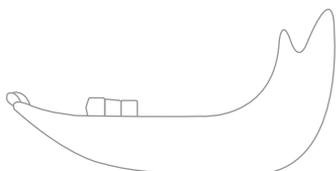
COTO DE CAZA: _____

PERSONA QUE RECOGE LAS MUESTRAS: _____

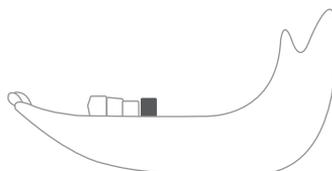
LATITUD Y LONGITUD: _____

FECHA: _____

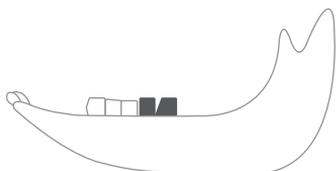
| | Datos de los jabalíes | Sexo | Órganos muestreados |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------|
| Número del laboratorio _____ | Datos de los jabalíes <input type="checkbox"/> | Macho <input type="checkbox"/> | |
| | Caza única desde la torre <input type="checkbox"/> | | |
| | Caza única por búsqueda <input type="checkbox"/> | | |
| Numero de jabalí cazado _____ | Encontrado muerto <input type="checkbox"/> | Hembra <input type="checkbox"/> | |
| | Abatido en buen estado de salud <input type="checkbox"/> | Embarazada <input type="checkbox"/> | |
| | Abatido con comportamiento anormal <input type="checkbox"/> | Número de fetos _____ | |
| | Estado de descomposición | 1) _____ | |
| | | 2) _____ | |
| | | 3) _____ | |
| | | 4) _____ | |
| | | 5) _____ | |



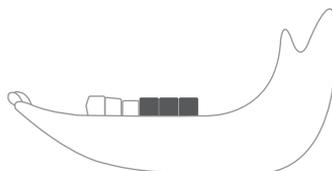
Sin molar definitivo = clase de edad A



1 molar definitivo = clase de edad B



2 molares definitivos = clase de edad C



3 molares definitivos = clase de edad D

se encuentran. En los casos complicados, los análisis exclusivamente específicos (es decir, el método entomológico forense) podrían ayudar a determinar con precisión la edad. En general, en las zonas persistentemente endémicas en relación con los cadáveres de las PPA, el proceso de datación puede verse fuertemente comprometido. Por lo tanto, los cadáveres dudosos (particularmente comunes a principios de la primavera) deben identificarse con “fecha incierta” para permitir su exclusión de los análisis en el futuro.

MENSAJES CLAVE

1. Cada jabalí abatido o cadáver de jabalí encontrado muerto debe ser objeto de un muestreo individual e ir acompañado de un conjunto específico de datos.
2. La edad del animal se debe determinar basándose exclusivamente en la erupción dental.
3. La gestación y el número de fetos se deben registrar cuidadosamente; los datos permitirán comprender mejor la evolución de la dinámica de la población de jabalíes en las zonas afectadas.
4. El estado de descomposición de los cadáveres se debe especificar para ayudar a acercarse a la fecha de la muerte del ejemplar infectado.

Capítulo 7

Comunicaciones efectivas entre los servicios veterinarios y los cazadores

Suzanne Kerba

Dado que la PPA es una enfermedad infecciosa muy contagiosa para la que no hay cura ni opciones de vacuna, la comunicación eficaz sobre los riesgos y las iniciativas educativas son instrumentos fundamentales para prevenir su propagación (Costard et al., 2015). En el presente capítulo se examinan estos instrumentos.

El objetivo de la recopilación de datos es mejorar nuestra comprensión de las enfermedades animales y la capacidad de controlarlas y erradicarlas. La recopilación y el análisis de datos son una parte esencial de cualquier programa de vigilancia de enfermedades animales y, por tanto, una herramienta para evaluar la eficacia de las estrategias de control o erradicación y, por último, una forma de poner de manifiesto los puntos débiles.

En ese marco, un protocolo normalizado de recopilación de datos redundaría en beneficio de todo proceso de análisis y toma de decisiones. Los datos normalizados también permitirían comprender mejor la forma en que se comporta la población infectada ante la presencia de la PPA y la estrategia de gestión de la enfermedad.

La recopilación de datos estandarizados podría suponer una carga de trabajo adicional para los cazadores y los servicios veterinarios; sin embargo, los métodos no estandarizados reducen la fiabilidad de los datos e impiden las comparaciones entre los países infectados.

A continuación, se ofrece un posible formulario de recogida de muestras que incluye los datos esenciales que deben recopilarse. Además de los datos esenciales, es importante incluir la latitud y longitud del lugar donde el animal ha sido abatido o se le ha encontrado muerto. Los datos geográficos son importantes para estudiar la evolución espacio-temporal de la infección. La latitud y la longitud son fáciles de registrar utilizando cualquier teléfono inteligente; en los cotos de caza afectados, las torres de caza podrían georreferenciarse y, de este modo, utilizarse como un sustituto del punto de interés. Las aplicaciones móviles especializadas pueden ser una solución muy útil que facilite el proceso de presentación de informes por parte de los cazadores cuando se trate de recoger muestras de animales cazados o hallados muertos. Entonces, ¿cómo pueden los servicios veterinarios comunicarse eficazmente con los cazadores sobre la PPA? Las actividades de caza y eliminación responsables garantizarán que las poblaciones de jabalíes continúen creciendo y constituyan una práctica deportiva y una fuente de alimentación en los años venideros. Estas mismas actividades contribuyen a un ambiente saludable para la agricultura y la cría de cerdos domésticos (De Nardi et al., 2017). Involucrar a los cazadores es crucial cuando trabajamos para la erradicación de la enfermedad de la PPA.

Es muy importante que usted defina sus objetivos en la comunicación con los cazadores. El establecimiento de un resultado fundamental de la comunicación (SOCO por su sigla en inglés: Single Overarching Communications Outcome) proporciona una hoja de ruta para el intercambio de información técnica y orientación (OIE, 2015). Esta hoja de ruta representa las medidas que usted quiere que la población destinataria aplique como resultado de la comunicación. Para definir su SOCO, tiene que responder a tres preguntas principales:

1. ¿Por qué los servicios veterinarios quieren detener la propagación de la PPA?

- *La PPA representa una grave amenaza para los criadores de cerdos en todo el mundo.*
- *No hay tratamientos o vacunas para la PPA.*
- *La enfermedad puede causar pérdidas económicas enormes.*
- *La enfermedad se ha estado propagando en Europa del este y en la UE.*

2. ¿Cuál es el cambio que los servicios veterinarios quieren lograr como resultado?

- *Una mayor toma de conciencia entre los agricultores, los cazadores, los transportistas y el público en general de los peligros que entraña la PPA;*
- *Un aumento de la vigilancia y la notificación entre los agricultores y los cazadores;*
- *Un aumento de las prácticas de prevención de la PPA;*
- *Impedir la introducción de la PPA en países y regiones libres de enfermedad.*

3. ¿Por qué comunicarse ahora?

- *Se ha notificado un brote en el país.*
- *Se ha notificado un brote en el país vecino o en la región.*

Basándonos en este ejemplo, su SOCO podría ser: **Los cazadores toman las medidas adecuadas para seguir de cerca, prevenir y controlar un posible brote de PPA.**

La comunicación de riesgos es el intercambio en tiempo real de información, consejos y opiniones entre los expertos o funcionarios y las personas que se enfrentan a una amenaza (de un peligro) para su supervivencia, salud y bienestar económico o social (Stoto et al., 2017). En el contexto de la PPA, la función de los servicios veterinarios en materia de comunicación de riesgos consiste en informar, escuchar a los cazadores y comunicar de manera que se reconozca y respete el importante papel que desempeñan los cazadores en la prevención y erradicación de la PPA.

La comunicación para promover cambios de comportamiento exige conocer lo que motiva a nuestro público destinatario (Ueland, 2018). Por lo tanto, saber lo que piensan los cazadores es muy importante para comprender la mejor manera de comunicarse con ellos sobre la PPA y el papel que desempeñan en la detención de la propagación de la enfermedad. El uso de la investigación formativa en el diseño y la planificación de las comunicaciones nos ayuda a entender a nuestro público y lo que lo motiva (Snyder, 2007). Esta información le ayudará a adaptar los mensajes adecuados y a elegir los canales de comunicación y educación pertinentes para una comunicación de riesgos satisfactoria.

¿Qué sabemos de los cazadores de jabalíes? Las investigaciones muestran que ellos perciben las siguientes cuestiones como obstáculos para informar sobre el descubrimiento de enfermedades en los jabalíes (Vergne, 2014):

- *falta de conocimiento de la posibilidad de informar;*
- *falta de conocimiento acerca de cómo informar;*

- falta de un nivel de consenso sobre el hecho de que un motivo para que informen de un jabalí cazado es porque muestra lesiones o enfermedades sospechosas;
- percepción de que el acto de informar es problemático.

ELABORACIÓN DE MENSAJES DE COMUNICACIÓN CONVINCENTES PARA LOS CAZADORES

Sobre la base de las ideas descritas anteriormente, los servicios veterinarios redactarán mensajes adecuados para transmitir a los cazadores.

Por ejemplo, estos mensajes pueden ser:

- *Ustedes son unos asociados importantes y valiosos en los esfuerzos por erradicar la PPA.*
- *Las prácticas de caza, notificación y eliminación responsables que ustedes adoptan tienen un impacto directo en el éxito de los esfuerzos destinados a prevenir la propagación de la enfermedad de la PPA.*

Por consiguiente, se deben **adaptar** estos mensajes a los cazadores a fin de reforzar su valor e importancia como partes interesadas. Los posibles mensajes pueden incluir:

- *Las prácticas responsables de caza, notificación y eliminación de jabalíes reflejan el honroso papel de los cazadores como custodios de la naturaleza y sus recursos.*
- *Ser un cazador es pertenecer a un grupo que está unido al medio ambiente de una manera única e integral.*
- *El éxito en la erradicación de la PPA requiere la participación activa de la comunidad de cazadores, tanto individualmente como en grupo.*

Las características de un mensaje de comunicación de riesgos convincente incluyen estos elementos:

Completo y específico

- *Dar a los cazadores lo que necesitan saber para tomar una decisión informada*

Pertinente

- *Apropiado para la situación; oportuno*

Conciso

- *Corto y al grano*

Comprensible

- *Codificado (adaptado) de tal manera que los cazadores lo entiendan*

Recordable

- *Codificado (adaptado) de tal manera que los cazadores lo recuerden*

Positivo

- *Empático y alentador*
- *Cortés y respetuoso de la cultura, valores y creencias de los cazadores*

Para ser eficaces, los mensajes también deben tener en cuenta:

El contexto y el entorno en que los cazadores y los servicios veterinarios se comunican:

- *¿Hay un brote de la enfermedad de la PPA o un evento que puede crear mayor conciencia y estimular la adopción de medidas?*
- *¿Sienten los cazadores algún sentido de urgencia en relación con la PPA?*

Posibles interferencias que neutralizan los mensajes sobre la PPA de los servicios veterinarios a los cazadores:

- *¿Los rumores o la información errónea están socavando los mensajes certeros de los servicios veterinarios a los cazadores?*
- *¿Los veterinarios están escuchando a los cazadores y respondiendo de manera proactiva a los rumores o a la información errónea?*

COMUNICACIONES BIDIRECCIONALES

Como científicos y veterinarios a menudo actuamos como si el conocimiento por sí solo fuera suficiente para producir resultados. Presentamos pruebas y pautas, y esperamos que la gente entienda y siga la información que proporcionamos (Brownell et al., 2013). Sin embargo, lo que la gente sabe y piensa afecta a la forma en que actúa. Las percepciones, motivaciones y aptitudes de la gente influyen en su comportamiento. Para ser eficaces, las comunicaciones científicas deben reflejar tanto hechos como valores (Dietz, 2013).

Como fuentes de comunicación sobre la PPA con los cazadores, los servicios veterinarios deben ser proveedores fiables de información fidedigna, respetuosos del papel de los cazadores, e interesados en hablar activamente con ellos de forma clara y comprensible.

Características de un comunicador eficaz (OMS, 2015)

Competencia - *usted está bien informado; usted sabe de lo que está hablando;*

Buen carácter, *usted es digno de confianza, honesto y abierto en sus comunicaciones;*

Buena voluntad - *usted expresa empatía, y es respetuoso de su público, de la forma en que se siente y de lo que cree;*

Identificación - *usted se comunica con la gente de una manera que hace que se identifiquen y se relacionen con usted.*

Las relaciones entre los servicios veterinarios y los cazadores deben contribuir a un ambiente de confianza y seguridad. Las mejores prácticas para la comunicación efectiva de riesgos (Peters et al., 2013) incluyen estos elementos:

Crear y mantener la confianza

- *Te preocupas por mí.*
- *Sabes cuáles son mis preocupaciones y las atiendes.*
- *Eres fiable.*

Reconocer y comunicar, incluso en la incertidumbre

- *No me estás ocultando información.*

Coordina las comunicaciones

- *Estás de acuerdo con otros expertos creíbles.*

Ser transparente y preciso en todas las comunicaciones

- *Me estás diciendo la verdad.*
- *Estás buscando soluciones.*

Incluir siempre mensajes de autoeficacia

- *Tengo un papel activo en la toma de una decisión informada.*

La comunicación bidireccional tiene en cuenta la importancia de escuchar al público destinatario para comprenderlo mejor (escuchar los rumores, etc.), y para evaluar el impacto del esfuerzo de comunicación de riesgos desplegado por usted. Para que este esfuerzo sea eficaz, es necesario **establecer de antemano una cartografía de su público interesado y sus**

‘influencers’, y recoger **observaciones** sobre la forma en que los cazadores responden a los mensajes y las directrices sobre la PPA.

- *¿Qué les dicen los cazadores a los servicios veterinarios en respuesta a sus comunicaciones sobre la PPA?*
- *¿Los servicios veterinarios escuchan a los cazadores y aprovechan sus observaciones para mejorar las comunicaciones futuras?*
- *¿Los mensajes de los servicios veterinarios están motivando a los cazadores a seguir las directrices y a adoptar prácticas de caza, notificación y eliminación responsables? Si no, ¿por qué?*

La cartografía de las partes interesadas implica la identificación de los principales grupos de público y la determinación de las prioridades, los retos y los valores importantes para cada uno de ellos. El proceso también supone identificar a las partes interesadas más influyentes y trabajar para asegurar que sus aportes se utilicen para dar forma a los esfuerzos de comunicación. Las relaciones entre las partes interesadas, y la fortaleza de esas relaciones, repercuten en las percepciones y los comportamientos de todos los involucrados. La comunicación bidireccional entre las partes interesadas pertinentes asegura un equilibrio de opiniones, aumentando la probabilidad de que los cazadores y los servicios veterinarios convengan en puntos comunes en sus esfuerzos por detener la propagación de la PPA.

ELECCIÓN DE LOS CANALES DE COMUNICACIÓN

Una vez que haya elaborado sus mensajes de comunicación para los cazadores, le toca determinar las tácticas y canales que utilizará para llegar a ellos. Los canales pueden ser:

- *radio, televisión, materiales impresos*
- *de boca a boca*
- *comunicaciones con los clubes y organizaciones*
- *medios de comunicación social*
- *campañas de sensibilización*
- *participación de las partes interesadas*
- *participación de los asociados*
- *movilización social*
- *participación de la comunidad*

No todos los canales serán adecuados para las comunicaciones relacionadas con la PPA. Cuando se tiene que elaborar un plan de comunicaciones sobre la PPA dirigido a los cazadores, considere los canales que lleguen a los cazadores allí donde se encuentran, respetando su idioma, reconociendo sus redes sociales y honrando sus valores culturales.

Las siguientes preguntas pueden ayudarle a identificar los canales de comunicación de riesgos que le facilitarán efectivamente llegar a los cazadores:

1. ¿Este canal me ayudará a llegar a los cazadores?

- *¿Estoy usando un canal que ellos respetan y/o al que prestan atención?*

2. ¿Qué nivel de impacto tiene este canal en los cazadores?

- *¿Valorizan la posición de este canal en la comunidad?*

3. ¿Al usar este canal contribuiré a mis objetivos?

- *Prevenir la introducción de la PPA en países y zonas libres de enfermedad*
- *Sensibilizar sobre la PPA y sus riesgos*
- *Informar sobre los signos y síntomas*

- *Asesorar sobre técnicas de prevención*
- *Exponer las normas y prácticas de higiene*
- *Alentar la adopción de estrategias de mitigación*
- *Mejorar la bioseguridad*
- *Aumentar la notificación por parte de los cazadores*

COMUNICACIÓN DE RIESGOS Y ESTIGMATIZACIÓN

Cuando aparece un brote de PPA o se descubre un cerdo o un jabalí infectado, la gente invariablemente busca información sobre el origen de la enfermedad. ¿Dónde comenzó el brote? ¿Qué bosques o granjas están implicados? Se trata de preocupaciones legítimas y los servicios veterinarios tienen la obligación de escuchar atentamente y responder con prontitud y honestidad.

En su respuesta, los servicios veterinarios también deben considerar la posibilidad de que los cazadores que notifiquen animales infectados se enfrenten al estigma, es decir que se les puede asociar infundadamente con la amenaza de la PPA. Las personas que experimentan el estigma pueden ser objeto de críticas y sufrir estrés, ansiedad y malestar emocional por el rechazo social (Smith, 2007). El temor al estigma también puede hacer que los agricultores duden en informar sobre la enfermedad (Guinat *et al.*, 2016).

Las personas que estigmatizan a otros generalmente consideran que el problema que enfrenta otra persona es un problema que ellos pueden controlar (Reynolds y Seeger, 2005). Por ejemplo, un agricultor que estigmatiza a otro agricultor cuyos cerdos han contraído la PPA puede creer que él es capaz de controlar un brote. Regiones y comunidades enteras (incluidos los cazadores) pueden ser estigmatizadas si las personas empiezan a asociarlas con un riesgo percibido.

La función de los servicios veterinarios es sopesar el riesgo real de la PPA con la asociación infundada de una persona o grupo determinado con la enfermedad. Los servicios veterinarios deben asumir un papel activo para disipar las ideas erróneas y corregir las falsas suposiciones. Cuando surge un estigma, es responsabilidad de los servicios veterinarios contrarrestarlo con hechos científicos y llamados a la imparcialidad. Los cazadores que se enfrentan al estigma asociado con la PPA deben poder contar con el respaldo activo de los servicios veterinarios.

A estos efectos se pueden utilizar mensajes como:

- *“El descubrimiento de la enfermedad demuestra que TODOS estamos expuestos a la PPA”.*
- *“Estas circunstancias no están determinadas por ningún grupo en un lugar o zona particular”.*
- *“Esta situación refuerza la importancia de utilizar prácticas de bioseguridad y eliminación responsables. Debemos trabajar todos juntos para detener la propagación de la PPA”.*

MENSAJES CLAVE

1. Las comunicaciones exitosas entre los servicios veterinarios y la comunidad de cazadores de jabalíes son fundamentales para trabajar juntos en la erradicación de la enfermedad de la PPA.
2. La comunicación de riesgos y la participación de la comunidad implican a los cazadores en la ideación de soluciones eficaces que apoyen sus esfuerzos para utilizar prácticas de bioseguridad y eliminación responsables. Trabajar juntos de forma coordinada aumenta la probabilidad de que tengamos éxito en nuestra visión compartida de un mundo libre de la amenaza de la PPA.

Bibliografía

- Alexandrov, T., Kamenov, P., Stefanov, D. & Depner, K.** 2011. *Uso de trampas como método alternativo de erradicación de la peste porcina clásica en una población de jabalíes salvajes en Bulgaria*. Revista Científica y Técnica de la OIE, 30(3): 911.
- Anderson, R.M. & May, R.M.** 1991. *Infectious diseases of humans. Dynamic and control*. Oxford, Reino Unido, Oxford University Press.
- Bailey, N.T.** 1975. *The mathematical theory of infectious diseases and its applications*. Londres, Charles Griffin & Company Ltd.
- Bellini, S., Rutili, D. & Guberti, V.** 2016. *Preventive measures aimed at minimizing the risk of African swine fever virus spread in pig farming system*. Acta Veterinaria Scandinavica, 58: 81–92.
- Bieber, C. & Ruf, T.** 2005. *Population dynamics in wild boars *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers*. Journal of Applied Ecology, 42(6): 1203–1213.
- Brownell, S.E., Price, J.V. & Steinman, L.** 2013. Science communication to the general public: Why we need to teach undergraduate and graduate students this skill as part of their formal scientific training. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education*, 12(1): E6–E10.
- Burnet, F.M. & White, D.O.** 1972. *Natural history of infectious disease*. London, Cambridge University Press.
- CFSPH (The Centre for Food Security and Public Health).** 2015. *African Swine Fever*. (disponible en <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/disease.php?name=african-swine-fever&lang=en>).
- Chenais, E., Ståhl, K., Guberti, V. & Depner, K.** 2018. Identification of wild boar–habitat epidemiologic cycle in African swine fever epizootic. *Emerging Infectious Diseases*, 24(4): 810–812. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2404.172127>
- Choisy, M. & Rohani, P.** 2006. Harvesting can increase severity of wildlife disease epidemics. *Proceedings of the Royal Society. Biological Sciences*, 273(1597): 2015–2034.
- Costard, S., Zagmutt, F.J., Porphyre, T. & Pfeiffer, D.U.** 2015. *Small-scale pig farmers' behavior, silent release of African swine fever virus and consequences for disease spread*. Scientific Reports, 5, 17074. doi:10.1038/srep17074
- Cowled, B.D., Elsworth, P. & Lapidge, S.J.** 2008. Additional toxins for feral pig (*Sus scrofa*) control: identifying and testing Achilles' heels. *Wildlife Research*, 35: 651–662.
- Danilkin, A.A.** 2002. *Pigs (Suidae)*. *Mammals of Russia and the adjacent areas*. Moscow, GEOS. (en Ruso).
- Daniklin, A.A.** 2017. [Is there an alternative to wild boar in the hunting grounds or how to empty hunting grounds and drain governmental money], *Vestnik Ohotovedenia*, 14(1): 61–73. (en Ruso) (disponible en http://www.rgazu.ru/db/vestohotoved/14_01_17.pdf).
- Davies, K., Goatley, L.G., Guinat, C., Netherton, C.L., Gubbins S., Dixon, L.K. & Reis, A.L.** 2017. Survival of African swine fever in excretions from pigs experimentally infected with Georgian 2007/1 isolate. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64: 425–431.

- de Carvalho Ferreira, H.C., Weesendorp, E., Quak, S., Stegeman, J.A. & Loeffen, W.L.A.** 2014. Suitability of faeces and tissue samples as a basis for non-invasive sampling for African swine fever in wild boar. *Veterinary microbiology*, 172(3–4): 449–454.
- De Nardi, M., Léger, A., Stepanyan, T., Khachatryan, B., Karibayev, T., Sytnik, I., Tyulegenov, S. et al.** 2017. Implementation of a regional training program on African swine fever as part of the cooperative biological engagement program across the Caucasus region. *Frontiers in Veterinary Science*, 4: 164. doi:10.3389/fvets.2017.00164
- Deredec, A. & Courchamp, F.** 2003. Extinction threshold in host-parasite dynamics. *Annales Zoologici Fennici*, 40: 115–130.
- Dietz, T.** 2013. Bringing values and deliberation to science communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110 (Suppl. 3): 14081–14087. doi:10.1073/pnas.1212740110
- EC.** 2018. *Strategic approach to the management of African Swine Fever for the EU*. SAN-TE/7113/2015-Rev. 10. Working Document. (disponible en https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/ad_control-measures_asf_wrk-doc-sante-2015-7113.pdf).
- EFSA.** 2010a. Scientific opinion on African swine fever. *EFSA Journal*, 8(3): 149pp.
- EFSA.** 2010b. Scientific opinion on the role of tick vectors in the epidemiology of Crimean Congo Haemorrhagic Fever and African swine fever in Eurasia. *EFSA Journal*, 8(8): 1703.
- EFSA.** 2014. Evaluation of possible mitigation measures to prevent introduction and spread of African swine fever through wild boar. *EFSA Journal*, 12(3): 3616, 23pp.
- EFSA.** 2015. Scientific opinion on African swine fever. *EFSA Journal*, 13(7): 4163, 92pp.
- EFSA.** 2017. Scientific report on the epidemiological analyses of African swine fever in the Baltic States and Poland. *EFSA Journal*, 15(11): 5068, 59pp.
- Engeman, R.M., Massei, G., Sage, M. & Gentle, M.N.** 2013. Monitoring wild pig populations: a review of methods. *Environmental Science and Pollution Research* 20.11: 8077-8091.
- EU** 2012. Regulation (EU) No 528/2012 of the European Parliament and of the Council of 22 May 2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. (disponible en <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1518880295826&uri=CELEX:02012R0528-20140425>).
- Fadeev, E.V.** 1982. Distribution and population dynamics of wild boar at the east-European limit of its occurrence range. *Biologicheskíe Nauki*, 3: 53–57. (en Ruso)
- FAO/ASFORCE.** 2015. *Wild boar mapping distribution over Europe and in countries at risk based on demographic data*. Technical report. 16 pp. Targeted research effort on African swine fever. KBBE.2012.1.3-02. Grant Agreement #311931. Deliverable D10.5
- Fenati, M., Monaco, A. & Guberti, V.** 2008. Efficiency and safety of xylazine and tiletamine/zolazepam to immobilize captured wild boars (*Sus scrofa* L. 1758): analysis of field results. *European Journal of Wildlife Research*, 54(2): 269–274.
- Ferretti, F., Coats, J., Cowan, D.P., Pietravalle, S. & Massei, G.** 2018. Seasonal variation in effectiveness of the boar-operated system to deliver baits to wild boar. *Pest Management Science*, 74: 422–429.
- Forth, J. H., Amendt, J., Blome, S., Depner, K. & Kampen, H.** 2018. Evaluation of blowfly larvae (*Diptera: Calliphoridae*) as possible reservoirs and mechanical vectors of African swine fever virus. *Transboundary and emerging diseases*, 65(1): e210–e213.

- Gabriel, C., Blome, S., Malagolovkin, A., Parilov, S., Kolbasov, D., Teifke, J.P. & Beer, M.** 2011. Characterization of African swine fever virus Caucasus isolate in European wild boars. *Emerging Infectious Diseases*, 17(12): 2342–2345.
- Gamelon, M., Besnard, A., Gaillard, J-M., Servanty, S., Baubet, E., Brandt S. & Gimenez, O.** 2011. High hunting pressure selects for earlier birth date: wild boar as a case study. *Evolution*, 65(11): 3100–3112.
- Gogin, A., Gerasimov, V., Malogolovkin, A. & Kolbasov, D.** 2013. African swine fever in the North Caucasus region and the Russian Federation in years 2007–2012. *Virus Research*, 173(1): 198–203.
- Groot Bruinderink, G.W., Hazebroek, E. & Van der Voot, A.** 1994. Diet and condition of wild boar *Sus scrofa*, without supplementary feeding. *Journal of Zoology*, 233: 631–648.
- Guinat, C., Wall, B., Dixon, L. & Pfeiffer, D.U.** 2016. English pig farmers' knowledge and behaviour towards African swine fever suspicion and reporting. *PLoS ONE*, 11(9): e0161431. doi:10.1371/journal.pone.0161431
- Haas, B., Ahl, R., Böhm, R. & Strauch, D.** 1995. Inactivation of viruses in liquid manure. *Revue scientifique et technique—International office of Epizootics*, 14(2): 435–446.
- Heckert, R.A., Best, M., Jordan, L.T., Dulac, G.C., Eddington, D.L. & Sterritt, W.G.** 1997. Efficacy of vaporized hydrogen peroxide against exotic animal viruses. *Applied and Environmental Microbiology*, 63(10): 3916–3918.
- Heptner, V.G., Nasimovich, A.A. & Bannikov, A.G.** 1961. *Mammals of the Soviet Union, vol. 1. Ungulates*. Vysshya Shkola. (en Ruso)
- Jerina, K., Pokorný, B. & Stergar, M.** 2014. First evidence of long-distance dispersal of adult female wild boar (*Sus scrofa*) with piglets. *European Journal of Wildlife Research*, 60(2): 367–370.
- Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A., Ebert, C., Fischer, C., Monaco, A., Podgórski, T., Prevot, C., Ronnenberg K., Sodeikat, G., Stier, N. & Thurfjell, H.** 2013. Mortality rates of wild boar *Sus scrofa* L. in central Europe. *European Journal of Wildlife Research*, 59(6): 805–814.
- Keuling, O., Stier, N. & Roth, M.** 2008. How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.? *European Journal of Wildlife Research*, 54(4): 729–737.
- Khomenko, S., Beltrán-Alcrudo, D., Rozstalnyy, A., Gogin, A., Kolbasov, D., Pinto, J., Lubroth, J. & Martin, V.** 2013. African Swine Fever in the Russian Federation: risk factors for Europe and beyond. *Empres Watch* 2013, 28: 1–14. (disponible en <http://www.fao.org/docrep/018/aq240e/aq240e.pdf>).
- Lavelle, M.J., Snow, N.P, Fischer, J.W., Halseth, J.M., VanNatta, E.H. & VerCauteren, K.C.** 2017. Attractants for wild pigs: current use, availability, needs, and future potential. *European Journal of Wildlife Research*, 63: 86
- Linnell, J.D.C., Trouwborst, A., Boitani, L., Kaczensky, P., Huber, D., Reljic, S., Kusak, J. et al.** 2016 Border security fencing and wildlife: the end of the transboundary paradigm in Eurasia? *PLOS Biology*, 14(6): e1002483. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002483>
- Lloyd-Smith, J.O., Cross, P.C., Briggs, C.J., Daugherty, M., Getz, W.M., Latto, J., Sanchez, M., Smith, A.B. & Swei, A.** 2005. Should we expect population thresholds for wildlife diseases? *Trends in Ecology and Evolution*, 20(9): 511–519.

- Massei, G., Cowan, D.P., Coats, J., Gladwell, F., Lane, J.E. & Miller, L.A.** 2008. Effect of the GnRH vaccine GonaCon™ on the fertility, physiology and behaviour of wild boar. *Wildlife Research*, 35: 1–8.
- Massei, G. & Cowan, P.** 2014. Fertility control to mitigate human-wildlife conflicts: a review. *Wildlife Research*, 33: 427–437.
- Massei, G., Kindberg, J., Licoppe, A., Gačić, D., Šprem, N., Kamler, J., Baubet, E., Hohmann, U., Monaco, A., Ozoliņš, J., Cellina, S., Podgórski, T., Fonseca, C., Markov, N., Pokorny, B., Rosell, C. & Náhlik, A.** 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Management Science*, 71(4): 492–500.
- Massei, G., Roy, S. & Bunting, R.** 2011. Too many hogs? A review of methods to mitigate impact by wild boar and feral hogs. *Human–Wildlife Interactions*, 5(1): 10.
- McCallum H., Barlow N. & Hone J.** 2001. How should pathogen transmission be modelled? *Trends in Ecology and Evolution*, 16(6): 295–300.
- Melis, C., Szafrńska, P.A., Jędrzejewska, B. & Bartoń, K.** 2006. Biogeographical variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Eurasia. *Journal of biogeography*, 33(5): 803–811.
- 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): 109–112.
- Nasell, I.** 2005. A new look at the critical community size for childhood infections. *Theoretical Population Biology*, 67: 203–216.
- Nurmoja, I., Petrov, A., Breidenstein, C., Zani, L., Forth, J.H., Beer, M., Kristian, M., Viltrop, A. & Blome, S.** 2017a. Biological characterization of African swine fever virus genotype II strains from north-eastern Estonia in European wild boar. *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(6): 2034–2041.
- Nurmoja, I., Schulz, K., Staubach, C., Sauter-Louis, C., Depner, K., Conraths, F.J. & Viltrop, A.** 2017b. Development of African swine fever epidemic among wild boar in Estonia—two different areas in the epidemiological focus. *Scientific reports*, 7(1): 12562.
- Ohashi, H., Saito, M., Horie, R., Tsunoda, H., Noba, H., Ishii, H. & Toda, H.** 2013. Differences in the activity pattern of the wild boar *Sus scrofa* related to human disturbance. *European Journal of Wildlife Research*, 59(2): 167–177.
- OIE.** 2015. *Communication Handbook for Veterinary Services*. (disponible en http://www.oie.int/fileadmin/home/eng/Media_Center/docs/pdf/EN_Guide_de_Communication_FINAL.pdf).
- OIE.** 2013. *African swine fever. Aetiology epidemiology diagnosis prevention and control references*. (disponible en http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/AFRICAN_SWINE_FEVER.pdf).
- Oja, R., Kaasik, A. & Valdmann, H.** 2014. Winter severity or supplementary feeding – which matters more for wild boar? *Acta Theriologica*, 59(4): 553–559.
- Oja, R., Zilmer, K. & Valdmann, H.** 2015. Spatiotemporal effects of supplementary feeding of wild boar (*Sus scrofa*) on artificial ground nest depredation. *PLoS ONE*, 10(8): e0135254.
- Olesen, A.S., Lohse, L., Boklund, A., Halasa, T., Belsham, G.J., Rasmussen, T.B. & Bøtner, A.** 2018. Short time window for transmissibility of African swine fever virus from a contaminated environment. *Transboundary and Emerging Diseases* (In press).

- Olševskis, E., Guberti, V., Serzants, M., Westergaard, J., Gallardo, C., Rodze, I. & Depner, K.** 2016. African swine fever introduction in the EU in 2014: experience of Latvia. *Research in Veterinary Science*, 105: 28–30.
- OMS.** 2015. *Effective Communication: participant handbook for WHO staff*. Ginebra, pág. 94.
- Penrith, M.L. & Vosloo, W.** 2009. Review of African swine fever: transmission, spread and control. *Journal of the South African Veterinary Association*, 80(2): 58–62.
- Peters, G.J., Ruiter, R.A. & Kok, G.** 2013. Threatening communication: a critical re-analysis and a revised meta-analytic test of fear appeal theory. *Health Psychology Review*, 7(Suppl 1): S8–s31. doi:10.1080/17437199.2012.703527
- Petrov, A., Forth, J.H., Zani, L., Beer, M. & Blome, S.** 2018. No evidence for long-term carrier status of pigs after African swine fever virus infection. *Transboundary and Emerging Diseases*, 65(5): 1318–1328.
- Pietschamann, J., Guinat, C., Beer, M., Pronin, V., Tauscher K., Petrov, A. & Bolme, S.** 2015. Course and transmission characteristics of oral-dose infection of domestic pigs and European wild boar with a Caucasian African swine fever virus isolate. *Archive of Virology*, 160(7): 1957–1967.
- Pittiglio, C., Khomenko, S. & Beltran-Alcrudo, D.** 2018. Wild boar mapping using population-density statistics: From polygons to high resolution raster maps. *PLoS ONE*, 13(5): e0193295.
- Plhal, I.R., Kamler, J., Homolka, M. & Drimaj, J.** 2014. An assessment of the applicability of dung count to estimate the wild boar population density in a forest environment. *Journal of Forest Science*, 60(4): 174–180.
- Podgórski, T., Baś, G., Jędrzejewska, B., Sönnichsen, L., Śnieżko, S., Jędrzejewski, W. & Okarma, H.** 2013. Spatiotemporal behavioral plasticity of wild boar (*Sus scrofa*) under contrasting conditions of human pressure: primeval forest and metropolitan area. *Journal of Mammalogy*, 94(1): 109–119.
- Probst, C., Globig, A., Knoll, B., Conraths, F.J. & Depner, K.** 2017. Behaviour of free ranging wild boar towards their dead fellows: potential implications for the transmission of African swine fever. *Royal Society Open Science*, 4(5): 170054.
- Reidy, M.M., Campbell, T.A. & Hewitt, D.G.** 2008. Evaluation of electric fencing to inhibit feral pig movements. *Journal of Wildlife Management*, 72(4): 1012–1018.
- Reynolds, B. & Seeger, M.W.** 2005. Crisis and emergency risk communication as an integrative model. *Journal of Health Communication*, 10(1): 43–55. doi:10.1080/10810730590904571.
- Sanchez-Vizcaino, J.M., Martinez-Lopez, B., Martinez-Aviles, M., Martins, C., Boinas, F., Vial, L. & Roger, F.** 2009. *Scientific reviews on Classical Swine Fever (CSF), African Swine Fever (ASF) and African Horse Sickness (AHS), and evaluation of the distribution of arthropod vectors and their potential for transmitting exotic or emerging vector-borne animal diseases and zoonoses.* (disponible en <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2009.EN-5>).
- Schlageter, A.** 2015. *Preventing wild boar *Sus scrofa* damage – considerations for wild boar management in highly fragmented agroecosystems.* Inauguraldissertation zur Erlangung der Würde eines Doktors der Philosophie vorgelegt der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel von Adrian Schlageter aus Basel BS Basel, 2015. (disponible en http://edoc.unibas.ch/37659/1/Thesis_A.Schlageter_Pflichtexemplar_elektronisch.pdf).

- Schlageter, A. & Haag-Wackernagel, D.** 2012. Evaluation of an odor repellent for protecting crops from wild boar damage. *Journal of Pest Science*, 85(2): 209–215.
- Selva, N., Berezowska-Cnota, T. & Elguero-Claramunt, I.** 2014. Unforeseen effects of supplementary feeding: ungulate baiting sites as hotspots for ground-nest predation. *PLoS ONE*, 9(3): e90740.
- Servanty, S., Gaillard, J.-M., Ronche, F., Focardi, S., Baubet, E. & Gimenez, O.** 2011. Influence of harvesting pressure on demographic tactics: implications for wildlife management. *Journal of Applied Ecology*, 48: 835–843.
- Shirai, J., Kanno, T., Tuchiya, Y., Mistsubayashi, S. & Seki, R.** 2000. Effects of chlorine, iodine, and quaternary ammonium compound disinfectants on several exotic disease viruses. *Journal of Veterinary Medical Science*, 62(1): 85–92.
- Shirai, J., Kanno, T., Inque, T., Mitsubatahi, S. & Seki, R.** 1997. Effects of quaternary ammonium compounds with 0.1 percent sodium hydroxide on swine vesicular disease virus. *Journal of Veterinary Medical Science*, 59(5): 323–328.
- Sludskiy, A.A.** 1956. [*Wild boar (morphology, ecology, practical and epizootological significance, hunting)*]. Alma-Ata: Izdatelstvo ANKazSSR, 220 pp. (en Ruso).
- Smith, R.A.** 2007. Language of the lost: An explication of stigma communication. *Communication Theory*, 17(4): 462–485. doi:10.1111/j.1468-2885.2007.00307.x
- Snyder, L.B.** 2007. Health communication campaigns and their impact on behaviour. *Journal of Nutrition Education and Behaviour*, 39(2 Suppl): S32–40. doi:10.1016/j.jneb.2006.09.004
- Sorensen, A., van Beest, F.M. & Brook, R.K.** 2014. Impacts of wildlife baiting and supplemental feeding on infectious disease transmission risk: a synthesis of knowledge. *Preventive Veterinary Medicine*, 113(4): 356–363.
- Stoto, M.A., Nelson, C., Savoia, E., Ljungqvist, I. & Ciotti, M.** 2017. A public health preparedness logic model: assessing preparedness for cross-border threats in the European region. *Health Security*, 15(5), 473–482. doi:10.1089/hs.2016.0126
- Swinton, J., Woolhouse, M.E.J., Begon, M., Dobson, A.P., Ferroglio, E., Grengell, B.T., Guberti, V., Hails, R.S., Heesterbeek, J.A.P., Lavazza, A., Roberts, M.G., White, P.J. & Wilson, K.** 2002. Mocoparasite transmission and persistence. In P. Hudson, A. Rizzoli, B.T. Grenfell, H. Heesterbeek, A.P. Dobson, eds. *The ecology of wildlife diseases*. New York, Oxford University Press. pp. 83–101.
- Thurfjell, H., Spong, G. & Ericsson, G.** 2013. Effects of hunting on wild boar *Sus scrofa* behaviour. *Wildlife Biology*, 19(1): 87–93.
- Toïgo, C., Servanty, S., Gaillard, J.M., Brandt, S. & Baubet, E.** 2008. Disentangling natural from hunting mortality in an intensively hunted wild boar population. *Journal of Wildlife Management*, 72(7): 1532–1539.
- Trouwborst, A., Fleurke, F. & Dubrulle, J.** 2016. Border fences and their impacts on large carnivores, large herbivores and biodiversity: An international wildlife law perspective. *RECIEL*, 25: 291–306. doi:10.1111/reel.12169
- Truvé, J., Lemel, J. & Söderberg, B.** 2004. Dispersal in relation to population density in wild boar (*Sus scrofa*). *Galemys*, 16 (n. especial): 75–82.

- Ueland, Ø.** 2018. How to make risk communication influence behavior change. *Trends in Food Science & Technology*, 81: 71 - 73. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.02.003>
- Vergne, T.G.C., Petkova, P., Gogin, A., Kolbasov, D., Blome, S., Molia, S., Pinto Ferreira, J., Wieland, B., Nathues, H. & Pfeiffer, D.U.** 2014. Attitudes and beliefs of pig farmers and wild boar hunters towards reporting of African Swine fever in Bulgaria, Germany and the western part of the Russian Federation. *TBED*, 6: 2014.
- Vetter, S.G., Ruf, T., Bieber, C. & Arnold, W.** 2015. What is a mild winter? Regional differences in within-species responses to climate change. *PLoS ONE*, 10(7): e0132178.

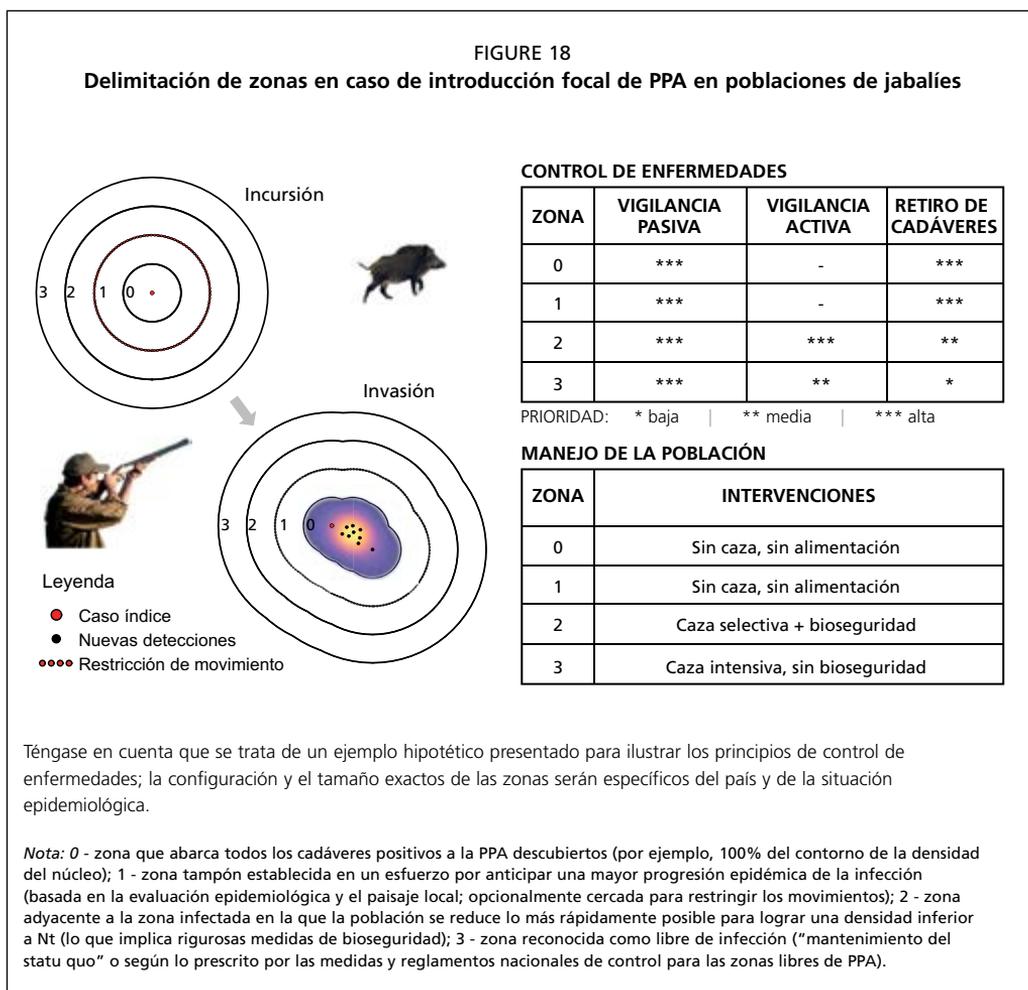
Anexo

Experiencia en el control de brotes localizados de PPA en poblaciones de jabalíes en la República Checa y Bélgica

El control de la PPA tras la introducción focal en el distrito de Zlin (República Checa) y, últimamente, en Etalle (Bélgica) se basó en gran medida en las consideraciones y principios epidemiológicos descritos en los capítulos de 1 a 4. El enfoque se aplicó y se modificó de acuerdo con el panorama epidemiológico local y se ajustó en función de la evolución de la enfermedad. La experiencia en la República Checa es hasta ahora el único ejemplo satisfactorio de erradicación de la PPA en la población de jabalíes en Europa, lo que pone de relieve la complejidad de la tarea. A continuación, se describen brevemente las medidas y los fundamentos de la erradicación:

- a) Se puso en marcha inmediatamente **la búsqueda activa de cadáveres de jabalíes** (vigilancia pasiva) para comprender mejor la distribución espacial de la infección en torno al caso índice. La lógica en que se basaba esta búsqueda era que la primera detección de PPA probablemente representara la punta de un iceberg. Se pensaba que había habido más cadáveres en la zona que probablemente no fueron detectados (Figura 18);
- b) Todas las detecciones del virus de la PPA en cadáveres se cartografiaron **pormenorizadamente y se delimitó una zona tampón en torno a ellos** basándose en: a) el promedio anual del ámbito hogar de un jabalí, o b) la velocidad prevista de la oleada epidémica (estimada actualmente en unos 2 a 3 kilómetros por mes). Se consideró que esta zona estaba infectada (Figura 18, zonas 0 y 1). El procedimiento se repetía cuando se notificaban nuevas detecciones positivas fuera de la zona infectada (zonas 0 y 1) y la zonificación se actualizaba en consecuencia. Alrededor de algunas partes de la zona tampón y del área infectada con detecciones de PPA en su interior, se intentó **limitar o reducir al mínimo los movimientos de los jabalíes mediante la instalación de una combinación de barreras** (cercas eléctricas o con repelentes olfativos a prueba de jabalíes; Figura 18, línea roja entre las zonas 1 y 2). El fundamento de la construcción de estas barreras consistía en reducir la velocidad de la oleada epidémica inicial para que la fase endémica se alcanzara localmente, sin progresión geográfica de la enfermedad.
- c) Para evitar perturbaciones, impedir los movimientos a larga distancia de los jabalíes y limitar la contaminación viral de los utensilios de caza, los vehículos y las instalaciones de faenado, entre otros, se prohibieron **completamente todas las actividades de caza** en la zona infectada (Figura 18, zonas 0 y 1).

- d) **Se prohibió estrictamente la alimentación** en todas las zonas para reducir al mínimo las tasas de contacto entre los animales que acudían a los lugares de alimentación y para **eliminar cualquier efecto demográfico positivo** en la población de jabalíes relacionado con la alimentación suplementaria. Se permitió la cebadura de trampas y lugares de caza mediante la distribución de cantidades limitadas de alimentos fuera de la zona infectada (zonas 2 y 3), en cuantía suficiente para facilitar las actividades encaminadas a la reducción de la población.
- e) En la zona adyacente a la zona infectada (Figura 18, zona 2), el tamaño y los límites exactos se definieron de acuerdo con las características del paisaje (es decir, barreras artificiales como carreteras o barreras naturales como ríos). Se llevó a cabo una caza selectiva de jabalíes adultos y hembras subadultas con el fin de **lograr una reducción sostenida de la densidad de la población**, disminuyendo así la probabilidad de posibles invasiones de virus.



- f) Se definieron y aplicaron medidas de logística y bioseguridad para garantizar la retirada de los cadáveres de la zona infectada (Figura 18, zonas 0 y 1). **La caza o el sacrificio de jabalíes** en las zonas adyacentes (Figura 18, zona 2) se realizaron **de manera segura para reducir al mínimo el riesgo de propagación de la enfermedad** fuera de la zona del brote.
- g) En las zonas libres de la infección (Figura 18, zona 3 y más allá), se intensificó la caza de jabalíes con métodos convencionales a fin de reducir la probabilidad de invasión y de propagación de epidemias causadas por enfermedades que escapen de las zonas de control;
- h) En las etapas finales de la erradicación, y sólo cuando el número de cadáveres positivos a la PPA detectados confirme que la situación ha evolucionado hacia la fase endémica, todos los animales vivos restantes de las zonas 0 y 1 deben ser sacrificados si hay una forma de hacerlo con seguridad (figura 18).

CUADRO

Resumen de las medidas de control recomendadas y las actividades conexas durante la erradicación de una incursión focal de la PPA en los jabalíes. Téngase en cuenta que estas medidas no son (totalmente) aplicables en las zonas donde la PPA es endémica y su ámbito de ocurrencia es amplio.

| | Zonas libres (a partir de la zona 3) | Zona libre adyacente a la zona infectada (zona 2) | Zona infectada (zonas 0 y 1) |
|---|--|--|--|
| Alimentación suplementaria | Prohibida | Prohibida | Prohibida |
| Cebadura | Solo para el trapeo | Solo para el trapeo y el sacrificio | Solo para el trapeo y el sacrificio |
| Caza (Actividad realizada por los cazadores; se puede consumir la carne de jabalí) | Caza normal Aumento de la cobranza de caza Dirigida a hembras y subadultos (esfuerzo cualitativo) Actividades coordinadas y facilitadas por la autoridad competente | Aumentar la cobranza de caza con todos los métodos de caza eficientes Asociación pública y privada para alcanzar la menor densidad posible de jabalíes Los cazadores cumplen una función esencial en la elaboración de la estrategia | Prohibida |
| Sacrificio (Actividad realizada por o bajo la supervisión de la autoridad competente; los jabalíes sacrificados siempre se eliminan) | Hasta la autoridad competente | Hasta la autoridad competente | Permitido erradicar bajo la supervisión de la autoridad competente cuando se haya alcanzado la fase endémica (después de la fase epidémica) |
| Bioseguridad | Alentada por la autoridad competente | Para ser aplicada | Para ser aplicada |
| Restricción de acceso público | Ninguno | Decisión de la autoridad competente según la situación epidemiológica y procedimientos específicos | La zona está restringida Solo personal autorizado en la zona Se puede acceder a las tierras agrícolas en régimen de exención |
| Trapeo | Actividad autorizada por la autoridad competente Examinar el cadáver para el consumo personal si resulta negativo | Sacrificio y exámenes por parte de la autoridad competente Cadáveres negativos para el consumo personal | Sacrificio y exámenes por parte de la autoridad competente Los cadáveres se eliminaron de forma segura |
| Cercado | | Hasta el país Las cercas para delimitar pequeñas áreas pueden facilitar la caza intensiva | Zonas definidas Construido de manera oportuna para ralentizar la propagación de la enfermedad y anticipar la progresión de la ola epidémica |
| Eliminación de los jabalíes encontrados muertos | La autoridad competente define los procedimientos | Eliminación segura de todos los cadáveres | Eliminación segura de todos los cadáveres |
| Vigilancia | Promover la vigilancia pasiva Se toman muestra y se examinan todos los jabalíes encontrados muertos Resultados de las pruebas máx. 72 horas después de la toma de muestras | Promover la vigilancia pasiva Vigilancia activa para encontrar jabalíes muertos en los límites con la zona infectada | Promover la vigilancia pasiva Vigilancia activa para encontrar jabalíes muertos y examinarlos todos los jabalíes muertos |
| Prueba | Detección de antígenos | Detección de antígenos | Detección de antígenos + detección de anticuerpos |

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^e, Fr^e, Mk^e)
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^e, Zh^e, 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^e, Es^e)
7. Sistema AVE de Información Geográfica para la Asistencia en la Vigilancia Epidemiológica de la Influenza Aviar, Basado en el Riesgo, 2009 (En^e, Es^e)
8. Preparación de planes de contingencia contra la peste porcina africana, 2010 (En, Fr, Ru, Hy, Ka, Es^e)
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^e)
11. Metodología y Buena Gestión de Emergencias: elementos fundamentales – Guía de preparación para emergencias sanitarias, 2013 (En, Fr, Es, Ar, Ru, Zh, Mn^{**})
13. Rearing young ruminants on milk replacers and starter feeds, 2011 (En)
14. Quality assurance for animal feed analysis laboratories, 2011 (En, Fr^e, Ru^e)
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. Peste porcina africana en jabalíes. Ecología y bioseguridad, 2019 (En, Ru^{**}, Fr^{**}, Es, Zh^{**}, Ko, Lt)
23. Prudent and efficient use of antimicrobials in pigs and poultry, 2019 (En, Ru, Fr^{**}, Es^{**}, Zh^{**})
24. Good practices for the feed sector - Implementing the Codex Alimentarius Code of Practice on Good Animal Feeding, 2020 (En)

Disponibilidad: Septiembre 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 | ^e 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)



Más publicaciones disponibles en
<http://www.fao.org/ag/againfo/resources/es/publications.html>

La peste porcina africana (PPA) es una devastadora enfermedad hemorrágica viral que afecta a los cerdos domésticos y silvestres de todas las edades y sexos. La enfermedad causa cuantiosas pérdidas económicas, amenaza la seguridad alimentaria y el comercio, y constituye un grave problema para la producción porcina sostenida en los países afectados. Desde la aparición de la PPA en Georgia en 2007, la enfermedad se ha propagado a muchos países de Europa y en 2018 se detectó en China, que tiene los mayores inventarios de cerdos domésticos del mundo. Para agosto de 2019, la PPA se había extendido de China a Mongolia, Viet Nam, Camboya, Laos y Myanmar. En todos los lugares en que resultan afectadas las poblaciones de jabalíes, el control y la erradicación de la PPA es una tarea difícil para las autoridades veterinarias, dado el carácter transfronterizo y multisectorial de la enfermedad y la complejidad de la interfaz entre los jabalíes y los cerdos domésticos. La falta de experiencia en el manejo de poblaciones silvestres susceptibles agrava el riesgo de la persistencia endémica del virus en los jabalíes, lo que hace más difícil el proceso de erradicación en las poblaciones de cerdos domésticos. En la presente publicación se ofrece un panorama general de las características epidemiológicas y la ecología de la PPA y se exponen algunas experiencias recientes relativas a la prevención y el control de la enfermedad en los jabalíes en Europa.

ISBN 978-92-5-133266-5 ISSN 1810-1143



9 789251 332665
CA5987ES/1/09.20