

Diagnóstico presuntivo de Diarrea Epidémica Porcina: Reporte de un caso clínico

Presumptive diagnosis of Porcine Epidemic Diarrhea: Report of a clinical case

César A. Piscocoya^{1*}, Sergio Acuña², Andrea M. Hernández³, Jozua R. Sandoval³, Dionicio Baique³, José L. Vílchez³

¹Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Calle Juan XXIII s/n Lambayeque -Perú.

*e-mail: cpiscocoya@unprg.edu.pe¹

²Práctica privada.

³Facultad de Medicina Veterinaria

Resumen

La Diarrea Epidemiología Porcina (DEP) es una enfermedad causada por un virus de la familia *Coronaviridae*, esta patología tiene por signo característico la presencia de diarreas severas en animales más jóvenes, siendo los adultos más resistentes, además aparecen otros síntomas como: anorexia, fiebre, depresión y trastornos reproductivos. Enfermedad altamente contagiosa que se disemina con facilidad, causando graves consecuencias económicas a la industria porcina, debido a su alta mortalidad en lechones. Se reportó que esta enfermedad originó cuantiosas pérdidas económicas en todo el mundo especialmente en Asia y Europa, aun contando con programas de vacunación se reportó brotes de esta enfermedad, siendo necesario mejorar la bioseguridad en las granjas de cerdos. Los objetivos del estudio fueron: realizar un diagnóstico presuntivo de Diarrea epidémica del cerdo basado en los signos clínicos y medir el tratamiento de esta posible enfermedad usando ivermectina 450ug por kg de peso vivo y neopen (penicilina procaínica 200mg, sulfato de neomicina 100mg) por

cada 15 kilogramos de peso vivo

El siguiente reporte de un posible caso de DEP fue en el centro poblado de Mocupe, distrito de Lagunas, provincia de Chiclayo, región Lambayeque, dicha granja cuenta con una población de 120 cerdos clasificados: lechones neonatos (8 tratados con ivermectina y 7 tratados con ivermectina y neopen); lechones mayores de 12 días de edad (30 lechones tratados con ivermectina y 15 lechones tratados con ivermectina y neopen); Gorrinos (20 tratados con ivermectina; 20 gorrinos tratados con ivermectina + neopen) y reproductores (12 con ivermectina; 8 ivermectina; ivermectina + neopen)), los resultados obtenidos fueron: en el grupo de neonatos (morbilidad 100% y mortalidad 90%) en los grupos restantes: lechones mayores de 12 días de edad, gorrinos y adultos la morbilidad fue de 90% y la mortalidad 0%, se concluye en lechones neonatos la mortalidad fue de 90% para ambos tratamientos, y los grupos de lechones mayores de 12 días de edad, gorrinos y reproductores, ambos tratamientos tuvieron buena respuesta (mortalidad 0%).

Palabras clave: Porcino, diarrea epidemiológica porcina, ivermectina

(mortality 0%).

Abstract

Porcine Epidemiology Diarrhea (PED) is a disease caused by a virus of the Coronaviridae family, this pathology has as its characteristic sign the presence of severe diarrhea in younger animals, being the most resistant adults, in addition other symptoms appear such as: anorexia, fever, depression and reproductive disorders. Highly contagious disease that spreads easily, causing serious economic consequences to the swine industry, due to its high mortality in piglets. It was reported that this disease caused large economic losses throughout the world, especially in Asia and Europe, even with vaccination programs, outbreaks of this disease were reported, making it necessary to improve biosecurity in pig farms. The objectives of the study were: to make a presumptive diagnosis of Epidemic Swine Diarrhea based on clinical signs and measure the treatment of this possible disease using ivermectin 450ug per kg of body weight and neopen (procaine penicillin 200mg, neomycin sulphate 100mg) for each 15 kilograms of live weight

The following report of a possible

The case of DEP was in the town center of Mocupe, district of Lagunas, province of Chiclayo, Lambayeque region. This farm has a population of 120 classified pigs: newborn piglets (8 treated with ivermectin and 7 treated with ivermectin and neopen); piglets older than 12 days of age (30 piglets treated with ivermectin and 15 piglets treated with ivermectin and neopen); Pigs (20 treated with ivermectin; 20 pigs treated with ivermectin + neopen) and breeders (12 with ivermectin; 8 ivermectin; ivermectin + neopen)), the results obtained were: in the newborn group (morbidity 100% and mortality 90%). in the remaining groups: piglets older than 12 days of age, piglets and adults, the morbidity was 90% and the mortality 0%, it is concluded that in neonatal piglets the mortality was 90% for both treatments, and the groups of piglets older than 12 days old, pigs and breeders, both treatments had a good response

Keywords: Porcine, porcine epidemiological diarrhea, ivermectin

Introducción

La Diarrea Epidemiológica Porcina (DEP o PED por sus siglas en inglés) es una enfermedad entérica aguda y altamente contagiosa que afecta a porcinos de todas las edades (Chen *et al.*, 2019; McCarty *et al.*, 2015), causa una tasa muy alta de mortalidad y morbilidad, especialmente en lechones de una semana de edad que puede llegar hasta el 100%, causando así grandes pérdidas económicas en todo el mundo. Fue descrita por primera vez en el año de 1971 en el Reino Unido y a partir de ese momento se ha mantenido en estado endémico por todo el continente Europeo por varias décadas, y a su vez se le ha sido registrada en otros continentes como Asia y América. Esta propagación transcontinental se probó al hallar cepas similares del virus aislado en brotes de PEDV en EEUU en países asiáticos, siendo los insumos alimentarios un medio de transporte de los virus, entre estos tenemos el plasma porcino, que fue asociado con brotes de esta enfermedad en Canadá. (Pensaert & de Bouck, 1978; Pascual, 2020; Martínez *et al.*, 2016; Sun *et al.*, 2019).

El agente etiológico responsable de esta patología es un virus que fue aislado por primera vez en 1978 en Berlín, específicamente un coronavirus, la cepa CV777, pertenece al género *Alphacoronavirus* y a la familia *Coronaviridae* (Castro *et al.*, 2017). Este es un virus ARN de sentido positivo, encapsulado, monocatenario, siendo la proteína S, una glicoproteína que estimula la producción de anticuerpos neutralizantes, esta proteína se divide en dos grupos S1 (dominio terminal N) y S2 (dominio terminal C) cuya función es unirse al receptor (Sasaki *et al.*, 2015; Qin *et al.*, 2019). Tiene un periodo de incubación aproximado de 2 días, con un rango de entre 1 a 8 días y puede sobrevivir en heces frescas hasta por una semana a temperaturas de 40 a 60°C, con una humedad relativa de 30 a 70%. (Pineda & Corrales, 2017)

La transmisión de este virus, en cuanto a la forma directa, las principales vías de contagio son a través de las heces y/o el vómito de los cerdos infectados. Para la transmisión indirecta, tanto dentro de la misma granja como entre ellas, estas se dan principalmente por niveles bajos de bioseguridad en los recintos, fómites contaminados, donde se incluyen: vehículos de transporte, manos, botas, uniforme o ropa de los trabajadores, alimento o aditivos para la preparación de los piensos o los propios contenedores de estos. (Jung & Saif, 2015; Jung *et al.*, 2020; Kim *et al.*, 2017, Schumacher *et al.*, 2017) En la transmisión por aerosol (por contacto indirecto), la ruta fecal-nasal es otra ruta de transmisión aérea de cerdo a cerdo o entre granjas (hasta 16 km de distancia) a través de las partículas de del virus de la DEP en aerosol que son infecciosas en lechones lactantes. La transmisión aérea del virus se da dentro de las parideras donde se encuentran los lechones recién nacidos, que son altamente susceptibles al microorganismo. (Li *et al.*, 2018; Niederwerder *et al.*, 2016) Este virus en aerosol no solo infecta al intestino de los cerdos, sino que también infecta el epitelio que recubre la cavidad nasal. (Alonso *et al.*, 2015)

En cuanto a los signos y síntomas de esta patología va a depender de muchos factores, tales como: la edad, el estado inmunológico, si hubo o no una exposición previa al virus y si existe una enfermedad secundaria. Tenemos que, vómitos con leche, hemorragia leve, deshidratación grave, inapetencia y la diarrea amarillenta acuosa grave, como el más característico, son los signos y síntomas que se presentan en las primeras semanas de vida. (Yaqin *et al.*, 2022)

La diarrea inducida por el virus de la DEP es una consecuencia de la malabsorción debido a la pérdida masiva de enterocitos de absorción. (Jung & Saif, 2015) En animales ya más adultos, los signos y síntomas suelen presentarse en la primera semana post infección. En las cerdas, estas pueden no presentar diarrea, pero sí anorexia, depresión y fiebre, en cerdas en lactancia puede haber pérdidas en crías o

algunos trastornos en la reproducción como retraso del celo o agalactia.

En las lesiones antemortem tenemos necrosis en los músculos del área de la espalda, acidosis metabólica, pérdida de masa muscular y deshidratación, en cuanto a los postmortem tenemos intestinos con contenido acuoso, enteritis, adelgazamiento de la pared del intestino, ileítis, degeneración de las células epiteliales en sus superficies laterales y las puntas de las vellosidades. y en el estómago de los lechones se puede hallar leche sin digerir (Espinoza, 2020; Pineda & Corrales, 2017; Rogers *et al.*, 2022; Espinoza, 2022; Stevenson *et al.*, 2013). La supervivencia a la enfermedad en lechones está en relación con el nivel de deshidratación que presenta durante la diarrea. (Hernández *et al.*, 2019).

Para el diagnóstico, debido a que esta enfermedad comparte signos, síntomas y lesiones histopatológicas con otras enfermedades, como el rotavirus porcino, el virus de la gastroenteritis transmisible (TGEV) y el deltacoronavirus porcino es prácticamente imposible poder reconocerla clínicamente, es por ello que es necesario poder realizar tanto un diagnóstico diferencial como diversas pruebas de laboratorio para poder identificar al virus de la diarrea epidémica porcina (PEDv). (Lv *et al.*, 2016; Castro, 2016) Un ejemplo de diagnóstico diferencial entre el DEPv y el TGEV es que, en este último, clínicamente, no se observa dolor de barriga. (Pensaert & Martelli, 2016)

Finalmente, para la prevención, se han reportado diversas vacunas en países del continente asiático; se piensa que el predominio de estas vacunas en los países asiáticos, pero no en los europeos o americanos, está relacionado con el hecho de apariciones de brotes graves de esta enfermedad y en consecuencia las grandes pérdidas económicas en Asia. (Daesub *et al.*, 2015; Song & Park, 2012) Aunque estas vacunas comerciales se consideran eficaces y por ello se han utilizado ampliamente en Asia, no todos los animales vacunados desarrollan una alta inmunidad lactogénica. Se cree que hay diversos factores que están relacionados con la escasa inmunogenicidad lactogénica de la

vacuna comercial, entre estas se incluye la vía de inmunización de la vacuna. (Daesub *et al*, 2015). Se reportó que el uso de ivermectina a dosis de 500ug por kg de peso vivo por cinco días consecutivos en el tratamiento de Diarrea Epidémica del cerdo, y se observó resultados eficientes (Yaqin *et al.*, 2022)

Los objetivos del estudio fueron: realizar un diagnóstico presuntivo de Diarrea epidémica del cerdo basado en los signos clínicos y medir el tratamiento de esta posible enfermedad usando ivermectina 450ug por kg de peso vivo y neopen (penicilina procaínica 200mg, sulfato de neomicina 100mg) por cada 15 kilogramos de peso vivo

Material y métodos

El siguiente caso clínico fue reportado en el centro poblado de Mocupe, distrito de Lagunas, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque. La granja que reportó el caso clínico fue “granja de cerdos Mocupe”, y fueron afectados cerdos de diferentes edades (neonatos, lechones, gorrinos y adultos), los signos clínicos que presentaron los cerdos fue: diarrea severa, vómitos y anorexia, el diagnóstico presuntivo se realizó mediante la observación de la sintomatología en cerdos de diferentes edades, siendo el análisis presuntivo, Diarrea epidémica porcina (DEP), enfermedad causada por coronavirus.

El tratamiento que se instauró a la población de 120 animales consistió: Ivermectina a dosis de 450ug por cada kilogramo de peso vivo y Neopen (penicilina procaínica 200mg, sulfato de neomicina 100mg) por cada 15 kilogramos de peso vivo.

Tabla 1: Protocolo de tratamiento instaurado

Edad	N°	Tratamiento
Lechones	8	Ivermectina
Neonatos	7	Ivermectina + Neopen
Lechones	30	Ivermectina
>12 días	15	Ivermectina + Neopen
Gorrinos	20	Ivermectina
	20	Ivermectina + Neopen
Reproductores	12	
	8	Ivermectina

Resultados

Desde las figuras 1 hasta la 7, se presentan los signos clínicos, que permitió realizar un diagnóstico presuntivo de Diarrea Epidémica del Cerdo, observándose diarreas de diferentes coloraciones, vómitos y deshidratación, sobretodo en lechones neonatos tal como se muestra en la figura 4.

En la tabla 2, se expone la morbilidad: 100% en neonatos y 90% en lechones mayores de 12 días de edad, gorrinos asimismo reproductores. En esta misma tabla también se exponen los resultados de los animales tratados de acuerdo al protocolo de tratamiento expuesto en la tabla 1: neonatos, mortalidad de 90% (10% de efectividad en lechones tratados con ivermectina de la misma forma los tratados con ivermectina más neopen); en lechones mayores de 12 días, gorrinos y adultos la efectividad fue de 100% para ambos tratamientos.

Tabla 2.: Evolución de los animales post tratamiento

Edad	Morbilidad y Mortalidad
Neonatos	Morbilidad 100% Mortalidad 90 % En ambos tratamientos
Lechones (mayores de 12 días)	Morbilidad 100 % Mortalidad 0% En ambos tratamientos
Gorrinos	Morbilidad 90% Mortalidad 0 % En ambos tratamientos
Adultos	Morbilidad 90 % Mortalidad 0% En ambos tratamientos

Figura 2

Diarrea Epidémica Porcina

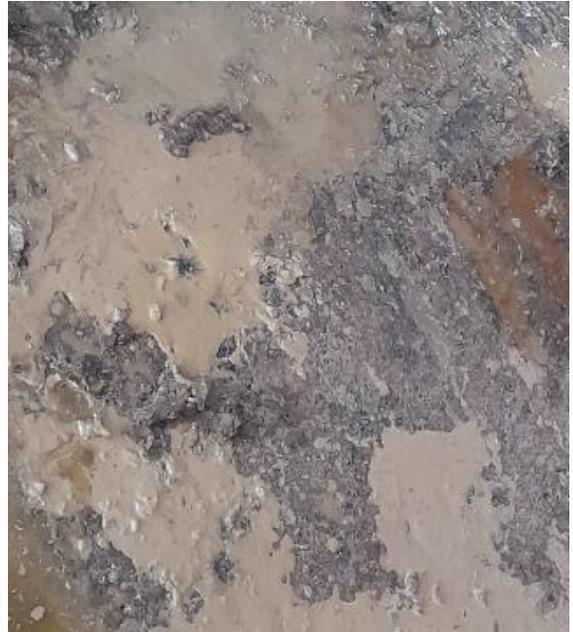


Figura 1

Diarrea Epidémica Porcina en cerdos adultos



Figura 3

Diarrea Epidémica Porcina



Figura 4

Lechones deshidratados debido al vómito y diarrea causado por la DEP



Figura 6

Cerdos adultos recuperados de la DEP



Figura 5

Cerdos adultos recuperados de la DEP



Figura 7

Lechones recuperados de la DEP



Discusión

La DEP es una enfermedad con alta morbilidad y mortalidad, afectando generalmente a lechones de menos de dos semanas de edad, sin embargo, también se encuentran en riesgo animales adultos. (Song et al., 2015). En el presente caso clínico, se ha tomado como muestra a 120 cerdos de diferentes edades (tabla 1), contando con un diagnóstico presuntivo inclinado hacia DEP por la sintomatología que presentaron los animales: diarrea amarillenta (figura 1), anorexia, vómito y deshidratación (figura 4); en el presente caso clínico hubo una gran diarrea tanto en lechones como gorrinos a diferencia del argumento de (Yaqin et al., 2022), en animales adultos, no siempre presentan diarrea, sin embargo en este caso se presentó este signo clínico, pero sí se notó una marcada anorexia, depresión, fiebre y en hembras ocurren trastornos reproductivos.

La alta mortalidad en lechones (100%) estuvo relacionado con su estado corporal que fue deficiente, y se observó deshidratación, siendo la supervivencia de lechones relacionada con el grado de este signo clínico, que fue decisivo en la vida de los lechones (Hernández *et al.*, 2019); asimismo la deficiente inmunidad lactogénica que recibió el lechón en las primeras horas de vida del lechón conllevó a infecciones bacterianas agravando más el problema, además la falta de ingestión de calostro se manifestó en una mayor debilidad (Daesub *et al.*, 2015).

En lechones mayores de 12 días de edad, gorrinos y reproductores la mortalidad fue de 0%, respondiendo eficientemente tanto a los tratados con ivermectina como a la combinación de ivermectina (tabla 1), obteniéndose los mismos resultados reportados por (Yaqin et al., 2022), utilizaron dosis de 500ug por kg de peso vivo, por cinco días consecutivos, con la diferencia que en el presente estudio se aplicó ivermectina a dosis de 450 ug por tres días consecutivos, el uso de neopen tuvo como propósito evitar infecciones bacteriana, contribuyendo a una mayor eficacia del control de esta enfermedad, y la recuperación fue rápida,

reportándose la efectividad de ambos tratamientos tanto en lechones mayores de 12 días, como gorrinos y adultos (reproductores) (Alvarez et al., 2015).

Conclusiones

De acuerdo a los signos clínicos el diagnóstico presuntivo fue Diarrea Epidémica del cerdo.

El tratamiento empleado con ivermectina a dosis de 450ug por Kg de peso vivo por tres días consecutivos fue eficiente, asimismo el uso de Neopen (penicilina procaínica 200mg, sulfato de neomicina 100mg) por cada 15 kilogramos de peso vivo en los grupos de lechones mayores de 12 días de edad, gorrinos y reproductores (mortalidad 0%) y en lechones neonatos en ambos tratamientos la mortalidad fue de 90%

Referencias

- Alvarez, J., Sarradell, J., Morrison, R., & Perez, A. (2015). Impact of Porcine Epidemic Diarrhea on Performance of Growing Pigs. *PLOS ONE*, *10*(3), e0120532. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120532>
- Castro Sanguinetti, G. R. (2016). Caracterización molecular y filogenética de cepas emergentes del virus de la diarrea epidémica porcina detectadas en el Perú. *Repositorio de Tesis - UNMSM*. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6085>
- Castro-Sanguinetti, G., Ramírez V., M., More B, J., Manchego S, A., & Rivera G, H. (2017). Aislamiento y detección molecular de cepas emergentes del virus de la diarrea epidémica porcina en Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *28*(4), 1010-1019. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i4.13885>
- Chen, X., Zhang, X.-X., Li, C., Wang, H., Wang, H., Meng, X.-Z., Ma, J., Ni, H.-B.,

Zhang, X., Qi, Y., & Sun, D. (2019). Epidemiology of porcine epidemic diarrhea virus among Chinese pig populations: A meta-analysis. *Microbial Pathogenesis*, 129, 43-49.

<https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.01.017>

Espinoza Parra, D. P. (2022). *Prevalencia de diarrea epidémica porcina en cerdos de producción mediante la técnica de ELISA indirecta* [Bachelor Thesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23545>

Hernández-Trujillo, E., Bolaños-López, D., Beltrán-Figueroa, R. R., Sarmiento-Silva, E., Juárez-López, N., & Trujillo-Ortega, M. E. (2019). Characterization of acute phase proteins associated with a porcine epidemic diarrhea virus outbreak in suckling piglets and sows in Mexico. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 21(S1), 5-12.

Iglesias, A. P. (2020). *Virus de la diarrea epidémica porcina: Patogénesis y protección* [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad Autónoma de Madrid]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=260456>

Jung, K., & Saif, L. J. (2015). Porcine epidemic diarrhea virus infection: Etiology, epidemiology, pathogenesis and immunoprophylaxis. *The Veterinary Journal*, 204(2), 134-143. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.02.017>

Jung, K., Saif, L. J., & Wang, Q. (2020). Porcine epidemic diarrhea virus (PEDV): An update on etiology, transmission, pathogenesis, and prevention and control. *Virus Research*, 286, 198045. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2020.198045>

Kim, Y., Oh, C., Shivanna, V., Hesse, R. A., & Chang, K.-O. (2017). Trypsin-independent porcine epidemic diarrhea virus

US strain with altered virus entry mechanism. *BMC Veterinary Research*, 13(1), 356. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1283-1>

Li, Y., Wu, Q., Huang, L., Yuan, C., Wang, J., & Yang, Q. (2018). An alternative pathway of enteric PEDV dissemination from nasal cavity to intestinal mucosa in swine. *Nature Communications*, 9(1), Art. 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06056-w>

Lv, C., Xiao, Y., Li, X., & Tian, K. (2016). Porcine epidemic diarrhea virus: Current insights. *Virus Adaptation and Treatment*, 8, 1-12. <https://doi.org/10.2147/VAAT.S107275>

McCarty, M. (2015). Case report describing the clinical course of porcine epidemic diarrhea in a commercial boar stud and return of the stud to service after whole-herd inoculation with porcine epidemic diarrhea virus. *Journal of Swine Health and Production*, 23(5), 264-271.

Niederwerder, M. C., Nietfeld, J. C., Bai, J., Peddireddi, L., Breazeale, B., Anderson, J., Kerrigan, M. A., An, B., Oberst, R. D., Crawford, K., Lager, K. M., Madson, D. M., Rowland, R. R. R., Anderson, G. A., & Hesse, R. A. (2016). Tissue localization, shedding, virus carriage, antibody response, and aerosol transmission of Porcine epidemic diarrhea virus following inoculation of 4-week-old feeder pigs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation: Official Publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc*, 28(6), 671-678. <https://doi.org/10.1177/1040638716663251>

Pensaert, M. B., & de Bouck, P. (1978). A new coronavirus-like particle associated with diarrhea in swine. *Archives of Virology*, 58(3), 243-247. <https://doi.org/10.1007/BF01317606>

Pineda Otiz, M. del P., & Corrales Morales, J. (2017). Prevalencia y factores asociados al

virus de la Diarrea Epidémica Porcina (PEDv) en transporte de cerdos a plantas de beneficio en Colombia [MasterThesis, Universidad del Rosario]. En *OIE. Infección por el virus de Diarrea Epidémica Porcina. Ficha técnica de la OIE. 2014 Sep;1-4*. https://doi.org/10.48713/10336_12856

Qin, S., Hu, C., Yang, D., Wu, J., Yue, H., Tang, C., & Zhang, B. (2019). Emergence of porcine epidemic diarrhea viruses with the novel S genes in Tibetan pigs in the Qinghai-Tibetan plateau in China. *Virus Research*, 270, 197652. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2019.197652>

Rogers-Montoya, N. A., Martínez-Castañeda, F. E., & Trujillo-Ortega, M. E. (2022). Costo y efecto del Virus de la Diarrea Epidémica Porcina en el desempeño (re)productivo y reproductivo de una granja de ciclo completo en México. *ITEA- Información Técnica Económica Agraria*, 118(3), Art. 3. <https://doi.org/10.12706/itea.2021.034>

Sasaki, Y., Alvarez, J., Sekiguchi, S., Sueyoshi, M., Otake, S., & Perez, A. (2016). Epidemiological factors associated to spread of porcine epidemic diarrhea in Japan. *Preventive Veterinary Medicine*, 123, 161-167. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2015.11.002>

Song, D., Moon, H., & Kang, B. (2015). Porcine epidemic diarrhea: A review of current epidemiology and available vaccines. *Clinical and Experimental Vaccine Research*, 4(2), 166-176. <https://doi.org/10.7774/cevr.2015.4.2.166>

Song, D., & Park, B. (2012). Porcine epidemic diarrhoea virus: A comprehensive review of molecular epidemiology, diagnosis, and vaccines. *Virus Genes*, 44(2), 167-175. <https://doi.org/10.1007/s11262-012-0713-1>

Stevenson, G. W., Hoang, H., Schwartz, K. J., Burrough, E. R., Sun, D., Madson, D., Cooper, V. L., Pillatzki, A., Gauger, P., Schmitt, B. J., Koster, L. G., Killian, M. L., & Yoon, K. J. (2013). Emergence of Porcine epidemic diarrhea virus in the United States: Clinical signs, lesions, and viral genomic sequences. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 25(5), 649-654. <https://doi.org/10.1177/1040638713501675>

Sun, Y., Chen, Y., Han, X., Yu, Z., Wei, Y., & Zhang, G. (2019). Porcine epidemic diarrhea virus in Asia: An alarming threat to the global pig industry. *Infection, Genetics and Evolution*, 70, 24-26. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2019.02.013>

Yaqin D., Feng Z., Yuanyuan W., Ping L., Shuang L., Xiaoxu F., Yan L., Zouran L., Yin L., Hui Z., Jin C., Bo N., Xiaocheng L., Rong W., Baoxu H. y Zhiliang W. (2022). Estudio transversal sobre los factores de riesgo asociados a la infección por el virus de la diarrea epidémica porcina en granjas porcinas del condado de Junan, China— ScienceDirect. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587721002919>