



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LA DIARREA EPIDÉMICA PORCINA

Alberto Allepuz Palau
Jordi Casal i Fàbrega

5 de diciembre de 2014

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	TRANSMISIÓN DEL VDEP DENTRO DE LA GRANJA	4
3.	TRANSMISIÓN DEL VDEP ENTRE GRANJAS	6
4.	BIOSEGURIDAD	8
5.	GRANJA NO INFECTADA, MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MANTENERSE INDEMNE.....	9
6.	GRANJA INFECTADA CON SIGNOS CLÍNICOS DE DEP: REDUCIR LA TRANSMISIÓN	13
7.	REFERENCIAS.....	15

1. INTRODUCCIÓN

Entre las distintas causas de los procesos gastrointestinales en el porcino destacan las infecciones producidas por coronavirus. Entre ellos cabe destacar la gastroenteritis transmisible porcina y la diarrea epidémica porcina (DEP) que cursan con diarrea aguda y en ocasiones causan una elevada mortalidad en los lechones lactantes.

La DEP se describió en España en la década de los 80 y desde entonces se considera endémica con aparición de brotes periódicos, especialmente en épocas de otoño-invierno. Desde el año 2013, la industria porcina americana se ha visto gravemente afectada por la aparición por primera vez en su territorio de este virus que ha provocado una mortalidad muy alta en lechones. Algo parecido ha ocurrido en Asia Oriental. En ambas zonas, las cepas detectadas son diferentes a las descritas en Europa en los años 80.

Cuando el virus de la DEP infecta a granjas con cerdos sin inmunidad presenta una elevada morbilidad, produciendo un cuadro agudo de diarrea que se observa en animales de todas las edades. Los efectos clínicos del virus asociados a la diarrea, vomito y deshidratación consiguiente, son a menudo muy graves en los lechones de pocos días mientras que después la resistencia aumenta. Los animales adultos en un porcentaje variable pueden presentar diarrea y vómito, con anorexia más o menos generalizada de 3 a 5 días de evolución. La mortalidad también puede ser muy alta, especialmente entre los lechones de 1-2 semanas de vida. Los animales supervivientes desarrollan inmunidad específica.

En una situación endémica, los animales de más edad suelen ser inmunes y por ello, habitualmente las cerdas transmiten inmunidad a sus lechones. Cuando los lechones pierden la inmunidad maternal, ya en la fase de engorde, pueden presentar diarrea leve.

2. TRANSMISIÓN DEL VDEP DENTRO DE LA GRANJA

La transmisión de patógenos entre animales dentro de una misma granja está influida por el tiempo que tarda el animal en comenzar a eliminar el patógeno tras la infección, por la vía de excreción y duración del periodo de excreción, por las condiciones de supervivencia del patógeno en el ambiente, por la vía de infección en los animales susceptibles y por la cantidad necesaria de virus para producir el contagio (dosis infectiva mínima).

En el caso de la DEP, el virus se replica principalmente en las células epiteliales del intestino delgado y 24h post-infección los animales comienzan a excretar una elevada cantidad de virus con las heces, adquiriendo su mayor nivel a las 36 h post-infección (Jung et al., 2014; Madson et al., 2014). Los animales infectados eliminarán el VDEP por las heces durante 9-11 días (Carvajal et al., 1995) aunque se han reportado periodos de excreción de hasta 24 días (Madson et al., 2014) e incluso de 56 días (Sun et al., 2014). También es importante tener en cuenta que la diarrea suele aparecer a los 2-3 días post-infección por lo que el animal infectado puede excretar el virus por las heces antes de presentar signos clínicos. Por otro lado, la diarrea no suele durar más de 7 días (Pospischil et al., 2002) y en consecuencia, los animales infectados podrían seguir excretando el virus en ausencia de signos clínicos.

En relación a otras posibles vías de excreción se han realizado estudios sobre muestras de semen de verracos infectados y únicamente se ha detectado una baja cantidad de genoma del virus no infeccioso (Sun et al., 2014) por lo que de momento, no se considera una fuente de infección relevante. En cuanto a la excreción del virus por secreciones respiratorias y la posibilidad de la transmisión del VDEP a través del aire, estudios realizados en condiciones de campo han reportado la detección del genoma en muestras de aire pero éste no ha sido infeccioso al ser inoculado en cerdos. Por otro lado, estudios bajo condiciones experimentales sí que han mostrado la presencia de virus infeccioso en muestras de aire (EFSA, 2014). Sin embargo, Hesse et al., (2014) en un estudio experimental en el que sometió a un grupo de animales a aerosoles infecciosos no consiguió infectar a los animales. A pesar de ello, sí que se ha visto que el VDEP puede replicarse en macrófagos alveolares (Park et al., 2014). Con los datos disponibles la transmisión aerógena de VDEP no es descartable, sin embargo, en la actualidad, se considera poco probable y en todo caso limitada a distancias muy cortas (EFSA, 2014). Por otro lado, los productos de origen animal tratados convenientemente por calor y

deshidratado representan un riesgo despreciable. Las heces son consideradas como la principal fuente de infección para otros animales susceptibles y la ingestión del virus presente en ellas se considera el principal método de transmisión.

El tiempo que permanece el virus en el ambiente estará influido principalmente por la temperatura y en general, a mayor temperatura menor persistencia. Estudios realizados con heces infectadas han mostrado que se trata de un virus bastante resistente en el ambiente, por ejemplo, sobrevive al menos 28 días en estiércol a 4°C; a 25°C puede sobrevivir 7 días en alimentos secos contaminados con material fecal; hasta 14 días en piensos húmedos y 28 días en una mezcla de alimentos húmedos (OIE, 2014). La cantidad mínima de virus necesaria para producir la infección se desconoce; sin embargo, se ha conseguido infectar animales inoculando una cantidad de virus muy baja (por debajo del nivel de detección de las técnicas diagnósticas), por lo que se piensa que la dosis infectiva mínima es baja (EFSA, 2014).

Por lo tanto, se trata de un virus que los animales eliminan poco después de la infección a través de las heces, en grandes cantidades y durante un periodo que puede llegar hasta 24 días, además de ello es bastante resistente en el ambiente y su dosis infectiva mínima es baja, todo ello se traduce en que se trata de un virus altamente contagioso.

El virus se transmite entre los animales de una misma granja mediante contacto directo entre cerdos que estén eliminando el virus y cerdos susceptibles, es decir, que no se han infectado previamente y por lo tanto sin inmunidad frente al mismo. Además de ello, el virus se diseminará dentro de la explotación a través de vectores mecánicos, como por ejemplo moscas, o mediante fómites contaminados con heces de animales infectados como pueden ser botas, monos de trabajo o material compartido entre diferentes fases de producción e incluso en el cuerpo de los mismos trabajadores de la granja, principalmente a través de las manos.

En cuanto al rol que otras especies animales presentes en la explotación puedan jugar en la transmisión del virus dentro de la explotación, la EFSA recientemente ha recopilado diferentes trabajos en los que se ha evaluado este aspecto. En estudios experimentales realizados sobre ratones y gorriones no se ha detectado la presencia del virus en los tejidos ni una respuesta humoral. Sin embargo, sí que se ha detectado la presencia de genoma del virus en tejidos de gansos, águilas ratoneras y gatos callejeros, aunque no está claro que el virus se pueda replicar en estos animales. Por lo tanto, hasta la fecha, el porcino es considerado como el principal reservorio del virus de la diarrea epidémica porcina (VDEP) y el papel que puedan jugar otras

especies animales presentes en la granja aparentemente es poco relevante aunque siempre es posible su participación como vectores mecánicos.

3. TRANSMISIÓN DEL VDEP ENTRE GRANJAS

Como hemos comentado en el apartado anterior, el VDEP es un virus altamente contagioso, ya que se elimina en gran cantidad, es bastante resistente en el ambiente y su dosis infectiva mínima es baja, por tanto la capacidad de transmisión entre granjas es elevada. Dicha transmisión se puede producir de diferentes maneras:

- Por introducción de cerdos: La introducción de animales en fases tempranas de la infección o bien tras haber pasado la diarrea inicial, podría resultar en la entrada de la infección a la explotación, ya que se trataría de animales que no tienen signos clínicos aparentes pero que están eliminando el virus.
- Por entrada de personas que han estado en otras granjas y que pueden llevar agentes patógenos en ropa, zapatos e incluso en pelos y uñas
- Por el uso de equipos y materiales en diferentes granjas.
- A través de vehículos que van de una granja a otra como pueden ser el camión del pienso, el camión que transporta los cerdos, el de los cadáveres, el coche del veterinario o el de otras personas que visitan la granja. Un 5,2% (28 de 537) camiones que llegaron a un mercado en EEUU sin estar contaminados se contaminaron durante la descarga (Lowe et al. 2014).
- Por la entrada de animales de otras especies: a pesar de que no hay información sobre la detección de este virus en jabalíes, su papel como reservorio de la enfermedad no es descartable.
- Por vecindad: como se ha mencionado anteriormente la transmisión aerógena no se considera relevante en el caso del VDEP. Sin embargo, la formación de aerosoles debido a la aplicación de purines como enmiendas orgánicas del suelo podría constituir un riesgo no despreciable para granjas cercanas. Por otro lado, el término vecindad incluye otros posibles métodos de transmisión diferentes a la aerógena como

las visitas entre personal de las dos granjas, el uso de material compartido entre granjas o bien insectos o animales silvestres que pueden actuar como vectores mecánicos y transmitir la infección desde granjas infectadas o incluso desde carreteras o caminos contaminados por vehículos de transporte de cerdos o de purines.

- Pienso: el pienso contaminado por el VDEP también ha mostrado que podría ser una fuente de la infección a las explotaciones (Dee et al., 2014), aunque su papel probablemente es poco relevante.

4. BIOSEGURIDAD

Podemos definir bioseguridad como "Cualquier práctica o sistema que evita la propagación de agentes infecciosos entre animales infectados y susceptibles o impide la introducción de infecciones en un rebaño, región o país libre de la misma" (FAO / WB / OIE, 2010). Las medidas de bioseguridad están relacionadas tanto con instalaciones como con manejo y se pueden dividir en aquellas encaminadas a controlar la transmisión dentro de una granja, lo que se conoce como bioseguridad interna y aquellas que tratan de evitar la entrada del patógeno desde el exterior, que se denomina bioseguridad externa.

Hay que resaltar que las medidas de bioseguridad deben estar totalmente integradas en las rutinas de trabajo. Uno de los aspectos más complicados de la bioseguridad, no es su instauración, especialmente si se refuerza por la presencia de una amenaza conocida, sino su mantenimiento. Como el resultado esperado de una buena aplicación de estas medidas es que no aparezcan nuevas infecciones, es decir, que no ocurra nada, se puede tener la tentación de pensar que no son útiles y se pueden ir relajando, lo que sería un error a evitar, y esta es una de las tareas tanto del personal de la granja como del veterinario de la misma que deben llevar a cabo una constante supervisión seguida de la aplicación de medidas correctoras siempre que sea necesario.

5. GRANJA NO INFECTADA, MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MANTENERSE INDEMNE

En estas explotaciones se deberá hacer especial énfasis en las medidas de bioseguridad externa que minimicen la probabilidad de una entrada desde el exterior del VDEP a la explotación:

➤ **Introducción de cerdos infectados:**

En el caso de que la reposición venga de un origen externo se ha de limitar el número de orígenes (idealmente que venga de un solo origen). También es de vital importancia que la reposición proceda de un centro de confianza, del que conozcamos el estado sanitario y sin signos clínicos compatibles con un proceso entérico.

Además de ello, es importante la realización de una cuarentena que evite la entrada del virus a la explotación como medida preventiva para el supuesto caso de que la reposición finalmente se haya infectado, ya sea en origen, o durante el transporte. La cuarentena debe de cumplir los siguientes aspectos:

- Idealmente la cuarentena debe de estar localizada en una nave aislada fuera del perímetro de la explotación o en su defecto en una nave dentro del perímetro pero aislada del resto de instalaciones de animales. En cualquier caso, la cuarentena no debe de compartir sala con otros animales de la granja.
- Debido a que se ha descrito que el periodo de excreción puede ser de hasta 56 días (Sun et al., 2014) la cuarentena durará al menos 8 semanas.
- La sala de cuarentena debe de poseer un vestuario, material (Vacutainer, lazos, etc), canales de purines y muelle propios.
- El personal que trabaja en la cuarentena no debe trabajar en otras fases productivas de la granja. Si no es posible, se recomienda que como mínimo el material, mono y botas sean de uso exclusivo para la cuarentena y que antes de salir se lleven a cabo correctas medidas de higiene personal haciendo como mínimo una correcta e limpieza de manos aunque idealmente se debería llevar cabo una ducha completa.

También es recomendable dejar el trabajo en esta área para el final de la jornada, para reducir el riesgo de contagio al resto de animales de la granja.

- Realizar el método de todo dentro/todo fuera estricto, con la finalidad de evitar que animales recién introducidos en la cuarentena puedan contagiar a otros que pasarán a las instalaciones generales antes de comprobar que los recién introducidos son negativos.
- En caso de que aparezca diarrea en la cuarentena, se debe valorar si se retiran o si se mantienen, en este caso, los animales se podrán introducir a la granja pasados unos dos meses, después de que dejen de ser infecciosos. Mientras, se deberían extremar las medidas de bioseguridad para evitar la posible transmisión a la granja, por tanto en estos casos se debería evitar totalmente que el personal de la cuarentena tenga acceso al resto de la granja y evitar las posibilidades de contaminación cruzada.

➤ **Personas:**

- Las visitas a la explotación deben ser restringidas y únicamente se deben permitir las entradas estrictamente necesarias.
- Para evitar la entrada de personas ajenas a la explotación, todo el perímetro de la explotación debe estar cerrado y la puerta de entrada debe permanecer siempre cerrada. Además, debe haber un cartel que prohíba la entrada, un timbre y un cartel con instrucciones para las visitas con las normas de conducta a seguir: por donde entrar, etc.
- Como mínimo se ha de proporcionar ropa y botas limpias a cualquier persona que entre a la explotación y exigirle que se lave las manos con agua y jabón.
- Complementariamente, se puede exigir que las visitas sean a primera hora del día, o que se duche y cambie completamente de ropa. En este caso, lo deseable es que el vestuario disponga de una zona sucia donde el visitante dejará su ropa, vaya a la ducha y de ahí pase a la zona limpia donde se pondrá ropa y botas de la explotación. La ducha, además de reducir la presión infecciosa de las personas que entran en la granja, tiene también un efecto disuasorio, limitando las entradas a las estrictamente necesarias.
- Todas las entradas de personas ajenas a la explotación, deben registrarse en el libro de visitas e indicar cual ha sido su última visita a una explotación porcina y en qué fecha.

- El personal que trabaja en la explotación no debería tener contacto con cerdos de otras explotaciones y en el caso de que esto no sea posible, debería ducharse y cambiarse completamente de ropa antes de entrar.

➤ **Vehículos:**

- Todos los vehículos que entren/salgan de la explotación deben quedar registrado en un registro de vehículos.
- No deberán entrar dentro del perímetro de la explotación, es decir, tanto el abastecimiento de piensos, como la carga y descarga de animales, o la retirada de cadáveres y de purines, deberían poder realizarse desde el exterior de la explotación. O si no es posible, deberá existir una delimitación clara entre zona sucia (circulan camiones y personal del exterior) y limpia (circulan vehículos y personal de la explotación) que deben estar perfectamente señalizadas tanto para vehículos como para personas.
- Además debe haber una zona de aparcamiento en el exterior del perímetro de la granja, idealmente con sombra, para las visitas.
- El vehículo que transporta los animales debe llegar limpio y desinfectado, además, no debe haber visitado otras explotaciones en el mismo día. No puede llevar animales de otra granja; en caso de explotaciones pequeñas, es posible que no se pueda evitar que el camión de recogida de las cerdas de desvieje venga con otros animales, en estos casos, se deben llevar los animales de desvieje a algún punto del exterior de las instalaciones para transferir desde allí las cerdas al camión, de manera que los animales procedentes de otras granjas no entren a la explotación.
- El muelle de carga es una instalación importante en la bioseguridad de las granjas, ya que es el punto de contacto de la granja con los vehículos de transporte de animales. Un buen diseño y uso del mismo permitirá reducir el riesgo de que la granja se infecte en caso que el vehículo de los animales llegue contaminado. El muelle de carga debe cumplir los siguiente puntos:
 - Tanto para la carga como para la descarga de animales el camión debe de acceder desde el exterior del perímetro vallado.
 - Idealmente debe haber un muelle de carga para cada fase de producción.

- Debe tener claramente delimitada la zona sucia, donde estará el conductor del camión, y la zona limpia, donde manipularán los animales el personal de la granja. Se debe ser especialmente cuidadoso en mantener estrictamente al personal en las zonas que corresponde. En ningún caso el conductor del camión debe entrar a las naves.
- Después de su uso, debe limpiarse y desinfectarse. Es importante que esté bien construido de manera que drene hacia la zona sucia (el exterior) y no al interior.
- En el caso de que alguno de los vehículos tenga que entrar en el perímetro de la explotación se ha de intentar minimizar la frecuencia de las visitas y se deberá disponer en todo caso de un vado sanitario con una solución desinfectante, complementariamente podrá disponer de un arco de desinfección.
- También hay que tener muy presente que los conductores de los camiones pueden vehicular el virus entre las explotaciones, y posiblemente con mayor probabilidad que el propio vehículo, por lo que se ha de procurar que los conductores de los camiones de pienso, animales y cadáveres no entren en contacto con los animales de la explotación, para ello se restringirá estrictamente su entrada a las unidades de producción.

➤ **Otros:**

- El material que se use en la granja debe ser propio y se ha de evitar introducir material que se haya usado previamente en otras granjas y por lo tanto pueda estar contaminado.
- Hay que tener en cuenta que la valla perimetral de la explotación evita, además de la entrada de personas, la entrada de animales como jabalíes, perros, etc. que podrían vehicular mecánicamente el virus a la explotación.
- La zona del contenedor de cadáveres es otro posible punto de contaminación a partir del exterior. Lo ideal sería que tuviese una zona limpia y una zona sucia claramente delimitadas. En caso contrario, se debe desinfectar la zona de alrededor del contenedor para evitar que, si se ha contaminado por el conductor o por el propio camión, se arrastre dicha contaminación hasta la granja.

- En caso que no sea posible desinfectar la zona del contenedor de cadáveres, es conveniente aislar esa zona del circuito de trabajo de la granja y sobre todo la desinfección del utillaje, mono, botas y manos después del uso del contenedor.

6. GRANJA INFECTADA CON SIGNOS CLÍNICOS DE DEP: REDUCIR LA TRANSMISIÓN

En estas explotaciones la bioseguridad externa seguirá siendo importante para evitar nuevas entradas del virus, pero para reducir la transmisión, o evitar la propagación del virus a fases productivas no afectadas, se deberán focalizar los esfuerzos en las medidas de bioseguridad interna.

Por otra parte, debido a la alta contagiosidad, es difícil evitar la diseminación en la granja. Normalmente la infección tarda entre 1 y 4 días en diseminarse por las distintas unidades de la explotación. Teniendo en cuenta esta alta contagiosidad y dado que la enfermedad crea problemas productivos únicamente en maternidades, el objetivo debe ser intentar mantener esta parte de la granja libre del virus hasta que las cerdas que entren en ella ya hayan pasado la infección y puedan transferir inmunidad a los lechones. Por lo tanto, en el caso de que las maternidades todavía no se hayan visto afectadas sería recomendable:

- Prohibir que el personal de ésta acceda al resto de la granja (a las zonas infectadas y al resto de la explotación, ya que es posible que también esté afectada).
- Se procurará no introducir cerdas gestantes procedentes de zonas afectadas ubicándolas en otra zona. En caso de no ser posible, se alojarán en salas donde no haya otras cerdas y se considerará una zona sucia, de manera que se intentará evitar cualquier contacto con el resto de maternidades no afectadas.
- Se deben usar pediluvios a la entrada de la maternidad, idealmente a la entrada de cada sala.
- El material a usar en la maternidad (jeringuillas, lazo,...) debe ser de uso exclusivo
- No realizar adopciones entre salas.
- Limpieza y desinfección minuciosa de las instalaciones: asociado a la realización de Todo-dentro / Todo-fuera. Cada sala se vacía completamente de animales, se limpia,

se desinfecta y se deja en periodo de vacío sanitario al menos 48 horas antes de entrar nuevos animales.

- Es recomendable que los canales de purines estén más elevados que el depósito para evitar el refluo en el momento de la succión.
- Realizar programas de desratización y desinsectación: Desde el punto de vista sanitario, se debe considerar que los roedores son portadores de numerosos agentes patógenos digestivos. Se ha aislado *E. coli*, *Leptospira*, Rotavirus, *Salmonella* spp. y *Brachispira hyodisenteriae* de roedores aunque no se ha podido probar transmisión a cerdos. Para un control eficiente se deben realizar desratizaciones sistemáticas con productos adecuados.
- Existen evidencias, sobre todo a nivel experimental, de que los insectos actúan como portadores o vectores en numerosas enfermedades porcinas. A nivel de laboratorio se ha conseguido la transmisión a través de moscas, mosquitos y garrapatas de gastroenteritis transmisible entre otros agentes.

Evidentemente hay otras medidas de bioseguridad importantes, aunque con poco efecto sobre el virus de la DEP y otros coronavirus como son la prohibición de consumir alimentos de origen porcino en el recinto de la granja y aspectos relacionados con la inseminación artificial.

En el momento en el que hayan remitido los signos clínicos, es importante evitar una nueva entrada del virus por lo que se han de extremar las medidas de bioseguridad externa mencionadas en el apartado 5. Si es posible, sería recomendable cerrar la granja a reposición externa durante al menos un periodo de 2 meses para evitar la entrada de nuevos animales susceptibles (sin inmunidad previa) de manera que la probabilidad de una recirculación se vea reducida.

7. REFERENCIAS

Carvajal A, Lanza I, Diego R, Rubio P and Cámenes P, 1995. Evaluation of a blocking ELISA using monoclonal antibodies for the detection of porcine epidemic diarrhea virus and its antibodies. *J. Vet. Diagnostic. Invest.*, 7, 60-64.

Dee S, Clement T, Schelkopf A, Nerem J, Knudsen D, Christopher-Hennings J, Nelson E. 2014. An evaluation of contaminated complete feed as a vehicle for porcine epidemic diarrhea virus infection of naïve pigs following consumption via natural feeding behavior: proof of concept. *BMC Vet Res.*, 5; 10(1):176.

EFSA. Scientific Opinion on porcine epidemic diarrhoea and emerging porcine deltacoronavirus. 2014. *EFSA Journal*; 12:3877, 68 pp

FAO / WB / OIE. Good practices for biosecurity in the pig sector: Issues and Options in Developing and Transition Countries. FAO. Rome, 2010.

OIE. Infección por el virus de la diarrea epidémica porcina: Ficha técnica. 2014. http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Our_scientific_expertise/docs/pdf/E_factsheet_PEDV.pdf (consultado el 27 de noviembre de 2014)

Hesse D, Suddith A, Breazeale B, Fuller A, Concannon C, Anderson J, Nietfeld J, Bai J, An B, Peddireddi L, Oberst R, Kerrigan M, Niederwerder M, Chand R, Rowland B, Fang Y, Ransburgh R and Zhu L, 2014. Oral/nasal inoculation of four-week-old pigs with PEDV: Tissue tropism, shedding, carriage, antibody response, and aerosol transmission. *Proceedings of the 23rd International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Cancun, Mexico, 8–11 June 2014*

Jung K, Wang Q, Scheuer KA, Lu Z, Zhang Y and Saif LJ, 2014. Pathology of US porcine epidemic diarrhea virus strain PC21A in gnotobiotic pigs. *Emerging Infectious Diseases*, 20, 662.

Lowe J, Gauger P, Harmon K, Zhang J, Connor J, Yeske P, Loula T, Levis I, Dufresne L, Main R. 2014. Role of transportation in spread of porcine epidemic diarrhea virus infection, United States. *Emerg Infect Dis.*; 20: 872-4

Madson DM, Magstadt DR, Arruda PH, Hoang H, Sun D, Bower LP, Bhandari M, Burrough ER, Gauger PC, Pillatzki AE, Stevenson GW, Wilberts BL, Brodie J, Harmon KM, Wang C, Main RG, Zhang J, Yoon KJ. 2014 Pathogenesis of porcine epidemic diarrhea virus isolate (US/Iowa/18984/2013) in 3-week-old weaned pigs. *Vet Microbiol.* 22.

OIE. Ficha técnica de la diarrea epidémica porcina. 2014: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Our_scientific_expertise/docs/pdf/E_factsheet_PEDV.pdf

Park JE, Shin HJ. 2014. Porcine epidemic diarrhea virus infects and replicates in porcine alveolar macrophages. *Virus Res.* 13, 191-143.

Pospischil, A., Stuedli, A., Kiupel, M., 2002. Update on porcine epidemic diarrhea. *J. Swine Health Prod.* 10, 81–85.

Sun R, Leng Z, Dekun C and Song C, 2014. Multiple Factors Contribute to Persistent Porcine Epidemic Diarrhea Infection in the Field: An Investigation on Porcine Epidemic Diarrhea Repeated Outbreaks in the Same Herd. *Journal Animal Vet. Advances*, 13, 410-415.

van der Wolf P.J., Wolbers W.B., Elbers A.R., van der Heijden H.M. et al. 2110. Herd level husbandry factors associated with the serological Salmonella prevalence in finishing pig herds in The Netherlands. *Vet Microbiol* 78, 205-219.