

Peste porcina africana. La mayor amenaza para la producción porcina mundial

■ José Manuel Sánchez-Vizcaíno Rodríguez¹
y Carolina Muñoz Pérez².

Departamento de Sanidad Animal y Centro
VISA-VET.

Facultad de Veterinaria.

Universidad Complutense de Madrid.

► *Resumen*

La situación actual de la Peste porcina africana ha adquirido una dimensión pandémica y constituye la mayor amenaza para el sector porcino mundial. En la actualidad afecta a más de 50 países en cuatro continentes (África, Europa, Asia y Oceanía) en los que se presenta de manera diferente, pudiéndose definir diferentes escenarios epidemiológicos con diferentes factores de riesgo en cada uno de ellos. En este trabajo se revisa la situación actual de la enfermedad a nivel global, los riesgos que representa y sus perspectivas de futuro.

Palabras clave: PPA, epidemiología, factores de riesgo, control, vacunas.

► *Summary*

African swine fever. The major threat to the global swine industry

The current situation of the African swine fever represents the major threat to the global swine industry. Actually, the disease affects more than 50 countries on four continents (Africa, Europe, Asia and Oceania). Due to this situation, it is possible to define different epidemiological scenarios, which have different risk factors. This article reviews the current situation of the disease at global level, the risks and the future prospects.

Keywords: ASF, epidemiology, risk factors, control, vaccines.

Contacto con el autor: José Manuel Sánchez-Vizcaíno, jmvizcaino@ucm.es. Carolina Muñoz, caromuno@ucm.es.

INTRODUCCIÓN A LA ENFERMEDAD

La peste porcina africana (PPA) supone en la actualidad la mayor amenaza para la producción porcina mundial. Se ha propagado a más de 50 países en cuatro continentes estimándose que el 78 % de la población porcina mundial se encuentra en una zona afectada.

No se trata de una enfermedad zoonótica, pero tiene unas consecuencias socio-económicas devastadoras en los países afectados debido a las restricciones al comercio, nacional e internacional, de animales vivos y sus productos. Estas razones, unidas a la alta mortalidad y a la ausencia de una vacuna o tratamiento eficaz, han hecho que sea una de las seis enfermedades porcinas de declaración obligatoria para la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).

Etiología

Está causada por el virus de la Peste porcina africana (vPPA), único miembro de la familia *Asfarviridae*. Se trata de un virus de gran tamaño y complejidad estructural. Su material genético está formado por una doble cadena de ADN de gran extensión (170-193 kpb) (Dixon *et al.*, 2013). A su vez posee una gran variabilidad genética y antigénica, identificándose actualmente 24 genotipos (Quembo *et al.*, 2018).

Se trata de un virus altamente resistente, que permanece activo durante largos periodos de tiempo, especialmente en presencia de materia orgánica como sangre, heces, tejidos o productos cárnicos. Es muy resistente a las bajas temperaturas y para su inactivación son necesarias temperaturas alrededor de los 60 °C durante 20 minutos (OIE, 2019).

Epidemiología

Los hospedadores naturales son los cerdos salvajes africanos, entre los que se incluyen el facóquero, el potamóquero y el hilóquero. Sin embargo, todos los miembros de la familia *Suidae*, entre los que se incluyen los jabalíes y los cerdos domésticos, de todas las razas y edades, son susceptibles a la infección por el virus. Las garrapatas blandas del género *Ornithodoros* actúan como vectores, destacando las especies *Ornithodoros moubata* en África y *Ornithodoros erraticus* en la Península Ibérica.

La transmisión de la enfermedad puede darse por contacto directo con secreciones o excreciones de animales infectados.

Igualmente puede darse una transmisión de forma indirecta por la ingestión de carne o productos cárnicos infectados, o a través de piensos o fómites contaminados (vehículos, bebederos, material veterinario o calzado). Finalmente, también es posible su transmisión a través de vectores biológicos (garrapatas del género *Ornithodoros*) o mecánicos (moscas de la especie *Stomoxys calcitrans*).

Formas de presentación

Tradicionalmente se han descrito cuatro formas de presentación de esta enfermedad: hiperaguda, aguda, subaguda y crónica. Estos cuadros clínicos se dan en función de la especie afectada y su estado inmunitario, la virulencia del virus, la dosis infectante y la vía de infección entre otros factores. Los cerdos salvajes africanos mantienen una replicación viral muy baja en sus tejidos, mostrando una forma inaparente de la enfermedad, sin apenas signos clínicos, actuando como portadores de la enfermedad y manteniéndola endémica en el escenario africano. En cerdos domésticos y jabalíes, las cepas altamente virulentas causan una forma aguda, con una mortalidad cercana al 100 % en los 4-9 días tras la infección. Esta forma aguda se caracteriza por la aparición de fiebre alta, anorexia, letargo, debilidad, postración y eritema. Otros virus de una menor virulencia pueden dar cuadros clínicos subagudos, crónicos o inaparentes, en los que

las tasas de mortalidad son menores y los animales recuperados pueden actuar como portadores potenciales del virus (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2019).

Diagnóstico

El diagnóstico siempre debe confirmarse con pruebas laboratoriales con el objetivo de realizar un diagnóstico diferencial con otras enfermedades que muestran síntomas similares como la peste porcina clásica (PPC), la salmonelosis o la erisipela. Las técnicas utilizadas se dividen en dos tipos. En primer lugar, las pruebas que persiguen identificar el agente causal, entre las que destaca la PCR (*polymerase chain reaction*) o el aislamiento viral. En segundo lugar, las técnicas serológicas, destacando el ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*), seguido de otro tipo de técnicas como la inmunofluorescencia indirecta, el inmunoblotting o la técnica de inmunoperoxidasa (Sánchez-Vizcaíno *et al.*, 2019).

Prevención y control

Hasta el momento la complejidad del virus ha provocado que no exista una vacuna o un tratamiento eficaces frente a la PPA. Su control se basa en la detección temprana y en la aplicación de estrictas medidas sanitarias y de bioseguridad, por lo que el desarrollo de una vacuna efectiva y segura es una de las apuestas más prometedoras para el control y erradicación de la enfermedad.

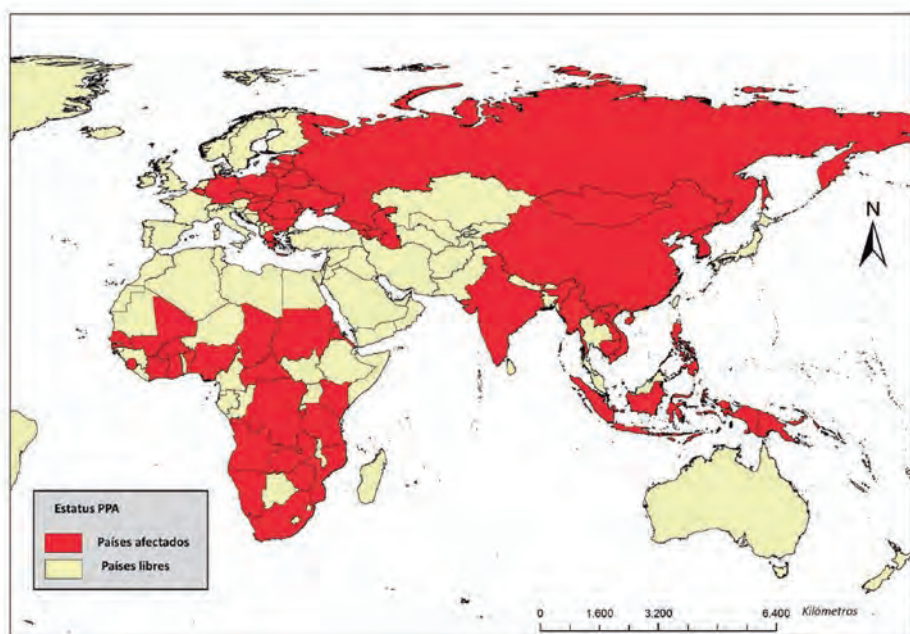


Figura 1. Distribución mundial de la peste porcina africana. Fuente: datos OIE, mapa elaboración propia.

SALIDAS DE LA PPA FUERA DEL CONTINENTE AFRICANO

La PPA fue descrita por primera vez por Montgomery en Kenia en el año 1921 como una enfermedad que causaba altas mortalidades en cerdos domésticos recién importados. Desde entonces comenzó a ser estudiada observándose su endemismo en numerosos países del África subsahariana en un ciclo que involucra cerdos salvajes africanos, cerdos domésticos y garrapatas blandas.

La primera referencia que tenemos de una salida de la enfermedad fuera del continente que le da nombre data del año 1957, con un brote en Portugal, cercano a Lisboa, debido a la alimentación de cerdos domésticos con desperdicios alimentarios, contaminados con el virus, de un vuelo procedente de África. Tres años más tarde, en 1960, la enfermedad volvió a notificarse en Portugal extendiéndose esta vez por toda la Península Ibérica. A continuación, comenzó un periodo de 35 años en los que la enfermedad permaneció endémica en la Península con consecuencias devastadoras para el sector porcino. En el año 1995, tras grandes esfuerzos y costes económicos se logra la erradicación y España puede declararse al fin zona libre de PPA.

Durante los años de presencia de la enfermedad en la Península se notificaron casos en las fronteras de numerosos paí-

ses europeos (Francia, Italia, Malta, Bélgica y Países Bajos) y americanos (Cuba, Brasil, República Dominicana y Haití) debido principalmente al movimiento de productos cárnicos contaminados. Todos estos brotes fueron controlados a excepción de la isla italiana de Cerdeña, donde la enfermedad se mantuvo endémica hasta el año 2019.

Desde la erradicación de la enfermedad en la Península, a excepción de la isla de Cerdeña y un brote aislado en Portugal en 1999, la enfermedad permaneció aislada en el continente africano donde fue cobrando cada vez más importancia extendiéndose a países africanos antes libres de la enfermedad, algo que pudo contribuir a una nueva salida de la enfermedad fuera del continente.

Esta tercera y última incursión de la enfermedad en Europa ha sido indudablemente la más importante conocida hasta la fecha. Comenzó en el año 2007, de forma muy similar a como ocurrió en los años 60, a través de un barco que transportaba residuos cárnicos contaminados desde África hasta Georgia, y que fueron utilizados en la alimentación de cerdos domésticos. La enfermedad comenzó a extenderse sin control tanto en la población de animales domésticos como en la fauna silvestre, llegando a otros países del este de Europa como Armenia y Rusia (2007), Azerbaiyán (2008), Ucrania

(2012) o Bielorrusia (2013). Todas las medidas de control que se implementaron para frenar su propagación fueron ineficaces y la enfermedad, inevitablemente alcanzó la Unión Europea (UE) en el año 2014, con un brote en Lituania (sin tener en cuenta el endemismo que ya existía en la isla italiana de Cerdeña).

En la actualidad afecta a 18 países del continente europeo (Georgia, Armenia, Rusia, Azerbaiyán, Ucrania, Bielorrusia, Lituania, Letonia, Estonia, Polonia, Moldavia, Bulgaria, Hungría, Rumanía, Eslovaquia, Serbia, Grecia y Alemania), 10 de ellos pertenecientes a la UE, (OIE, 2020). Por otra parte, como una declaración más de su irrefrenable expansión, en el año 2018 alcanzó por primera vez en la historia el continente asiático donde se ha propagado rápidamente afectando actualmente a 12 países (China, Mongolia, Vietnam, Camboya, Corea del Norte, Laos, Myanmar, Filipinas, Corea del Sur, Timor Oriental, Indonesia e India), (OIE, 2020).

Durante el año 2020 y desde Asia ha alcanzado del mismo modo el continente de Oceanía. (Información disponible en: Sanidad Animal. Mapa notificaciones PPA. <https://www.sanidadanimal.info/es/investigacion/lineas-investigacion/peste-porcina-africana>).

ESCENARIOS EPIDEMIOLÓGICOS

Debido a la gran expansión de la enfermedad, se pueden definir diferentes escenarios epidemiológicos. Dichos escenarios son muy complejos y dependen de múltiples factores, entre los que se encuentran el tipo de explotación y su nivel de bioseguridad, la población animal susceptible, las tradiciones o las costumbres de la cría porcina.

En primer lugar, se encuentra el continente africano, donde se definió por primera vez la enfermedad y donde se mantiene endémica en la mayoría de los países subsaharianos. Se definen aquí dos escenarios diferentes. En el sudeste de África se describe un ciclo epidemiológico muy complejo caracterizado por la coexistencia de suidos salvajes, como el facóquero común (*Phacochoerus africanus*) y el potamóquero de río (*Potamochoerus larvatus*), garrapatas blandas pertenecientes al complejo *Ornithodoros moubata* y cerdos domésticos. Estos cerdos salvajes son tolerantes a la enfermedad, no presentan



Figura 2. Imagen tomada por una cámara de fototrampeo en Cerdeña en la que se observa un cerdo salvaje ("brado") y jabalíes. Fuente: Cadenas-Fernández *et al.*, 2019.

signos clínicos y actúan como reservorios del virus permitiendo que la PPA continúe endémica. En esta área se han identificado los 24 genotipos distintos del vPPA que se han descrito hasta la fecha. El segundo ciclo epidemiológico es de menor complejidad y se describe en el centro y oeste del continente, participando únicamente cerdos domésticos con una transmisión por contacto entre animales infectados y susceptibles.

Desde el año 2007, la enfermedad se localiza también en el continente europeo, donde igualmente encontramos diversos escenarios. El primero de ellos se da en la mayoría de los países afectados pertenecientes a la Unión Europea, donde las poblaciones de jabalíes infectados desempeñan un papel fundamental en la propagación y mantenimiento del virus, al actuar como reservorios y como fuente de introducción de la enfermedad a través de paisajes naturales conectados. Actualmente más del 90 % de los casos de PPA en esta zona se atribuyen al jabalí, con brotes esporádicos en granjas de cerdos domésticos (OIE, 2020). Por otra parte, en los países de Europa del Este, aproximadamente el 40 % de los casos notificados son en jabalí y el 60 % en cerdo doméstico, principalmente en granjas familiares y de traspatio (OIE, 2020). En estos países el jabalí adopta un papel secundario en la difusión de la enfermedad y cobra mayor importancia el bajo nivel de bioseguridad de las granjas y la alimentación de cerdos con residuos cárnicos contaminados.

Diferente escenario se daba en la isla italiana de Cerdeña, donde la enfermedad se ha mantenido endémica desde el año 1978. Su persistencia se debía a la práctica tradicional de cría de cerdos en libertad conocidos por los sardos como “brados” que actuaban como reservorios del virus y hacían de puente entre los cerdos domésticos y los jabalíes (Jurado *et al.*, 2017).

En tercer lugar, la enfermedad alcanzó el continente asiático en el año 2018, donde prácticamente el 100 % de las notificaciones se dan en cerdo doméstico y la alimentación del porcino con productos cárnicos contaminados (*swillfeeding*) desempeña un papel esencial en la transmisión de la enfermedad (OIE, 2020). Se pueden definir dos escenarios en función del tipo de explotación, uno dominado por la existencia de grandes explotacio-



Figura 3. Jabalíes durante un ensayo clínico de la vacuna de PPA. Laboratorio de bioseguridad nivel 3 (BSL-3) Centro de Vigilancia Sanitaria Veterinaria (VISAVET), UCM. Fuente: SUAT-VISAVET.

nes, muy desarrolladas, con un alto nivel de bioseguridad, en contraste con zonas más rurales caracterizadas por la existencia de granjas familiares o de traspatio. Para concluir, la enfermedad también ha alcanzado durante el año 2020 el continente de Oceanía.

FACTORES DE RIESGO

En la actualidad se plantean factores de riesgo diferentes en función del escenario, algunos de los más importantes son los siguientes.

Importación de productos cárnicos

Productos cárnicos importados desde países afectados pueden atravesar fácilmente las fronteras en los equipajes de turistas que viajan o retornan al país o de trabajadores extranjeros que regresan de su tierra.

El virus permanece activo durante un largo periodo de tiempo en la mayoría de estos productos cárnicos por lo que podría llegar cómodamente a los cerdos domésticos y salvajes de un país no infectado. Para evitar la entrada del virus por esta vía es importante un riguroso control de los productos alimentarios que entran en las explotaciones de porcino, especialmente aquellos procedentes del cerdo. Igualmente es esencial evitar el abandono de desperdicios alimentarios en zonas donde estos puedan ser ingeridos posteriormente por jabalíes.

Importación de animales vivos y su transporte

Un importante factor de riesgo se basa en la importación diaria de animales vivos procedentes de países afectados por la enfermedad. A diferencia de otros países, la UE defiende el sistema de la regionalización. Si un país perteneciente a la UE notifica un caso de PPA, no sufrirá un cierre completo a sus exportaciones. Se impone una prohibición de los movimientos de animales y sus productos en las áreas del país donde se han notificado los casos, en lugar de una prohibición a nivel nacional.

De esta manera se mantiene una libertad de movimientos del resto del país con los demás países de la UE, protegiendo su comercio, su economía y evitando las graves consecuencias que tendría para el sector porcino el cierre total de sus fronteras.

Estas prácticas han demostrado ser seguras, pero conllevan una serie de riesgos, como por ejemplo los medios de transporte, que trasladan animales o productos cárnicos desde países afectados hacia países libres, y que deben seguir una rigurosa limpieza y desinfección para minimizar el riesgo de actuar como portadores del virus.

Igualmente, la reciente introducción de la enfermedad en Alemania, uno de los principales productores de cerdo de la UE o la última introducción de PPC en

Brasil podrían modificar los flujos de exportación e importación, y por tanto el riesgo de entrada de la enfermedad en países no afectados.

Movimientos de poblaciones de jabalíes

El continuo movimiento de jabalíes afectados a través de corredores naturales supone un enorme factor de riesgo en el escenario europeo. En los países pertenecientes a la UE, los jabalíes poseen un papel crucial en la transmisión de la enfermedad.

Ausencia de compensaciones y *swillfeeding*

Factores de riesgo muy importantes en las granjas familiares y de traspatio del escenario asiático. Los ganaderos no reciben compensaciones económicas si un animal enferma y debe ser sacrificado, por lo que envían estos animales a los mataderos produciéndose gran cantidad de productos cárnicos contaminados con el virus. Con la práctica del *swillfeeding* (alimentación de animales con desperdicios alimentarios), estos productos contaminados pueden acabar siendo utilizados para alimentar a los cerdos que son infectados, expandiéndose aún más la enfermedad.

VACUNACIÓN

A día de hoy no existe un tratamiento o vacuna eficaces contra la peste porcina africana. El control se basa en una identificación temprana y un diagnóstico precoz de la enfermedad, seguido de la instauración de estrictas medidas sanitarias y de bioseguridad.

La búsqueda de la vacuna comenzó en los años 60, cuando el equipo del Dr. Manso Ribeiro en Portugal y el Dr.

Sánchez Botija en España iniciaron un programa experimental con prototipos vacunales. Los resultados en principio fueron alentadores, ya que los cerdos desarrollaban una protección parcial frente a nuevas infecciones, sin embargo, ocasionaron la aparición de formas crónicas de la enfermedad en los animales que desarrollaron lesiones como úlceras cutáneas crónicas o síntomas respiratorios. Estas dificultades unidas a la gran complejidad viral, el desconocimiento de los mecanismos de la respuesta inmunitaria y la ausencia de anticuerpos neutralizantes hicieron que se detuvieran las investigaciones y se comenzara un programa de control de la enfermedad que consiguió la erradicación por medios diferentes a la vacunación.

Los recientes avances moleculares y el descubrimiento de genes ligados a la virulencia han permitido reanudar la búsqueda de una vacuna. Hasta el momento se han realizado ensayos clínicos con diferentes tipos de vacunas, siendo las vacunas vivas atenuadas de elección o no y las de elección de cepas virulentas las que han obtenido unos resultados más prometedores.

El proyecto europeo "VACDIVA" (H2020 Grant ID: 862874) (<https://vacdiva.eu>), financiado por la Unión Europea con 10 millones de euros y coordinado por el profesor José Manuel Sánchez-Vizcaíno, tiene el objetivo de proporcionar una vacuna segura, eficaz y DIVA (con capacidad de diferenciar animales infectados de vacunados) en los próximos 3 años. En la actualidad, nuestro equipo internacional estudia tres prototipos vacunales. Uno de los prototipos ya ha arrojado unos resultados muy prometedores en los ensayos clínicos, confiando un

92 % de protección tras la inmunización oral en jabalíes que fueron desafiados posteriormente con una cepa virulenta.

¿QUÉ PASARÁ EN EL FUTURO?

Considerando todo lo descrito anteriormente, podemos concluir que la situación actual de la PPA ha adquirido una dimensión pandémica y constituye la mayor amenaza para el sector porcino mundial. Esta situación supone un enorme riesgo para países libres de la enfermedad, ya que la notificación de un solo caso podría conllevar cuantiosas pérdidas económicas. El impacto es aún mayor en los países con una mayor importancia del sector, como por ejemplo los principales exportadores de la UE, España o Alemania, esta última con casos notificados desde el pasado mes de septiembre.

En el caso de España, cuenta en la actualidad con uno de los sectores porcinos más competitivos a nivel mundial gracias a las grandes inversiones que se han realizado en los últimos años. Se trata del primer sector ganadero de nuestro país, el cual representa aproximadamente el 39 % de la producción final ganadera. A nivel mundial, ocupa el cuarto puesto dentro de las potencias productoras mundiales tan solo por detrás de China, Estados Unidos y Alemania. Nuestro país es además un país con alto nivel de exportación a Asia y otros países. Estas características hacen que las consecuencias fueran devastadoras si la enfermedad se notificara en el país y el comercio se viera restringido. No tenemos precedentes de una expansión tan amplia de la PPA, por lo tanto es esencial en este momento una cooperación a nivel internacional, regional y nacional para poder hacerle frente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cadenas-Fernández E, Sánchez-Vizcaíno JM, Pintore A, Denuzza D, Cherchi M, Jurado C, Vicente J, Barasona J. *Free-Ranging Pig and Wild Boar Interactions in an Endemic Area of African Swine Fever*. *Front Vet Sci*. 2019;6:376. DOI: 10.3389/fvets.2019.00376

Dixon LK, Chapman DA, Netherton CL, Upton C. *African swine fever virus replication and genomics*. *Virus Res*. 2013;173(1):3-14. DOI: 10.1016/j.virusres.2012.10.020.

Jurado C, Fernández-Carrión E, Mur L, Rolesu S, Laddomada A, Sánchez-Vizcaíno JM. *Why is African swine fever still present in Sardinia?* 2017;65(2):557-566. DOI: 10.1111/tbed.12740

OIE, 2019. *World Organisation for Animal Health (OIE). Technical disease card. African swine fever*. OIE, 2020. *World Organisation for Animal Health (OIE). WAHIS Interface*.

Quembo CJ, Jori F, Vosloo W, Heath L. *Genetic charac-*

terization of African swine fever virus isolates from soft ticks at the wildlife/domestic interface in Mozambique and identification of a novel genotype. *Transbound Emerg Dis*. 2018;65(2):420-31. DOI: 10.1111/tbed.12700.

Sánchez-Vizcaíno JM, Laddomada A, Arias M. *African swine fever*. In: Zimmerman JJ, Krieger LA, Ramírez A, Schwartz KJ, Stevenson GW, Zhang J, editors. *Diseases of swine*. 11th ed. Ames, Iowa. Wiley-Blackwell; 2019. p. 443-452.