

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO
NARRO”**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA



MONOGRAFÍA:

**CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES
INFECCIOSAS QUE OCASIONAN ABORTO EN CERDAS**

PRESENTADA POR:

MARÍA ISABEL BARRIOS ARROYO

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México

Mayo, 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

MONOGRAFÍA

CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS
QUE OCASIONAN ABORTO EN CERDAS

POR:


MARÍA ISABEL BARRIOS ARROYO

Que somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


Dra. Raquel Olivas Salazar
Asesora principal


Dr. Fernando Ruiz Zárate
Asesor


M.C. Myrna Julieta Ayala Ortega


M.C. Pedro Carrillo López
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Saltillo, Coahuila, México

Abril 2024



DECLARACIÓN DE NO PLAGIO

Maria Isabel Barrios Arroyo

Características de las principales enfermedades infecciosas que ocasionan aborto en
cerdas

Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México

17 de abril de 2024

Por medio de la presente declaro que:

El documento de monografía presentado es una obra original que ha sido desarrollado íntegramente por María Isabel Barrios Arroyo, que no he utilizado ideas, formulaciones, citas, ilustraciones diversas u otra información de fuentes en medios escritos o electrónicos, sin mencionar de forma clara su origen o autor (es).

Del mismo modo, asumo frente a la Universidad Autónoma "Agraria Antonio Narro" y ante la instancia que corresponda, alguna responsabilidad que pueda derivar de la falta de originalidad de la monografía terminada.

Maria Isabel Barrios Arroyo

**Nombre Autor de
Monografía**


**Firma Autor de
Monografía**

ÍNDICE GENERAL

<i>Resumen</i>	V
<i>Abstract</i>	VI
<i>Agradecimientos</i>	VII
<i>Dedicatoria</i>	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 <i>Justificación</i>	3
1.2 <i>Objetivo General</i>	3
1.3 <i>Objetivos Específicos</i>	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 <i>Brucelosis</i>	6
<i>Definición</i>	6
<i>Etiología</i>	6
<i>Distribución</i>	7
<i>Patógenos y Patogenia</i>	7
<i>Signos Clínicos</i>	9
<i>Diagnóstico</i>	10
<i>Tratamiento</i>	11
<i>Lesiones a la necropsia</i>	11
<i>Prevención o Control</i>	12
2.2 <i>Leptospirosis</i>	13
<i>Definición</i>	13
<i>Etiología</i>	13
<i>Distribución Geográfica</i>	14
<i>Patógenos y Patogenia</i>	15
<i>Signos clínicos</i>	16
<i>Lesiones en Necropsia</i>	17
<i>Diagnostico</i>	17
<i>Tratamiento</i>	19
<i>Prevención y Control</i>	19
2.3 <i>Erisipela</i>	20
<i>Definición</i>	20
<i>Etiología</i>	21
<i>Distribución Geográfica</i>	21
<i>Patógenos y Patogenia</i>	22

Signos Clínicos	22
Lesiones a la Necropsia	24
Diagnóstico	25
Tratamiento	26
Prevención y Control	27
2.4 Enfermedad de Aujeszky	28
Definición	28
Etiología	28
Distribución Geográfica	28
Patógenos y Patogenia	30
Signos Clínicos	30
Diagnóstico	31
Tratamiento	32
Lesiones a la necropsia	33
Prevención o control	34
2.5 Peste Porcina Africana	35
Definición	35
Etiología	36
Distribución Geográfica	37
Patógenos y Patogenia	37
Signos Clínicos	38
Diagnóstico	39
Tratamiento	40
Lesiones a la necropsia	41
Prevención y Control	43
2.6 Peste Porcina Clásica	44
Definición	44
Etiología	45
Distribución Geográfica	46
Patógenos y Patogenia	46
Signos Clínicos:	47
Diagnóstico	49
Tratamiento	50
Lesiones a la necropsia	50
Prevención y Control	52
2..7 Parvovirus Porcino	53
Definición	53

<i>Etiología</i>	53
<i>Distribución Geográfica</i>	54
<i>Patógenos y Patogenia</i>	54
<i>Signos Clínicos</i>	56
<i>Diagnóstico</i>	57
<i>Tratamiento</i>	58
<i>Lesiones a la necropsia</i>	59
<i>Prevención y Control</i>	60
2.8 Síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS)	61
<i>Definición</i>	61
<i>Distribución Geográfica</i>	61
<i>Etiología</i>	62
<i>Patógenos y Patogenia</i>	63
<i>Signos Clínicos</i>	64
<i>Diagnóstico</i>	65
<i>Tratamiento</i>	66
<i>Lesiones a la necropsia</i>	67
<i>Prevención y Control</i>	67
Estrategias De Prevención Generales Para Evitar Enfermedades En Cerdos	68
<i>Vacunación</i>	68
<i>Instalaciones</i>	69
<i>Ubicación</i>	69
<i>Sistema Todo Dentro – Todo Fuera</i>	69
<i>Revisiones En El Momento Del Sacrificio</i>	70
III. CONCLUSIONES	71
IV. RECOMENDACIONES	73
V. LITERATURA CITADA	74

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i>	8
<i>Figura 2</i>	9
<i>Figura 3</i>	14
<i>Figura 4</i>	16
<i>Figura 5</i>	24
<i>Figura 6</i>	29
<i>Figura 7</i>	31
<i>Figura 8</i>	34
<i>Figura 9</i>	38
<i>Figura 10</i>	42
<i>Figura 11</i>	42
<i>Figura 12</i>	51
<i>Figura 13</i>	57
<i>Figura 14</i>	60
<i>Figura 15</i>	62
<i>Figura 16</i>	65

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1</i>	26
<i>Tabla 2</i>	48

Resumen

Las enfermedades actualmente representan un gran problema a nivel mundial, no solo en humanos sino también en animales; representan costos importantes pues se tiene que administrar un tratamiento y realizar una desinfección profunda, sin contar las pérdidas animales, que se presentan en abortos, animales crónicos o muertes.

El objetivo general de este trabajo es proporcionar una guía completa y detallada a aquellos productores, profesionales o alumnos, se basa en el principio de la prevención, un aspecto muy importante que evita brotes de enfermedades infecciosas que provoquen abortos en cerdas, también se describen las características importantes de cada una.

Para llevar a cabo esta revisión de literatura, se recurrió a recopilar toda la información presente en artículos en línea y libros disponibles, extraer puntos clave e incluir en la medida de lo posible, la mayor información que esté actualizada.

Las conclusiones muestran que la prevención es la mejor arma con la que se cuenta a la hora de combatir enfermedades que afecten cualquier explotación, pero se debe contar con asesoría de profesionales que ayuden a diseñar protocolos de bioseguridad, también se trata de entender que cada granja porcina cuenta con características individuales y lo que funciona en una no necesariamente funcionará en otra.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda investigar otros temas que pueden salir de esta investigación, como: extender el tema de las causas de aborto en cerdas, la importancia de la bioseguridad en explotaciones porcinas o incluso, temas relacionados con el personal, como el uso correcto del equipo de protección personal.

Palabras clave: aborto, cerdas, enfermedades, patógenos, infección.

Abstract

Diseases currently represent a great problem worldwide, not only in humans but also in animals; they represent important costs because a treatment must be administered and a deep disinfection must be carried out, without counting the animal losses, which are presented in abortions, chronic animals, or deaths.

The general objective of this work is to provide a complete and detailed guide to those producers, professionals, or students, it is based on the principle of prevention, a very important aspect that avoids outbreaks of infectious diseases that cause abortions in sows, it also describes the important characteristics of each one.

To carry out this literature review, we resorted to compile all the information present in available online articles and books, extracting key points and including as much up-to-date information as possible.

The conclusions show that prevention is the best weapon when it comes to fighting diseases that affect any farm, but it is important to have professional advice to help design biosecurity protocols. It is also important to understand that each swine farm has individual characteristics and what works in one will not necessarily work in another.

Considering the above, it is recommended to investigate other topics that can come out of this research, such as: extending the topic of the causes of abortion in sows, the importance of biosecurity in swine farms or even, topics related to personnel, such as the correct use of personal protective equipment.

Key words: abortion, sows, diseases, pathogens, infection.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por el apoyo incondicional que me han brindado en estos años, gracias por impulsarme a ser mejor persona y a cumplir mis metas.

Le agradezco a mi asesora principal la doctora Raquel Olivas, por aceptarme para realizar esta monografía, por su paciencia, las correcciones preciosas respetuosas ya que sin ellas no hubiese logrado terminar este trabajo. Gracias por su guía y sus consejos.

También quiero agradecer a mi asesor el doctor Fernando Ruíz y mi asesora la maestra en ciencias Myrna Julieta Ayala, a quienes quisiera expresar mi profundo agradecimiento por ser claros y específicos en las indicaciones y correcciones que me hicieron, gracias por darse el tiempo de entrar en este proyecto.

Por ultimo quiero agradecer a la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, en especial a las personas involucradas en el trabajo y gestión que plantearon las bases y las condiciones que me han permitido llegar hasta aquí.

Dedicatoria

Le dedico el resultado de este trabajo a las siguientes personas:

A Dios y Jesús, que me han llevado por el camino correcto, que me ayudan y me aconsejan cuando me siento perdida, gracias por darme la familia que tengo ahora.

A mi madre Cecilia, gracias por siempre apoyarme de todas las maneras posibles, tuviste que vivir tu vida a través de nosotros por eso quiero que sientas que este logro también es tuyo, espero que te sientas orgullosa, ojala me hagas un pozole después de titularme.

A mis hermanos Naidelin y José Cruz, ustedes son una bendición muy grande para mí, sin ustedes no lo hubiera logrado, son la razón por la que siempre busco mejorar, ojala tengan un buen ejemplo de mí y sigan el camino que llevan.

A mis abuelitos, Agustina "Tina", Silverio, Francisco "Quico" y Ramona, aunque no los vea muy seguido, son muy importantes en mi vida, su sabiduría me acompaña y trato de seguir su ejemplo.

Por último, a mis conejas, a Apestosín quién ya no está con nosotros, a quien amé toda su vida y la extrañaré el resto de la mía, a mi princesa Nita que siempre se enoja, pero yo sé que a veces me quiere, sobre todo cuando le doy plátano. Gracias por ser mi apoyo emocional y darme cuenta de que si puedo hacer las cosas bien.



I. INTRODUCCIÓN

“La enfermedad es el tirano más temible”, mencionó el novelista francés Albert Camus, haciendo una comparación entre las consecuencias que un tirano y una enfermedad traen para las personas, pues cualquiera de los dos es temible.

Ante una población que de manera inminente crece, que demanda una mayor cantidad de proteína de origen animal, la ganadería se ve forzada a igualar el crecimiento que se vive. Pareciera que no hay brecha de error, lo que conlleva a contar con animales que sean aptos y sanos que alcancen las metas que la población exige (Pinto, 2023).

El cerdo (*Sus scrofa domesticus*) ingresó a México con la llegada de Hernán Cortés, provenientes de regiones europeas y asiáticas, para ese entonces la porcicultura carecía de control lo que eventualmente llevó al origen de cerdos criollos. Esta especie alcanza importancia en los años 40's y 70's, abasteciendo de carne hasta convertirse en la segunda fuente de proteína en el país y convirtiéndose en un sistema ganadero tecnificado en Sonora, respectivamente. Los problemas inician en la década de los 80's, cuando aparecen fuentes más baratas de proteína como el pollo y se elevan los costos de producción de sorgo (Mayoral, 2018). Con el Tratado de Libre Comercio existe menor competitividad en Norteamérica. En México, actualmente la porcicultura tradicional ha sido desplazada por la tecnificada, con Estados líderes como Sonora, Jalisco y Puebla, el consumo mayoritario se da al sudeste del país y en menor consumo al norte de este (Instituto Nacional De La Economía Social [INAES], 2018).

Con los antecedentes anteriores podemos notar la importancia de los cerdos, su cría y producción. Al abrirse la posibilidad de comerciar con esta especie nacen los riesgos de introducción de patógenos al país que ya han sido erradicados o que no se han

presentado, sobre todo en transportes ilegales o en fronteras que no son reguladas de manera efectiva. Las enfermedades infecciosas son una preocupación constante para cualquier productor, pues los efectos que provocan causan pérdidas importantes en el ámbito económico y dejan a su paso consecuencias devastadoras cuando se trata de enfermedades pasivas o que ya no se pueden erradicar (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad [SENASICA], 2021).

También está el hecho de lidiar con enfermedades que no se han presentado antes dentro de México y no contar con información relevante que pueda ser aplicada de manera efectiva en distintas regiones del país. Todo esto se traduce en barreras para el comercio internacional, pues se invierte en medidas de control y prevención que conlleva una serie de gastos, también, una vez que inicia el brote los productores pueden perder de manera total o parcial la manada (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad [SENASICA], 2021a).

Dentro de la porcicultura, las cerdas son el pilar de la producción pues son las que tendrán crías que funcionarán como fuente de alimento para la población o remplazo en el sistema de producción. Por esa razón se debe pensar en el bienestar animal de éstas, bienestar que va desde la sanidad, la bioseguridad, la higiene y cumplir con las necesidades ambientales. El no cumplir con las medidas de sanidad y ambiental, podría reflejarse en causas de abortos, que a su vez causa pérdidas de lechones (McCullough, 2021).

En este trabajo, se examinarán las principales enfermedades que pueden, provocar abortos en las cerdas. Recopilando información sencilla y veraz, a través de la cual podrán conocer siete enfermedades que impactan de gran manera en la porcicultura, aunque algunas de ellas se encuentren erradicadas de nuestro país, como se expuso antes, existe la preocupación latente de que puedan llegar a México. La base de contar

con medidas para las enfermedades es la prevención, uno de los principales pilares que se abordarán durante esta monografía.

1.1 Justificación

Es indiscutible que las enfermedades en el ganado provocan pérdidas de todo tipo, que van desde muerte de animales hasta pérdidas económicas que se involucran en el tratamiento, las medidas y programas de bioseguridad que se tienen que establecer.

Las enfermedades que se explican en este trabajo de investigación afectan a una especie muy importante dentro del sector ganadero en México, pues el cerdo es la tercer especie mayor consumida; uno de los pilares en explotaciones son las cerdas a quienes afectan en mayor medida los patógenos que describen en esta monografía, pues en estas está el papel importante en el éxito de la crianza de los lechones, que servirán para distintos fines dentro de una granja porcina. Por eso es importante conocer las características de cada enfermedad, que las personas como alumnos y productores conozcan el impacto que conlleva, que puedan lograr identificar en medida de lo posible y con las herramientas con las que cuentan si una enfermedad está presente o qué tipo de pruebas se pueden utilizar para identificarlas, pero sobre todo y antes de llegar a un punto donde algún patógeno entre a la explotación, que conozcan las medidas de prevención pues evita el desarrollo de enfermedades que causen la muerte de animales e incluso humanos.

1.2 Objetivo General

Proporcionar una guía completa y detallada sobre cómo prevenir y manejar enfermedades infecciosas que provoquen abortos que ayuden a minimizar la incidencia de pérdidas de lechones.

1.3 Objetivos Específicos

- Conocer la importancia de la porcicultura en la economía nacional y el papel crucial de la salud y el bienestar de las cerdas gestantes.
- Describir los problemas que las enfermedades infecciosas pueden causar en las cerdas gestantes, incluyendo abortos y las pérdidas económicas resultantes.
- Describir las características de ocho enfermedades que ocasionan abortos en las cerdas tales como; patología, descripción, etiología, signos clínicos, diagnóstico, tratamiento, lesiones a la necropsia.
- Presentar estrategias de prevención, destacando la importancia de la bioseguridad, la vacunación y el manejo adecuado de las cerdas gestantes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En este apartado se realizará una revisión sobre las características de las principales enfermedades infecciosas que producen aborto en las cerdas.

La gestación de la cerda tiene una duración de tres meses, tres semanas y tres días, en promedio dura ciento quince días con un rango que puede ir de los ciento doce días a los ciento veinte días. El aborto implica la muerte intrauterina de los fetos en un periodo durante la gestación de los treinta y cinco días a los ciento diez días, termina con la expulsión de todos ellos (Marco, 2021).

Las causas de abortos se dividen en infecciosas y no infecciosas, en esta última es importante la temporalidad.

Las causas no infecciosas no solo se limitan a aspectos ambientales, también se pueden incluir lesiones dolorosas en orejas o pezuñas, quemaduras solares o procesos inflamatorios crónicos, aun así el bienestar animal también depende de la comodidad de este, no someterlo a situaciones estresantes como la competencia por alimento y/o agua, suelos resbaladizos, mezclas de animales o condiciones ambientales deficientes. Se trata de cosas que se deben manejar y procurar en sistemas de producción, y que si se establece difícilmente se pasará por alto (Casanovas, 2015).

Con respecto a las causas infecciosas, se trata de enfermedades que se sabe de lleno están relacionadas con provocar abortos en cerdas. La parte difícil está en que estas enfermedades cuentan con signos clínicos similares a infecciones generalizadas o incluso llegan a coincidir entre estas. Los signos clínicos pueden llegar a ser confusos pues van desde una temperatura elevada, inapetencia hasta lechones débiles, nacidos muertos o momificados (Done, 2005).

En este trabajo, se describirán ocho enfermedades denominadas como causas infecciosas.

2.1 Brucelosis

Definición

La brucelosis, también conocida en el ámbito porcino como brucelosis porcina, es una enfermedad infecciosa causada por bacterias del género *Brucella*, principalmente *Brucella suis*. Esta enfermedad también recibe otros nombres comunes como "Aborto enzoótico", "Aborto contagioso" y "Fiebre ondulante" (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2023).

Es importante destacar que la brucelosis es una zoonosis, es decir, puede ser transmitida de los animales al hombre. En los cerdos, produce graves fallas reproductivas como aborto y nacimiento de lechones débiles. Además, la bacteria puede estar presente en el semen, a veces en ausencia de signos clínicos (Argentina, 2023).

Etiología

La brucelosis porcina es una enfermedad infecciosa causada principalmente por la bacteria *Brucella suis*, un cocobacilo o bacilo corto Gram negativo. Este microorganismo es un patógeno intracelular facultativo, lo que significa que puede vivir dentro o fuera de las células del huésped (SAG, 2023).

Brucella suis presenta una diversidad de cepas y éstas tienen una especificidad de huéspedes más amplia. Se han identificado cinco biovariedades de *Brucella suis*, de las cuales, las biovariedades 1, 2 y 3 son las que generan la infección en cerdos. Las biovariedades 1 y 3, que son endémicas de América y Asia, son muy patogénicas y tienen un potencial zoonótico importante en humanos, especialmente para el personal de las granjas porcinas que están en contacto con los animales infectados (porciNews, 2020).

Con menor frecuencia, se encuentran otras especies de *Brucella* en los cerdos, entre ellas *Brucella abortus* y *Brucella melitensis*. Estas especies también pueden causar la

enfermedad, aunque su presencia es menos común (The Center for Food Security and Public Health, 2009b).

La transmisión de *Brucella suis* se produce a través del contacto directo con fetos abortados y secreciones, así como por vía venérea. Las cerdas jóvenes infectadas pueden presentar infertilidad y el aborto puede ocurrir en el primer trimestre si la infección se produce en la cría, y durante la gestación tardía si la infección se produce después del día 35 de gestación (porciNews, 2020)

Distribución

Se informan brotes esporádicos en piaras domésticas y humanos debido a la transmisión de esta fuente. *B. suis* continúa apareciendo en piaras domésticas en algunos países de América del Sur, Centro y Norte (México) y Asia. Se ha erradicado este microorganismo de los cerdos domésticos en EE. UU., Canadá, muchos países europeos y otras naciones (Iowa State University, 2009).

Patógenos y Patogenia

Los patógenos asociados con la brucelosis son principalmente bacterias del género *Brucella*. En los cerdos, la causa principal de la brucelosis es *Brucella suis*, un cocobacilo o bacilo corto Gram negativo. Este microorganismo es un patógeno intracelular facultativo. Con menor frecuencia se encuentran otras especies de *Brucella* en los cerdos, entre ellas *Brucella abortus* y *Brucella melitensis* (The Center for Food Security and Public Health [CFSPH], 2009).

Brucella suis posee una mayor diversidad de cepas que otras especies de *Brucella*, y estas cepas tienen una especificidad de huéspedes más amplia. Se han identificado cinco biovariedades de *Brucella suis*, y la mayoría de las especies de *Brucella* se asocian principalmente con un huésped determinado; no obstante, las infecciones también pueden

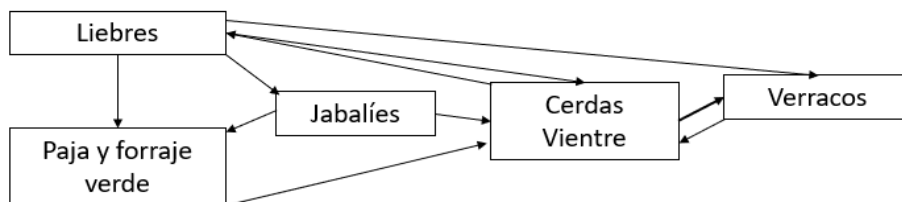
ocurrir en otras especies, especialmente cuando se las mantiene en contacto estrecho. Las biovariedades 1, 2 y 3 de *B. suis* afectan a los cerdos común (The Center for Food Security and Public Health, 2009c).

Se contagia fundamentalmente por vía oral o durante la cubrición (Plonait & Bickhardt, 2001). El organismo invasor migra a los ganglios linfáticos regionales. Los organismos de *Brucella* que se asientan y sobreviven en los ganglios linfáticos locales están protegidos por mecanismos de defensa inmunitaria humoral y macrófagos. En general, todo el sistema linfático se ve afectado con el tiempo. El número de focos localizados en el organismo disminuye con el tiempo tras la exposición. La bacteriemia suele desarrollarse entre 1 y 7 semanas después de la exposición. Las bacterias permanecen una media de 5 semanas y suelen ser persistentes durante este tiempo (MacMillan, 1992)

En Europa Central se han presentado casos de contagio a través de liebres y jabalís, cuyo agente causal es idéntico al del cerdo; este se transmite a través de heces o fetos de liebre que se encuentran en la paja que se utiliza para la cama (Flores & Ciprián, 1987).

Figura 1

Contagio de la brucelosis porcina entre jabalís y cerdos domésticos.



Nota. En la figura se describe la manera en que las liebres y los jabalís son transmisores de brucelosis (Flores & Ciprián, 1987).

La brucelosis es una enfermedad bacteriana con efectos principalmente reproductivos. Causa inflamación de testículos y abortos. Es una enfermedad zoonótica significativamente importante. La bacteria puede sobrevivir fuera del cerdo durante largos periodos de tiempo, particularmente a temperaturas de congelación (3tres3, 2022).

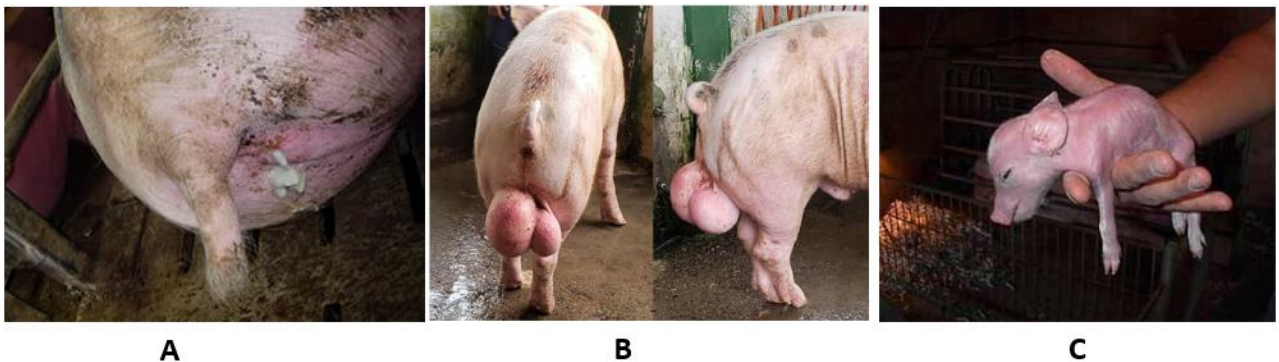
Signos Clínicos

Los signos clínicos de la brucelosis porcina pueden variar y, en algunos casos, los cerdos infectados pueden parecer sanos, lo que hace que las pruebas de laboratorio sean una herramienta de diagnóstico importante. Los signos clínicos más comunes incluyen:

1. Esterilidad a corto plazo o permanente en ambos sexos
2. Las hembras porcinas infectadas pueden abortar o dar a luz lechones débiles
3. La infección puede causar cojera
4. Estros anormales
5. Abortos en cualquier momento
6. Descargas vulvares con pus u otras secreciones
7. Orquitis en machos
8. Nacimiento de lechones débiles o prematuros (Texas Animal Health Commission, 2020).

Figura 2

Signos Clínicos de Brucelosis en Cerdos



Nota. **A** – descargas vulvares en cerdas (3tres3, 2023), **B** – Orquitis (inflamación de los testículos) y enflaquecimiento (Reyes et al, 2020), **C** – Nacimiento de lechones débiles (3tres3, 2023).

En algunos casos, la brucelosis puede comenzar como un estado febril agudo con signos clínicos inespecíficos similares a los de la gripe, tales como fiebre, dolor de cabeza, malestar, dolor de espalda, mialgia y dolores generalizados (Texas Animal Health Commission, 2020a).

Es importante destacar que la brucelosis porcina es una enfermedad zoonótica, lo que significa que puede transmitirse de los animales a los humanos. En las personas, los signos clínicos pueden incluir fiebre, escalofríos, pérdida de apetito, sudores, debilidad, fatiga, dolor articular, muscular y de espalda, y dolor de cabeza (Mayo Clinic, 2021).

Diagnóstico

El diagnóstico de la brucelosis porcina se realiza principalmente a través de pruebas de laboratorio, ya que los cerdos infectados pueden parecer sanos. El diagnóstico microbiológico inicial se realiza mediante el aislamiento de las bacterias en una muestra adecuada (Bence et al., 2016). En las hembras, estas muestras pueden ser secreciones vaginales, fetos abortados, membranas fetales, leche, líquidos de las artritis o de los higromas, así como de nódulos linfáticos y el bazo. En los machos, las muestras pueden ser de semen, ganglios linfáticos, bazo, hígado, testículos, epidídimo, vesículas seminales y glándulas bulbouretrales (Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], 2018a).

Entre las técnicas que se pueden usar para el diagnóstico de la brucelosis se encuentran:

1. Prueba del rosa de bengala: es una aglutinación en placa, enfrentando directamente el suero a un antígeno brucelar. Tiene gran sensibilidad, pero baja especificidad. Se usa como screening

2. Pruebas serológicas como ELISA
3. Cultivo bacteriano y PCR (Piscitelli & Bessone, 2004).

Es importante destacar que el diagnóstico de la brucelosis porcina puede resultar difícil y se la suele reconocer como un problema de la piara y no como una enfermedad de un individuo en particular (Piscitelli & Bessone, 2004a).

Tratamiento

El tratamiento de la brucelosis porcina se basa principalmente en el uso de antibióticos, aunque es importante destacar que ningún antibiótico por sí solo logra la erradicación intracelular de *Brucella*. Por lo tanto, para el tratamiento de la brucelosis se utilizan simultáneamente varios antibióticos los más efectivos son las tetraciclinas, siendo la base de cualquier combinación terapéutica. La asociación más utilizada sería la doxiciclina más la rifampicina y se administran durante varias semanas para reducir en lo posible la aparición de recidivas (Dieste et al, 2011).

Además del tratamiento con antibióticos, es necesario reducir la carga bacteriana del ambiente mediante el uso de desinfectantes comunes como el hipoclorito.

Es importante mencionar que el objetivo del tratamiento para la brucelosis es aliviar los signos clínicos, prevenir la reaparición de la enfermedad y evitar complicaciones, ya que incluso después de un tratamiento efectivo, pueden quedar cicatrices serológicas (Argentina, 2023).

Lesiones a la necropsia

Las lesiones observadas en la necropsia de animales afectados por la brucelosis porcina pueden ser sutiles, ausentes o difíciles de encontrar. En los cerdos, las lesiones post mortem a menudo son imperceptibles. Sin embargo, algunos cerdos pueden presentar abscesos, lesiones inflamatorias o purulentas en los testículos y órganos sexuales

accesorios, especialmente en el epidídimo y la vesícula seminal. Estas lesiones tienden a ser unilaterales. En ocasiones, se observan abscesos e inflamación, y los testículos pueden atrofiarse y esclerosarse en las etapas avanzadas de la enfermedad (Ministerio de Agricultura, s. f.)

En hembras, las muestras adecuadas para el diagnóstico microbiológico incluyen secreciones vaginales, fetos abortados, membranas fetales, leche, líquidos de las artritis o de los higromas. En algunos casos, se puede observar retención placentaria y metritis. También se pueden encontrar nódulos y abscesos uterinos en úteros grávidos y no grávidos (Productora Nacional de Biológicos Veterinarios, 2019).

Prevención o Control

Una vez que se comprueba la existencia de la enfermedad se sacrificarán las poblaciones afectadas (Plonait *et al.*, 2001).

Las principales medidas de prevención y control frente a la brucelosis son las siguientes:

- Que la entrada de animales sea exclusiva de establecimientos libre de la enfermedad.
- Optar con la inseminación artificial con semen proveniente de explotaciones libres de brucelosis.
- Se deben retirar de inmediato, placentas tras partos y materiales que son potencialmente infecciosos (mortinatos por ejemplo), para después limpiar y desinfectar.
- Para reducir la carga bacteriana se debe hacer uso de desinfectantes como hipoclorito o etanol al 70%

- Someter a nuevos animales a una cuarentena de cuatro semanas, durante este periodo es conveniente realizar test de brucelosis (SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD E HIGIENE ANIMAL Y TRAZABILIDAD, 2019).

2.2 Leptospirosis

Definición

La leptospirosis es una enfermedad que afecta a una gran variedad de animales y seres humanos y es de gran importancia debido a los daños que causa a los cerdos. En los humanos, la leptospirosis se manifiesta como encefalitis o una enfermedad similar a la gripe que afecta a las personas que han estado en contacto con animales infectados (Dannenbergh et al., 1982).

En los cerdos, la leptospirosis clínica se caracteriza sobre todo por signos clínicos reproductivos, como abortos, infertilidad, mortinatos, momificación o muda de embriones y aumento de la mortalidad neonatal. También puede observarse una disminución de la producción de leche e ictericia (the Center for Food Security and Public Health [CFSPH], 2005).

Etiología

Las leptospiras son bacterias en forma de espiral y de sacacorchos, muy móviles, pequeñas (0,1 μm), de 6-20 μm de longitud y con punta de gancho (Porcino Capa Blanca, 2017).

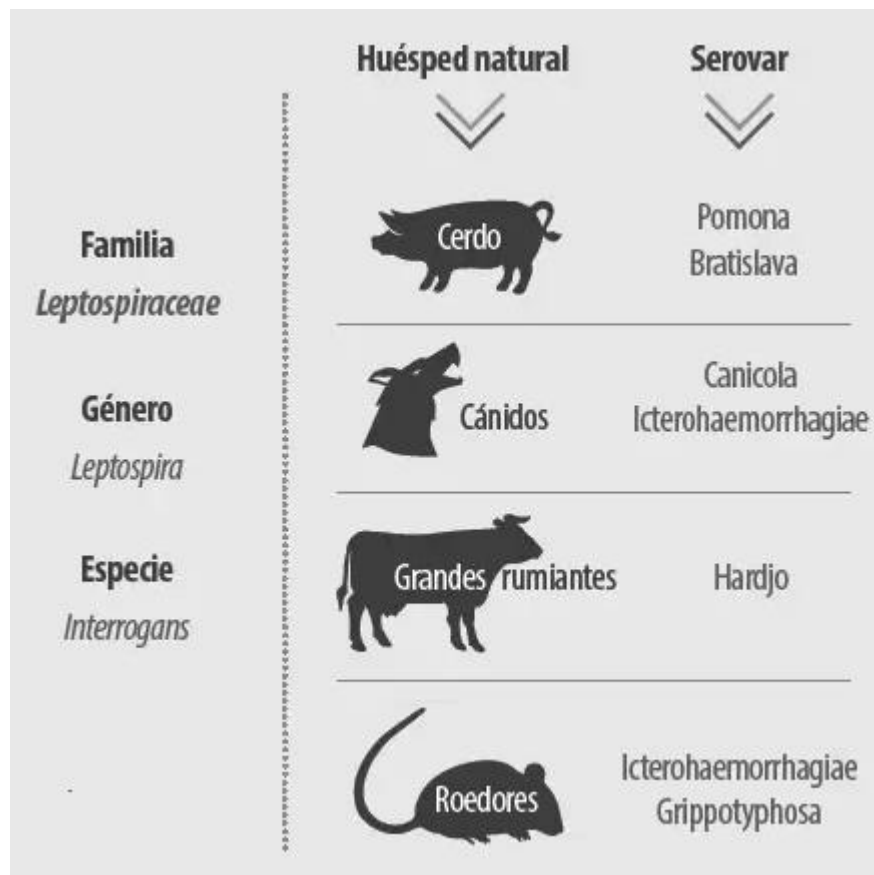
Las Leptospiras patógenas se agrupan bajo el género *Leptospira interrogans* y se clasifican en serotipos basándose en criterios antigénicos; los serotipos que son antigénicamente similares se clasifican en el mismo serogrupo (J. García et al., s. f.).

Los hospedadores naturales de *Leptospira interrogans* serovar *Bratislava* y *Leptospira interrogans* serovar *Pomona* son los cerdos. Cuando los cerdos se infectan con estos

serotipos, se considera que están infectados con serotipos adaptados. Los cerdos pueden infectarse con el serovar *Leptospira interrogans canicola* o el serovar *Icterohaemorrhagiae* adaptado a perros y roedores; el serovar *Hardjo* adaptado a rumiantes se denomina serotipo no adaptado o accidental (Aguarón & Farré, 2019).

Figura 3

Hospedadores de serotipos adaptados y serotipos accidentales



Nota. En esta figura se muestran los huéspedes naturales de algunos serovariedades que pueden jugar el papel de adaptados o accidentales según la especie (Aguarón & Farré, 2015).

Distribución Geográfica

El serotipo *Tarassovi* se ha detectado en cerdos de Europa del Este, Vietnam, Cuba e India, pero no tiene importancia en Europa Occidental. El serotipo Pomona es importante

en EE. UU., Australia, Nueva Zelanda y Europa Central y del Este, pero se han notificado pocos casos en Europa Occidental y no se cree que se dé en el Reino Unido. Por el contrario, serotipos como el *Bratislava e Icterohaemorrhagiae* se encuentran en todo el mundo (Porcino Capa Blanca, 2017).

La leptospirosis es una importante zoonosis presente en México y es más frecuente durante la estación lluviosa. Los países con mayor incidencia son Sinaloa y Tabasco, con 146.7 casos por cada millón de habitantes y 142 casos por cada millón de habitantes, respectivamente (E Yescas *et al.*, 2020).

Patógenos y Patogenia

La leptospirosis está causada por el orden *Spirochaetales*, la familia *Leptospiraceae* y el género *Leptospira*, que consta de dos especies: *L. interrogans*, patógena para animales y humanos, y *L. biflexa*, que vive en la naturaleza. *L. interrogans* se divide en más de 210 serotipos y 23 grupos serológicos (Chertorivski *et al.*, 2012).

Otro concepto importante en leptospirosis es el de hospedadores de mantenimiento y accidental; las poblaciones de mantenimiento son poblaciones de una o más especies animales que actúan como reservorios permanentes de serotipos en un ecosistema, mientras que los hospedadores accidentales son otras especies animales del ecosistema que pueden infectarse (J. García *et al.*, s. f.-a).

Un cerdo infectado con un serotipo adaptado puede infectarse con serotipos de otras especies, lo que se denomina infección por serotipos no adaptados (Aguarón & Farré, 2019a).

La principal fuente de infección es la bacteria que se excreta en la orina de los cerdos infectados y que puede sobrevivir hasta 10 días en un entorno húmedo. La infección de las mucosas conduce a la bacteriemia tras 1-2 semanas, los anticuerpos se desarrollan

en una semana, y el patógeno persiste en los túbulos renales y se excreta en la orina durante varias semanas o incluso años (A Ellis, 1992).

En la bacteriemia, las bacterias pueden atravesar la placenta y alcanzar al feto, donde se multiplican a salvo de los anticuerpos. La infección puede producirse durante el apareamiento debido a contacto con orina infectada (Plonait & Bickhardt, 2001).


Figura 4

Hospedadores de mantenimiento y prevalencia de las serovariedades adaptadas y accidentales al ganado porcino.

SEROVARIEDAD	HOSPEDADOR DE MANTENIMIENTO	% EXPLOTACIONES +	% SUEROS +
Bratislava*		86,2%	34,3%
Icterohaemorrhagiae		15,5%	2,4%
Canicola		12,8%	1,3%
Pomona*		3,1%	1,1%
Grippotyphosa		3,4%	0,3%
Tarassovi*		2,8%	0,2%

* Serovariedades adaptadas al ganado porcino

 Cerdo

 Caballo

 Perro

 Animales silvestres

 Erizo

 Roedores

 Jabalí

Nota. En esta figura se recogen las prevalencias de las diferentes serovariedades, se muestra el porcentaje en explotaciones y el porcentaje que se puede encontrar en sueros (F. J. García, 2018).

Signos clínicos

La leptospirosis en las explotaciones porcinas suele ser asintomática, con animales aparentemente sanos pero infectados. En los lechones, aunque poco frecuente, puede

producirse una enfermedad aguda grave con fiebre, debilidad, anorexia, astenia, diarrea y, ocasionalmente, meningitis con signos neurológicos que pueden ser mortales (J. García et al., s. f.-b).

Signos Clínicos de Serovariedades Adaptadas.

Caracterizados por un aumento del valor “*litter scatter*” lo que se traduce a camadas anormalmente cortas (porciNews, 2018).

Signos Clínicos de Serovariedades no Adaptadas.

La infección se produce en sueros de otras especies animales y puede provocar un cuadro clínico con los siguientes signos clínicos

- Estado febril
- Pérdida de apetito
- Diarrea
- Hipofagia (ingesta insuficiente de alimentos) en cerdos lecheros.
- Abortos, mortinatos y mortalidad perinatal (porciNews, 2018a).

Lesiones en Necropsia

A pesar de los hallazgos patológicos post-mortem en animales con leptospirosis, no pueden considerarse patognomónicos. Puede haber lesiones renales caracterizadas por manchas rojas; el hígado suele estar agrandado, de color pálido y puede presentar pequeños focos necróticos (Flores et al., 1987).

Diagnóstico

Debido a que diagnosticar leptospirosis no es sencillo, pues la apariencia clínica es similar a otras enfermedades, el diagnóstico de laboratorio es la mejor opción en este caso se puede dividir en dos (J. García et al., s. f.-c):

Técnicas directas. Son aquellas que nos permiten la detección de leptospiras, así como sus antígenos y ácidos nucleicos en los tejidos o fluido corporales. Entre estos podemos encontrar cultivo y prueba de PCR(J. García et al., s. f.-c).

Cultivo. Es el único método que nos ayuda a determinar la serovariedad, sin embargo, es difícil cultivar la serovar *Bratislava* pues los medios deben durar 6 meses para dar negativo. Cuenta con ciertas desventajas pues las condiciones de envío deben ser muy cuidadosas, por ejemplo:

- No debe transcurrir un período mayor a 24 horas entre la obtención de la muestra y el cultivo.
- Las muestras se deben mantener refrigeradas
- Se debe procurar que no exista una autólisis tisular avanzada
- La muestra no debe contener residuos de antibióticos (porciNews, 2018).

Prueba PCR. Es una de las pruebas más utilizadas pues muestra ventajas como la rapidez, gran sensibilidad y no requiere bacterias viables, aún con todo esto con esta prueba no se es capaz de identificar la serovariedad. Los resultados positivos en muestras de sangre, riñones o aparato genital establecerán un diagnóstico de leptospirosis; un resultado positivo en muestras de fetos abortados o lechones muertos así como fluidos indica que hay una leptospirosis crónica en la cerda (porciNews, 2018a).

Técnicas Indirectas. Son basadas en la respuesta inmunitaria, y solo se realizan en centros de referencia. En este caso hablaremos de dos:

Prueba De Microaglutinación (MAT). La prueba consiste en mezclar diferentes diluciones de suero con una suspensión de leptospiras vivas, y el título es la dilución más alta en la que la mitad o más de las leptospiras comprimidas son visibles, en general, la

cepa frente a la que se obtengan los títulos más altos en la MAT se corresponderá con el serogrupo infectante. (porciNews, 2018b). Se trata de un procedimiento no automatizado, lento, caro y muy especializado, por lo que sólo se realiza en centros especializados en el diagnóstico y las pruebas de la enfermedad (Aguarón & Farré, 2019b).

ELISA. Las pruebas ELISA son más sencillas que las MAT, pero al igual que estas no son de utilidad para la detección de portadores (porciNews, 2018c).

Tratamiento

La estreptomicina es uno de los fármacos más recomendados. Para utilizar la estreptomicina, los animales enfermos deben tratarse primero por vía intramuscular con 25 mg/kg de peso corporal o una dosis única de estreptomicina durante 3-5 días (porciNews, 2020).

También puede ser beneficioso tratar el pienso y el agua con 800 g/t de tetraciclina (J. García *et al.*, 2015).

Es importante tener en cuenta las propiedades farmacológicas de los distintos miembros de la familia de las tetraciclinas a la hora de determinar la dosis eficaz para reducir la presión infecciosa. Algunas moléculas, como la oxitetraciclina y la clortetraciclina, tienen una tasa de absorción intestinal del 8-25%, mientras que la doxiciclina y la tetraciclina tienen una tasa de absorción intestinal del 65-70% (Aguarón & Farré, 2019).

Prevención y Control

Tratar a los cerdos reproductores con antibióticos y aplicar medidas de desinfección e higiene puede evitar casi por completo la propagación de patógenos, para combatir la enfermedad lo mejor es elaborar planes al efecto con el visto bueno de un veterinario y comprender algunas de las siguientes medidas de bioseguridad:

- Utilizar instalaciones que permanezcan secas para mejorar las condiciones interiores
- Control permanente de roedores, desinfección regular y frecuente de los lugares donde se suelen avistar
- Las cerdas abortadas deben ponerse inmediatamente en cuarentena y someterse a pruebas serológicas (Dannenberg *et al.*, 1982a).

La vacunación extensiva de los animales es eficaz para prevenir los signos clínicos de la enfermedad, pero se recomienda preparar inmunógenos con cepas patógenas aisladas de las zonas donde haya cerdos vacunados (Flores *et al.*, 1987a).

Los trabajadores de granjas y mataderos deben observar estrictamente las normas de higiene personal y de salud y seguridad en el trabajo (Dannenberg *et al.*, 1982b).

2.3 Erisipela

Definición

La erisipela porcina o también conocida como mal rojo, es una enfermedad producida por la bacteria *Erysipelothrix rhusiopathiae*, provoca problemas septicémicos y reproductivos, provocando serias pérdidas económicas en la industria porcina debido a la muerte de los cerdos afectados y los problemas consecuentes que pueden surgir a partir de la misma (Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario, 2010).

Se considera que hasta el 50% de los cerdos en granjas portan la bacteria *E. rhusiopathiae* en las amígdalas, también se pueden encontrar en otras especies entre las cuales se encuentran aves y ovejas. Los animales más susceptibles son los cerdos que están en crecimiento, aquellos lechones y cerdas primerizas no vacunadas (CKM Perú, 2018).

Etiología

Erysipelothrix rhusiopathiae es una bacteria pequeña (0,8-2,5 μm /0,2-0,4 μm), recta o curva, grampositiva, no formadora de esporas, no móvil, microaerófilo, que puede formar colonias pequeñas o grandes (David, 2014).

Las heces infectadas son probablemente la principal fuente de infección, especialmente en cerdos de cría y engorde. La bacteria puede causar una enfermedad espontánea, pero las infecciones víricas recurrentes, como el PRRS (Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino) o la gripe, pueden provocar epidemias (CKM Perú, 2018a).

La bacteria es muy resistente al medio ambiente y puede persistir durante meses en las granjas y más de un año en carnes en descomposición, la carne congelada y los piensos. La bacteria también es resistente al ahumado y el salado, y la matan el glutaraldehído y los desinfectantes a base de amoníaco cuaternario, sosa y formaldehído (Sánchez *et al.*, 2019).

La enfermedad afecta principalmente a los cerdos de cría y de producción. La importancia económica de la enfermedad se basa en las pérdidas por mortalidad, engorde, pérdidas por infección en el momento del sacrificio y problemas reproductivos como abortos, astenia y pérdida de fertilidad, generalmente debidos a la fiebre (David, 2014a).

Distribución Geográfica

El *Erysipelothrix rhusiopathiae* es una bacteria muy extendida en Norteamérica, Europa, Asia y Australia que tiene importantes repercusiones económicas en el sector porcino. Se calcula que alrededor del 30-50% de los cerdos sanos son portadores de la bacteria en las amígdalas y otros ganglios linfáticos. En México, *E. rhusiopathiae* es la segunda bacteria vPRRS más común en las granjas porcinas de los estados de Guanajuato, Jalisco y Michoacán (Sánchez *et al.*, 2019a).

Patógenos y Patogenia

Se sabe que *E. rhusiopathiae* es vector de más de 30 especies de aves silvestres y de al menos 50 especies de mamíferos. *E. rhusiopathiae* causa poliartritis en ovejas y cabras y una elevada mortalidad en pavos, por lo que no es de extrañarse que el tener estas especies dentro de las granjas porcinas y contando con pocas medidas de bioseguridad propicie el desarrollo de erisipela (Sánchez *et al.*, 2019b).

Los animales de las especies antes mencionadas son la principal fuente de infección, ya que propagan la bacteria a través de las heces, la orina, la saliva y las secreciones nasales. Los cerdos infectados pueden contaminar las instalaciones, el pienso y el agua, lo que provoca una transmisión indirecta (J. Sánchez, 2022).

Los cerdos portadores excretan la bacteria en las heces y los animales con enfermedades agudas también excretan la bacteria en grandes cantidades en la orina, las secreciones orales y la saliva. Las vías de infección son a través de la boca, conjuntiva o piel, la bacteriemia puede ocurrir después de 24 horas, el período de incubación es de 3 a 5 días; la bacteriemia dura una o dos semanas y las bacterias pueden quedar aisladas permanentemente en los órganos linfoides y especialmente en las articulaciones (Plonait & Bickhardt, 2001a).

Durante la fase aguda de la enfermedad, cuando las bacterias colonizan la piel y las articulaciones, se sabe que se producen lesiones que eventualmente conducen a la necrosis en los animales vivos (L Wood, 1992).

Signos Clínicos

Los signos clínicos presentes en cerdos durante una infección por erisipela se pueden dividir en septicemias aguda, subaguda y crónica.

Septicemia aguda

Usualmente el pronóstico es desfavorable y los animales solo se pueden recuperar si la enfermedad se detecta de manera temprana, aquí algunos signos que se presentan:

- Fiebre o altas temperaturas
- Problemas locomotores
- Letargia
- Depresión
- Anorexia
- Cuentan con un restringido suministro de sangre que causa úlceras, estas lesiones se pueden identificar por la forma de diamante o romboide de color rojo purpura, que pueden volverse negras
- Rigidez o dificultad al levantarse
- Inflamación de las articulaciones (artritis)
- Presencia de abortos, muerte fetal o fetos momificados
- Muerte a causa de la septicemia o insuficiencia cardiaca (CKM Perú, 2018b).

Septicemia Subaguda

Los signos clínicos pueden ser leves que pasan desapercibidos:

- Fiebre moderada
- Puede presentar falta de apetito
- Lesiones cutáneas que pueden pasar desapercibidas, sobre todo en cerdos de piel oscura (BM Editores, 2021).

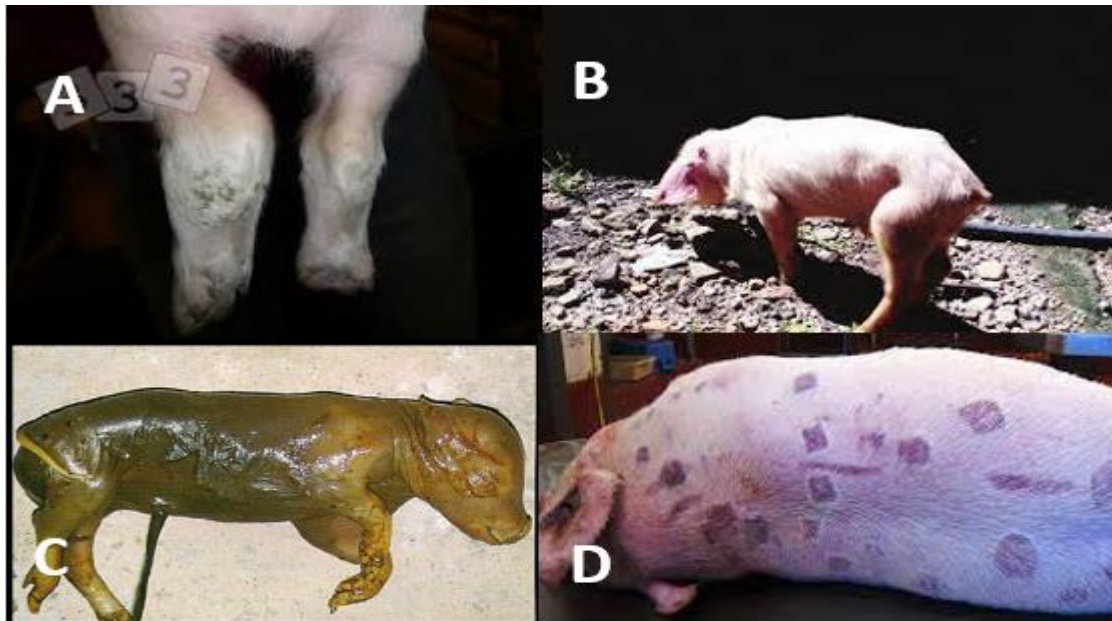
Septicemia Crónica

- Signos de artritis

- Afectación de las válvulas e insuficiencias cardíacas
- Abortos
- Descargas vulvares
- Reducción del tamaño de las camadas y del número cerdos nacidos vivos (vetia, 2021).

Figura 5

Signos clínicos que pueden presentarse en una septicemia por erisipela en porcinos



Nota. Se pueden observar algunos signos clínicos características de erisipela en cerdos: (A) Inflamación de las articulaciones (artritis); (B) rigidez o dificultad al levantarse; (C) fetos momificados; (D) lesiones características en forma de diamante o romboide de color rojo purpura (3tres3, 2021).

Lesiones a la Necropsia

En la fase aguda de la enfermedad se pueden observar, ganglios aumentados de tamaño, los pulmones congestionados y edematosos; en el corazón se pueden observar petequias y las válvulas cardíacas pueden estar engrosadas; se puede observar ligera o marcada

inflamación en la cavidad abdominal, estómago e intestino grueso; bazo agrandado, con infartos; el riñón presentan numerosas hemorragias puntiformes; la mucosa de la vejiga urinaria está congestionada y con hemorragias petequiales y aumento de líquido sinovial en las articulaciones (O. García & Martínez, 1989).

En la fase crónica las lesiones características son afectaciones en válvulas cardiacas y el desarrollo de endocarditis vegetativa que consiste en crecimiento granular vegetativo. En las articulaciones, la cápsula está endurecida, inflamada y con exceso de líquido sinovial (O. García & Martínez, 1989a).

Diagnóstico

La primer fuente de diagnóstico se da en la aparición de los signos clínicos previamente descritos, seguido de las lesiones que se pueden presentar en cuadros clínicos agudos y crónicos (D. López, 2001).

El cultivo bacteriano es el aislamiento de bacterias a partir de tejidos con lesiones, aunque las muestras se toman de sangre, bazo, pulmón, hígado, riñón o líquido articular. Presenta distintas ventajas, en casos agudos se puede cultivar de 1 a 2 días, se puede realizar en laboratorios internos y tiene un costo relativamente bajo; una situación en contra es si el cerdo ha sido tratado con antibióticos previamente pues impedirá el crecimiento bacteriano (Ramírez, 2021).

La prueba PCR permite detectar la presencia de secuencias específicas de ADN, se pueden detectar cantidades pequeñas de bacterias y en general tiene un costo moderado, la desventaja es que no diferencia entre una bacteria de vacuna viva y una infección por bacteria de campo (El Sitio Porcino, 2014).

La prueba ELISA es útil para confirmar el diagnóstico detectando la presencia de anticuerpos, puede utilizarse en casos crónicos, también presenta distintos contras como

los resultados pueden variar entre los kits comerciales disponibles, puede haber cerdos sanos que son portadores con resultados positivos y no distingue entre la vacunación e infección por bacteria de campo (Ramírez, 2021a).

Tratamiento

La *E. rhusiopathiae* en los cerdos es muy sensible a la penicilina. Los cerdos con erisipela deben recibir una penicilina de acción rápida dos veces al día durante tres días. La penicilina de acción prolongada puede administrarse una vez en las 48 horas siguientes al tratamiento. Si el tratamiento se administra por vía intramuscular, la dosis recomendada es de 1 ml por cada 10 kg (300 000 UI/ml). Para el tratamiento oral de los cerdos con erisipela, la dosis recomendada es de 200 g/t de fenoximetilpenicilina durante 10-14 días. Se trata de una medida preventiva muy eficaz y puede utilizarse durante las brotes (CKM Perú, 2018c).

Tabla 1

Susceptibilidad antimicrobiana de 164 cepas de E. rhusiopathiae a algunos antibióticos

Antimicrobiano	Sensibilidad %	Antimicrobiano	Sensibilidad %
<i>Penicilina</i>	100	<i>Virginamicina</i>	75
<i>Ampicilina</i>	97	<i>Oleandomicina</i>	75
<i>Clindamicina</i>	95	<i>Estreptomina</i>	65
<i>Espiramicina</i>	93	<i>Gentamicina</i>	0
<i>Eritromicina</i>	88.4	<i>Cloranfenicol</i>	0
<i>Clortetraciclina</i>	86	<i>Florfenicol</i>	0
<i>Bacitracina</i>	79	<i>Tetraciclina</i>	0
<i>Tiamulina</i>	77		

*Nota. Aunque el antibiótico de elección es la penicilina, en esta siguiente tabla se muestra la susceptibilidad antimicrobiana de 164 cepas de *Erysipelothrix rhusiopathiae* (David, 2014b).*

Prevención y Control

La prevención y el control de la erisipela dependen en gran medida de ciertos estándares de medicina preventiva, programas de vacunación y terapias complementarias. Las precauciones que se deben tomar incluyen:

- Controlar el acceso a vehículos, personas y otros animales.
- Tenga en cuenta que los concentrados como la harina de pescado o la carne pueden contener la bacteria *E. rhusiopathiae*.
- Los animales traídos a la granja desde las explotaciones deben estar libres de enfermedades.
- Elimina eficazmente las secreciones.
- Lavar y desinfectar a fondo suelos y paredes utilizando compuestos como el fenol.
- Sacrificio de cerdos con enfermedades crónicas.
- Quemar o enterrar animales muertos (O. García & Martínez, 1989b).

A la hora de iniciar un programa de vacunación se debe tener en cuenta el estado nutricional del animal, el estrés al que estará expuesto y la posibilidad de inmunosupresión. Este programa debe implementarse cuando la enfermedad ocurre en la granja o en granjas vecinas. Debes seguir las siguientes recomendaciones:

- Hembra: durante la lactancia o el destete
- Sementales: cada seis meses
- Cerdos jóvenes: Entre la sexta y octava semana de vida (L Wood, 1992a).

2.4 Enfermedad de Aujeszky

Definición

El virus de la enfermedad de Aujeszky, también conocido como pseudorrabia, es un *herpesvirus suino tipo 1* (SuHV-1) de la familia *Herpesviridae*. Afecta a varias especies de mamíferos, tanto domésticos como silvestres, pero los cerdos son los hospedadores naturales y principales transmisores del virus. La enfermedad de Aujeszky es altamente contagiosa y puede causar problemas respiratorios, nerviosos y reproductivos en los cerdos, incluidos los abortos en cerdas gestantes (3tres3, 2022).

Etiología

La enfermedad de Aujeszky, también conocida como pseudorrabia, es causada por el *herpesvirus porcino tipo 1* (SuHV-1), que pertenece a la subfamilia *Alphaherpesvirinae* dentro de la familia *Herpesviridae*. Este virus afecta a varias especies de mamíferos, tanto domésticos como silvestres, pero los cerdos son los hospedadores naturales y principales transmisores del virus. La enfermedad de Aujeszky es altamente contagiosa y puede causar problemas respiratorios, nerviosos y reproductivos en los cerdos, incluidos los abortos en cerdas gestantes (Productora Nacional de Biológicos Veterinarios, 2021).

Este virus resiste en temperaturas de hasta 60°C y en congelación por debajo de los -10°C, en un pH de 5 a 9. Los cerdos pueden contagiarse por vía oral, nasal y genital. Los principales transmisores son cerdos aparentemente sanos (Plonait *et al.*, 2001b).

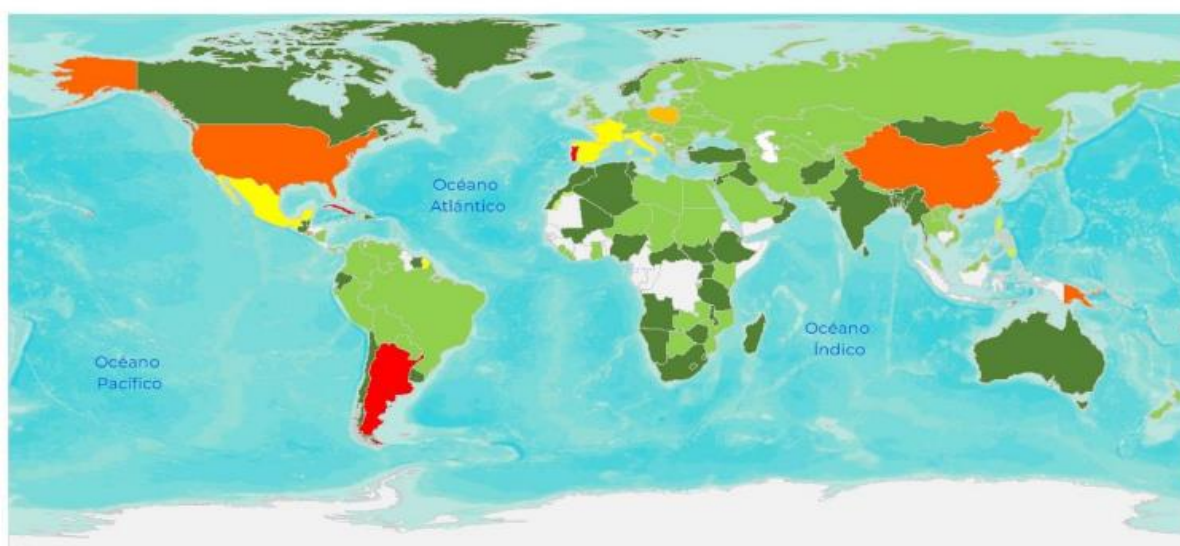
Distribución Geográfica

El 24 de junio de 2015 México emitió una autodeclaración como país libre de la enfermedad, mediante la publicación del Acuerdo mediante el cual se declara a los Estados Unidos Mexicanos, como país libre de la enfermedad de Aujeszky en la

porcicultura nacional. De acuerdo con los informes de la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal), Argentina, Cuba, Portugal y Medio Oriente tienen estatus de “enfermedad presente”; China, Estados Unidos de América y Papúa Nueva Guinea cuentan con el estatus de “infección/infestación”; en el estatus “enfermedad sospechosa pero no confirmada” se encuentran países como Filipinas, Haití, Sahara Occidental y Santo Tomé y Príncipe (SENASICA 2020).

Figura 6

Estatus mundial de la Enfermedad de Aujeszky para el año 2019.



Simbología

Estatus

	Presente		Infección/Infestación limitada a una o más zonas		Ausente
	Limitada a una o más zonas		Sospechosa pero no confirmada		Nunca señalada
	Infección/Infestación		Sospechosa pero no confirmada, limitada a una o más zonas		Sin información/Desconocido

Nota. Estatus de la enfermedad de Aujeszky de la Organización Mundial de Sanidad Animal (SENASICA, 2020).

Patógenos y Patogenia

El virus de la enfermedad de Aujeszky, también conocido como pseudorrabia, es un *herpesvirus suino tipo 1* (SuHV-1) de la familia *Herpesviridae*. Afecta a varias especies de mamíferos, tanto domésticos como silvestres, pero los cerdos son los hospedadores naturales y principales transmisores del virus. La enfermedad de Aujeszky es altamente contagiosa y puede causar problemas respiratorios, nerviosos y reproductivos en los cerdos, incluidos los abortos en cerdas gestantes (The Center for Food Security and Public Health [CFSPH], 2019).

En el cerdo resulta de gran importancia la edad del animal, pues los lechones lactantes suelen morir, mientras que en cerdos de mayor edad se observa resistencia o infecciones inaparentes. La difusión hacia el organismo empieza por la vía linfohematógena, en un período de incubación que oscila entre un día hasta máximo tres semanas. En secreciones nasofaríngeas prevalecen en grandes cantidades del virus, pero también se puede encontrar en leche y secreciones de órganos sexuales (Plonait & Bickhardt, 2001).

La transmisión del virus se produce principalmente a través del contacto directo entre cerdos infectados y cerdos sanos, y también a través de objetos contaminados que se mueven entre cerdos infectados y cerdos sanos. La transmisión venérea también es posible y prevalente entre la población de cerdos salvajes (Texas, 2019).

Signos Clínicos

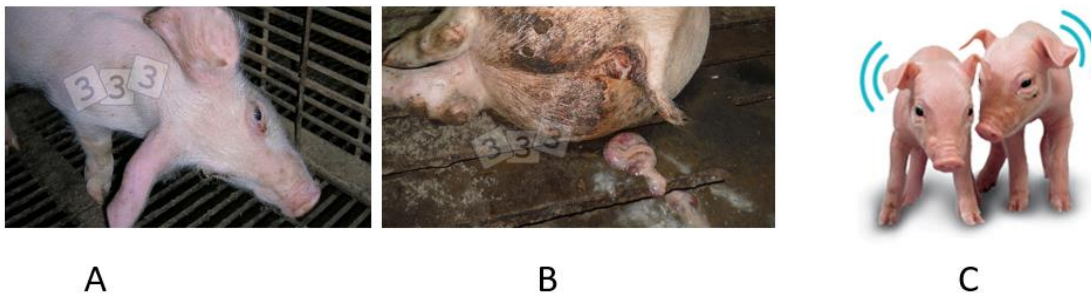
Los signos clínicos de la enfermedad de Aujeszky pueden variar dependiendo de la edad y el estado de salud del cerdo. En los lechones recién nacidos, la enfermedad suele ser fatal y se caracteriza por signos clínicos nerviosos, como temblores, incoordinación, convulsiones y parálisis. En cerdos jóvenes, los signos clínicos pueden incluir fiebre, depresión, anorexia, dificultad para respirar, tos y diarrea. También pueden presentar

signos clínicos nerviosos, aunque estos son menos comunes que en los lechones (González, 2018).

En cerdos adultos, los signos clínicos pueden ser más leves y a menudo se relacionan con el sistema reproductivo. Las cerdas pueden abortar o dar a luz lechones débiles que mueren poco después del nacimiento. Los verracos pueden presentar inflamación y necrosis en los testículos (*Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA], 2020*).

Figura 7

Algunos de los signos clínicos de la Enfermedad de Aujeszky



Nota. En la imagen **A** se presenta la cabeza de lado, en la imagen **B** un aborto y en la imagen **C** temblores característicos de la enfermedad (Ramírez, 2021).

En otras especies de animales, la enfermedad de Aujeszky puede causar signos clínicos nerviosos graves y a menudo es fatal. Los perros, por ejemplo, pueden presentar picazón intensa, seguida de parálisis y muerte (SENASICA, 2020).

Diagnóstico

El diagnóstico de la enfermedad de Aujeszky en cerdos y otras especies animales se realiza a través de varias técnicas y pruebas. En los cerdos, el diagnóstico clínico se basa en la observación de signos de alta mortalidad y signos clínicos del sistema nervioso central (SNC) en cerdos jóvenes, y signos respiratorios en adultos. Sin embargo, debido a

que los signos clínicos pueden ser similares a los de otras enfermedades, es necesario realizar pruebas de laboratorio para confirmar el diagnóstico (Argentina, 2023).

El diagnóstico de laboratorio de la enfermedad de Aujeszky puede realizarse mediante el aislamiento del virus, la detección del ADN viral o antígenos y por serología. El virus puede ser aislado de ciertas líneas celulares, siendo las más utilizadas las células de riñón porcino (PK-15). Además, la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) es válida para detectar cerdos infectados. Algunas pruebas de PCR pueden incluso diferenciar entre el virus vacunal con genes eliminados y la infección por el virus de campo (Ramírez, 2021c).

La detección de anticuerpos también es una técnica comúnmente utilizada en el diagnóstico de la enfermedad de Aujeszky. Las pruebas serológicas disponibles incluyen la seroneutralización, ELISA y la aglutinación de látex. En granjas no vacunadas contra la enfermedad de Aujeszky, es preferible realizar la prueba de neutralización del virus (VN) en lugar de ELISA debido a la mayor sensibilidad diagnóstica de la prueba (MONTANABLOG, 2023).

Tratamiento

El tratamiento de la enfermedad de Aujeszky, también conocida como pseudorabia, es principalmente preventivo, ya que no existe un tratamiento específico para la enfermedad una vez que se ha establecido en el animal. La utilización de antibióticos puede ser considerada para controlar infecciones bacterianas secundarias (Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], 2018a).

La vacunación es una herramienta clave en la prevención de la enfermedad de Aujeszky. Las vacunas deben evitar o al menos limitar la excreción del virus por parte de los cerdos infectados. Los programas de erradicación de la enfermedad han tenido éxito en muchos

países del mundo, basándose en la utilización de vacunas marcadas, que permiten distinguir entre los cerdos vacunados y los infectados (Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], 2018).

La vacunación ayuda a limitar la propagación del virus. Los cerdos pueden vacunarse entre las 10 y las 14 semanas de edad, las cerdas entre 2 y 4 semanas antes de la cría y los verracos reproductores cada 6 meses. La vacunación aumenta la resistencia del animal a la infección, reduce la liberación del virus durante la infección y ayuda a prevenir la reactivación y la transmisión del virus (Morilla, 1996).

Un ejemplo de vacuna es la PR-VAC PLUS de la marca Zoetis^{MR}, se trata de una vacuna viva contra la pseudorrabia porcina (enfermedad de Aujeszky) con un adyuvante de aceite en agua (Amphigen) para intensificar la respuesta inmune (Zoetis, s. f.).

Lesiones a la necropsia

Las lesiones observadas en la necropsia de animales afectados por la enfermedad de Aujeszky pueden ser sutiles, ausentes o difíciles de encontrar. En los cerdos, las lesiones post mortem a menudo son imperceptibles. Sin embargo, algunos cerdos pueden presentar rinitis serosa o fibrinosa. En la necropsia se puede observar edema pulmonar con pequeños focos de necrosis, hemorragias y/o neumonía (CFSPH, 2006).

Figura 8

Lesiones necróticas en cerdos por Aujeszky



Nota. Lesiones que se podrían presentar durante necropsias por sospecha de Aujeszky.

A) hemorragias pulmonares, **B)** Edema pulmonar (Argentina, 2023).

Es importante destacar que la necropsia es una herramienta diagnóstica crucial en casos de enfermedades de difícil diagnóstico clínico, ya que permite el estudio de todos los órganos y la interpretación de las lesiones. Este procedimiento debe ser ordenado, sistemático y completo, evitando dejar órganos o tejidos importantes sin examinar (ANVEPI, 2007).

Prevención o control

La prevención y el control de la enfermedad de Aujeszky se basan en la implementación de medidas de bioseguridad, como restringir el acceso de personas ajenas a la granja y el contacto con los cerdos, evitar la proximidad a otras granjas y a otras posibles fuentes de infección, y controlar las visitas a la granja y la entrada de vehículos. Además, es importante establecer protocolos sanitarios para las personas que ingresen a la granja, así como lavar y desinfectar todos los vehículos y utilizar tapetes sanitarios (porciNew, 2021).

Los principales componentes de los programas de control y erradicación de RP incluyen:

1 - La eliminación de la infección debe llevarse a cabo de forma exhaustiva por regiones o la transmisión volverá a producirse.

2- Organización y educación. Los responsables de la producción porcina de las zonas de control deben conocer todo el programa.

3- Directrices y reglamentos. Se debe organizar todo el programa y regular las ventas y movimientos de los cerdos.

4- Fuentes de financiamiento. La financiación sirve para sufragar los gastos en que incurren los productores por la pérdida de los animales y para continuar con el programa de erradicación.

5- Métodos de limpieza de la pira. Despoblación de las piaras infectadas, seguida de limpieza y desinfección de las instalaciones.

6- Limpieza y desinfección. La desinfección debe ser exhaustiva con desinfectantes seleccionados por su mayor eficacia en presencia de materia orgánica (Kluge *et al.*, 1992).

2.5 Peste Porcina Africana

Definición

La Peste Porcina Africana (PPA) es también conocida como "fiebre porcina africana". Este nombre común se deriva de la alta fiebre que experimentan los cerdos infectados con el virus. La enfermedad es altamente contagiosa y mortal para los cerdos, tanto domésticos como salvajes, y puede causar graves pérdidas económicas en la industria porcina (Texas, 2023).

Es importante destacar que, aunque la PPA es devastadora para los cerdos, no representa un riesgo para la salud humana. Los humanos no pueden contraer la enfermedad, pero pueden transportar el virus en su ropa, zapatos y equipos, lo que puede contribuir a la propagación de la enfermedad (Alltech, 2023).

Etiología

La Peste Porcina Africana (PPA) es una enfermedad vírica hemorrágica altamente contagiosa que afecta a animales de la familia *Suidae*, principalmente al cerdo doméstico y jabalí salvaje. Esta enfermedad es causada por el *virus de la peste porcina africana* (VPPA), un virus de gran tamaño con morfología icosaédrica. El VPPA es un virus ADN de la familia asfivirus (CFSPH, 2019).

La transmisión de la PPA puede ocurrir de varias formas. Una de las vías de transmisión más importantes es la oral, principalmente por la ingesta de alimentos y/o contacto con objetos contaminados con partículas víricas. También puede transmitirse por contacto directo con los animales infectados, por contacto indirecto con fómites y por vectores como las garrapatas. Se cree que la transmisión por aerosoles no es importante y sólo parece ocurrir a distancias cortas, cuando los cerdos se encuentran en proximidad (Agricultura, 2018).

Es importante destacar que, aunque la PPA es devastadora para los cerdos, no representa un riesgo para la salud humana. Los humanos no pueden contraer la enfermedad, pero pueden transportar el virus en su ropa, zapatos y equipos, lo que puede contribuir a la propagación de la enfermedad (Gobierno, 2021).

Distribución Geográfica

Actualmente, México está libre de la enfermedad. Esta enfermedad es endémica en la mayor parte del continente africano, aunque se han presentado brotes recientemente en algunos países de Europa y Asia. No se encuentra en América (SENASICA, 2023).

Patógenos y Patogenia

La Peste Porcina Africana (PPA) es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos domésticos y salvajes. Es causada por un virus de la familia *Asfarviridae*, género *Asfivirus*, conocido como el virus de la Peste Porcina Africana (PPA) (CFSPH, 2019a).

El virus de la PPA es un virus de ADN de doble cadena, con un genoma de aproximadamente 170-190 kbp, que codifica para más de 150 proteínas. Este virus es muy resistente y puede sobrevivir en el ambiente y en productos porcinos durante mucho tiempo (OMSA, 2023).

El virus de la PPA se transmite principalmente a través del contacto directo entre cerdos infectados y cerdos sanos, y también puede transmitirse a través de vectores, como las garrapatas del género *Ornithodoros*. Además, el virus puede transmitirse a través de la alimentación con desechos de cocina contaminados (3TRES3, 2022).

El virus entra en el organismo principalmente por la vía digestiva, a veces por las vías respiratorias altas, y se difunde rápidamente por vía linfohematógena, afectando a todos los órganos (J. Haag & Larenaudie, 1971). La viremia de la Peste Porcina Africana comienza 6-8 días después de la infección y persiste por largos periodos, por una asociación a la membrana de los glóbulos rojos (Sánchez, 1992). Como ya se ha mencionado, puede producirse daño vascular, que da lugar a signos clínicos hemorrágicos o necróticos con edema (Haag & Larenaudie, 1971a).

El diagnóstico de la PPA se realiza mediante pruebas de laboratorio, que incluyen pruebas serológicas y moleculares, como ELISA y PCR. También se pueden realizar pruebas de aislamiento viral y pruebas de inmunoperoxidasa (Beltrán *et al.*, 2020)

Signos Clínicos

Los signos clínicos de la Peste Porcina Africana (PPA) pueden variar dependiendo de la virulencia del virus. En casos graves, los cerdos pueden presentar fiebre alta, pérdida de apetito, vómitos, diarrea (a veces con secreción sanguinolenta), y una coloración morada en la piel y orejas. Estos signos clínicos pueden ser seguidos por la muerte entre 7 a 10 días después del comienzo de la enfermedad (Productora Nacional de Biológicos Veterinarios, 2021b).

Otros signos clínicos comunes incluyen debilidad, piel enrojecida con manchas o lesiones cutáneas, tos y dificultad para respirar. En algunos casos, los cerdos pueden presentar incoordinación y conjuntivitis. Los lechones muy débiles al nacimiento pueden presentar temblores (3tres3, s. f.).

En la forma crónica de la enfermedad, los signos clínicos pueden incluir fiebre baja intermitente, pérdida del apetito y depresión (Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], 2019).

Figura 9

Signos Clínicos presentes en la Peste Porcina Africana



A) Debilidad, fiebre, amontonamiento. **B)** Áreas hiperémicas (rojas). **C)** Cianosis en orejas, patas, cola (moradas). **D)** Lesiones necróticas en la piel. **E)** Diarrea sanguinolenta. **F)** Abortos.

Nota. Algunos de los signos clínicos que se pueden presentar en una infección por PPA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA], 2023).

Diagnóstico

El diagnóstico de la Peste Porcina Africana (PPA) es esencial para controlar la propagación de esta enfermedad altamente contagiosa. Se utilizan varias técnicas de diagnóstico para confirmar la presencia del virus de la PPA en los cerdos (ELIKA, 2022).

Una de las técnicas más comunes es la prueba de ácido nucleico positiva, también conocida como PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Esta prueba detecta la

presencia del material genético del virus en las muestras tomadas de los cerdos sospechosos de estar infectados (Wayne, 2022).

Además de la PCR, se utilizan otras pruebas basadas en la detección de anticuerpos, como ELISA (Ensayo por Inmunoabsorción Ligado a Enzimas), inmunofluorescencia indirecta (IFA), y pruebas de inmunoperoxidasa indirecta (IPT). Estas pruebas detectan la presencia de anticuerpos contra el virus de la PPA en la sangre de los cerdos, lo que indica una infección previa o actual (CFSPH, 2019b).

En algunos casos, puede ser necesario realizar un aislamiento viral e identificación del virus de la PPA en monocitos periféricos. Este es un procedimiento más complejo que se realiza en laboratorios especializados (Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid (UCM), s. f.)

Es importante destacar que, además de las pruebas de laboratorio, se deben tomar en cuenta los signos clínicos y los hallazgos de la necropsia en el diagnóstico de la PPA. Además, se deben descartar otras enfermedades que pueden presentar signos clínicos similares a la PPA, como la peste porcina clásica (Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid (UCM), s. f.)

Tratamiento

El tratamiento de la Peste Porcina Africana (PPA) es un desafío debido a la falta de un tratamiento específico o una vacuna para la enfermedad. Actualmente, no existen tratamientos documentados para la PPA. Una vez que un cerdo ha sido infectado con el virus de la PPA, el enfoque principal es prevenir la propagación de la enfermedad a otros cerdos. Esto se logra a través del aislamiento y sacrificio inmediato de los animales infectados tras la confirmación positiva de la PPA (FUNDACIÓN io, 2018).

Además, se han encontrado efectivos el uso de agua caliente a presión y de hipoclorito de sodio para la limpieza de instalaciones y equipos, como parte de las medidas de bioseguridad para prevenir la propagación del virus (Mackinnon, 2005).

Es importante destacar que el control de la enfermedad se basa en una detección rápida y en el sacrificio obligatorio de los animales infectados. Las agencias gubernamentales, grupos científicos especializados, consorcios internacionales, y organismos internacionales como la OIE y la FAO han elaborado y publicado informes que describen los temas que deben abordarse con mayor urgencia para resolver la situación epidémica y endémica de la PPA a escala mundial (J. Haag & Larenaudie, 1971).

Lesiones a la necropsia

Las lesiones observadas en la necropsia de cerdos infectados con Peste Porcina Africana (PPA) pueden variar considerablemente, dependiendo de la virulencia de la cepa y la evolución de la enfermedad. En general, se debe sospechar de la presencia de PPA en cerdos que presentan cuadros febriles y cuando los resultados de la necropsia incluyen un bazo muy grande, friable y de color rojo oscuro a negro, así como ganglios linfáticos renales y gastrohepáticos muy agrandados y hemorrágicos (Arias, González, *et al.*, s. f.).

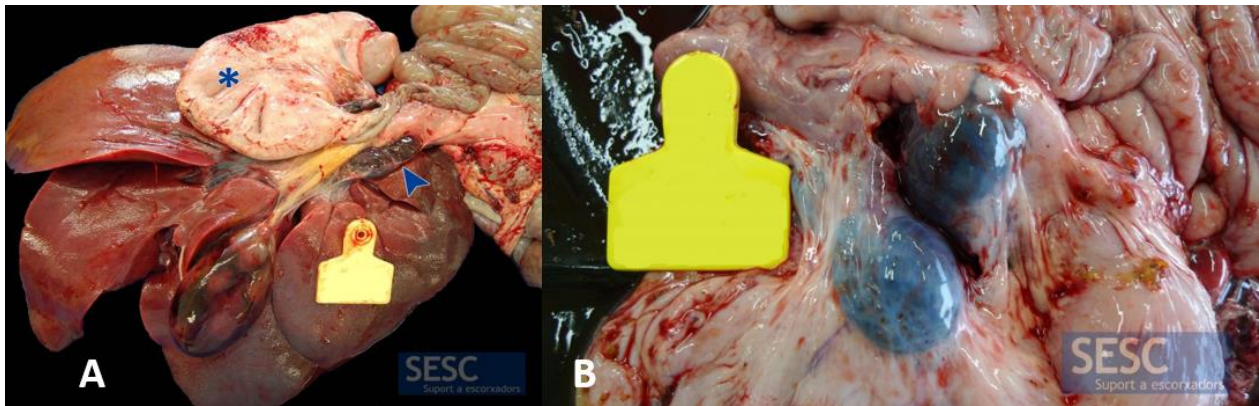
En cerdos con la forma hiperaguda o aguda de la enfermedad, las lesiones hemorrágicas son más pronunciadas en los ganglios. También se pueden observar hemorragias y alteraciones en otros órganos como el pulmón y el riñón. Las lesiones más significativas incluyen hemorragias y congestiones en el aparato digestivo y ganglios adyacentes, así como hemorragias en el bazo, que frecuentemente se encuentra aumentado de tamaño, presentando un color oscuro y textura friable (Mur & Sánchez, 2012).

Es importante mencionar que realizar una necropsia completa para recolectar las matrices de muestra para el diagnóstico de PPA en la granja puede provocar la contaminación de

las instalaciones y amenazar directamente a los grupos de cerdos. Por ello, se ha sugerido que las muestras de ganglio linfático inguinal recolectadas de forma mínimamente invasiva son un tejido ideal para diagnosticar la infección por virus de PPA en cerdos muertos sin necesidad de necropsia (Mur & Sánchez, 2012a).

Figura 10

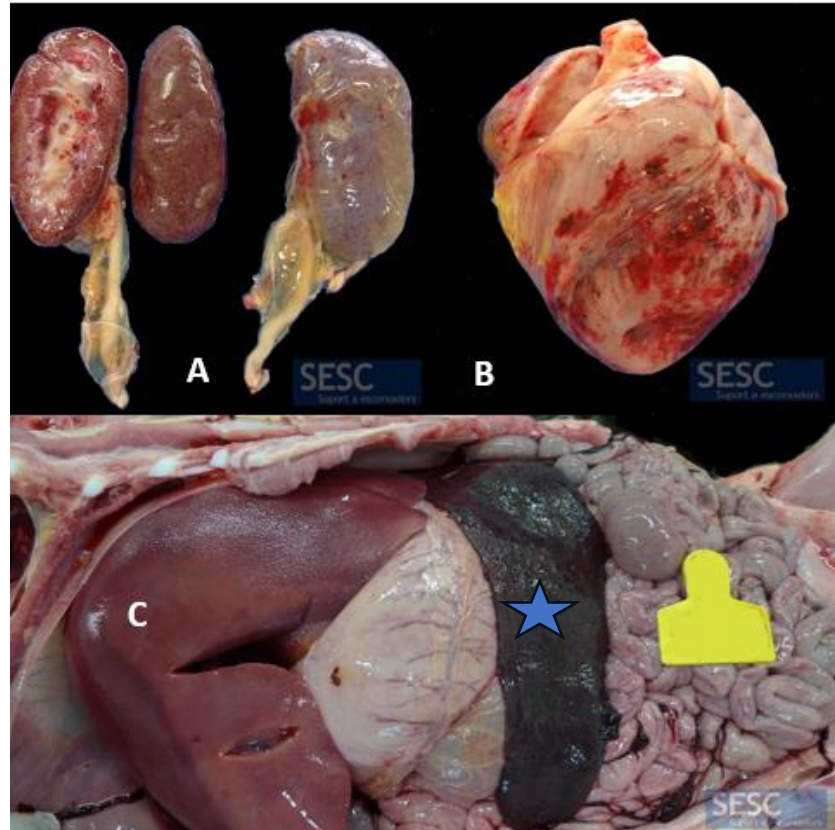
Lesiones por PPA observadas en necropsias.



Nota. En el caso de la imagen **(A)** se puede observar hemorragias del nódulo linfático gastrohepático (flecha), en el estómago (asterisco) se observan petequias, además de la vesícula biliar que muestra áreas de hemorragia en la pared. En la imagen **(B)** se observa de manera más detallada del nódulo linfático gastrohepático hemorrágico (IRTA - CReSA, 2014).

Figura 11

Lesiones frecuentes en cerdos por Peste Porcina Africana.



Nota. **A)** Hemorragias petequiales en la corteza y pelvis renal. **B)** Hemorragias epicárdicas. **C)** Esplenomegalia o agrandamiento marcado del bazo (estrella) (IRTA - CReSA, 2014a).

Prevención y Control

El principio preventivo más importante es impedir la entrada y difusión del agente causal de la peste. Este principio engloba la desinfección de los empleados al entrar y salir, entrar a las naves con equipo especializado, limpieza del paso de personal por las naves y alejamiento de otras especies animales (Dannenber *et al*, 1982).

Otro punto clave contra la lucha de esta enfermedad es el sacrificio de los animales enfermos y casos sospechosos. Existen algunas recomendaciones que sirven como medidas preventivas, y son las siguientes:

- Se deben tomar medidas políticas sanitarias, creando una ley o reglamento, donde se incluyan la regulación en el transporte de cerdos o un fondo destinado a indemnizar los cerdos sacrificados por la peste.
- El diagnóstico debe realizarse por personal capacitado, si el resultado es positivo se deben sacrificar los cerdos infectados o sospechosos, también a las explotaciones vecinas.
- Los cadáveres deberán ser sepultados profundamente.
- Para la desinfección de los espacios dónde se encuentran los cerdos, se deberá utilizar el 2% de lejía de sosa cáustica.
- Las personas y materiales que hayan estado en contacto con cerdos infectados deberán permanecer en el lugar hasta que la descontaminación se haya efectuado.
- En las zonas dónde hay prevalencia de Peste Porcina Africana toda transacción comercial deberá ser suspendida hasta probar que no se trata de la misma, en caso de que lo sea, se deberán esperar al menos dos semanas después de la desinfección y erradicación.
- El alimento para cerdos deberá ser hervido a 100°C durante media hora antes de distribuirse.
- Si se sospecha la presencia de PPA se deberá proceder a la inspección de explotaciones vecinas o zonas limítrofes (J. Haag & Larenaudie, 1971).

2.6 Peste Porcina Clásica

Definición

La Peste Porcina Clásica (PPC), también conocida como cólera porcino, es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos, tanto domésticos como

silvestres. Esta enfermedad es causada por el virus de la peste porcina clásica (VPPC), que es un miembro del género *Pestivirus* y de la familia *Flaviviridae*. (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria, 2023).

Etiología

La Peste Porcina Clásica (PPC) es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos domésticos y silvestres. Es causada por el virus de la peste porcina clásica (VPPC), un miembro del género *Pestivirus* y la familia *Flaviviridae*. La gravedad de la enfermedad puede variar dependiendo de la cepa del virus, la edad del cerdo y el estado inmunitario de la piara (Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal Paraguay [senacsa], 2020).

El VPPC es moderadamente frágil en el medio ambiente, siendo sensible a la desecación y a la luz ultravioleta. Es estable en pH 5-10, pero se inactiva rápidamente en pH de 3 o menos, o más de 11. Los desinfectantes efectivos contra el virus son el hipoclorito de sodio y los compuestos fenólicos (The Center for Food Security and Public Health, 2015a).

La PPC puede diagnosticarse mediante la detección del virus, sus antígenos o ácidos nucleicos en sangre entera o muestras de tejido. Los antígenos virales se detectan por inmunofluorescencia directa o ELISA. El virus puede aislarse en varias líneas celulares como las células PK-15; se identifica por inmunofluorescencia directa o por la tinción con inmunoperoxidasa (The Center for Food Security and Public Health, 2015).

Es importante destacar que no existe tratamiento para la PPC, más que tratamientos de soporte. En los países donde la PPC es endémica, esta enfermedad puede ser excluida de una piara mediante la compra de animales de hatos libres del VPPC. En países libres de PPC, se previene la reinfección controlando la importación de cerdos y productos de

carne porcina, a menos que estén bien procesados, en el caso de que provengan de países con PPC (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA], 2020)

Distribución Geográfica

En mayo de 2015, en la resolución No. 24 de la Sesión General de la OIE, México fue reconocido como país miembro libre de Peste Porcina Clásica el certificado fue entregado por el director general durante la 83ª Sesión General de la OIE, al delegado de México ante esta organización y a los representantes de los productores porcícolas del país. En Sudamérica y Asia se concentra la mayor cantidad de países con focos y casos de PPC (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, 2020).

Patógenos y Patogenia

La Peste Porcina Clásica (PPC) es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos, tanto domésticos como silvestres. Esta enfermedad es causada por el virus de la peste porcina clásica (VPPC), que es un miembro del género *Pestivirus* y de la familia *Flaviviridae* (Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal Paraguay [senacsa], 2020).

La gravedad de la PPC puede variar dependiendo de la cepa del virus, la edad del cerdo y el estado inmunitario de la piara. Las infecciones agudas, causadas por cepas de alta virulencia y que presentan un alto índice de mortalidad, pueden diagnosticarse rápidamente. Sin embargo, las infecciones con cepas de menor virulencia pueden ser más difíciles de reconocer, especialmente en cerdos adultos (CFSPH, 2009).

En condiciones naturales el virus penetra por vía oral, pero también puede penetrar a través de la vía respiratoria o en heridas en piel (*García & Lobo, 1989*). La viremia aparecerá veinticuatro horas después de la inoculación del virus, para después de las

cuarenta y ocho horas aparecer en el hígado, riñón, páncreas y médula ósea. Se pueden presentar hemorragias e infartos en diferentes tejidos (Correa & Ramírez, 1987).

El diagnóstico de la PPC se realiza a través de pruebas de laboratorio, como el ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). En la necropsia, las lesiones características de la PPC corresponden a las de una enfermedad hemorrágica con petequia en la mayoría de los sistemas orgánicos (Ramírez, 2022).

Es importante mencionar que la PPC es una enfermedad notificable en la mayoría de los países del mundo y muchos han logrado erradicarla.

Signos Clínicos:

Los signos clínicos de la Peste Porcina Clásica (PPC) pueden variar dependiendo de la forma de la enfermedad, que puede ser aguda, subaguda o crónica. En la forma aguda de la PPC, los cerdos pueden presentar fiebre alta, acurrucamiento, debilidad, somnolencia, anorexia y letargia; en hembras gestantes se puede observar abortos, momificación fetal y malformaciones. También pueden aparecer hemorragias y cianosis en la piel, conjuntivitis, estreñimiento transitorio seguido de diarrea y vómitos. En etapas terminales, pueden ocurrir convulsiones y la mayoría de los cerdos con PPC aguda mueren dentro de 1 a 3 semanas (Arias *et al.*, s.f).

La forma subaguda de la PPC presenta signos clínicos menos intensos pero similares a la forma aguda, incluyendo fiebre, letargo, anorexia y hemorragias. En esta forma de la enfermedad, los cerdos pueden sobrevivir más tiempo, pero todos mueren dentro del año (Senasca, 2020a).

En la forma crónica de la PPC, los signos clínicos pueden ser inapetencia y decaimiento, así como retraso en el crecimiento, dermatitis, diarrea, conjuntivitis, ataxia (incapacidad de

coordinar los movimientos) o paresia posterior. Los cerdos infectados de manera crónica pueden expulsar el virus durante meses, de manera continua o intermitente (Senasca, 2020b).

Tabla 2

Características Generales de la Peste Porcina Clásica en forma aguda, crónica y subaguda.

Característica	Aguda	Crónica	Subaguda
Virulencia	Alta	Moderada	Baja
Tiempo de infección	Postnatal	Postnatal	Prenatal
Curso de la enfermedad	Periodo de incubación corto, depresión grave, fiebre alta, anorexia, conjuntivitis, diarrea, convulsiones, incoordinación, hemorragias cutáneas.	Período de incubación corto, tres fases de líneas: (1) depresiones, fiebre, anorexia; (2) mejoría clínica; (3) exacerbación de la enfermedad.	Comienzo tardío de la enfermedad, depresión y anorexia que se agravan gradualmente, temperatura corporal normal o ligeramente elevada, conjuntivitis, dermatitis, trastornos de la locomoción.
Viremia	Nivel alto	Reducción temporal o desaparición	Persiste
Características	Aguda	Crónica	Subaguda
Respuesta inmunitaria a la PPC	Ausente	Presente	Ausente
Muerte	10 a 20 días	1 a 3 meses	2 a 11 meses
Lesiones	Hemorragias	Úlceras de ciego y	Inflamación de los

múltiples (especialmente en ganglios linfáticos y riñón), infarto de bazo	colon, infarto de bazo, lesiones costales	ganglios linfáticos, atrofia tímica
---	--	--

Nota. Resumen de las características que se presentan en cada etapa de la Peste Porcina Clásica (Van, 1992).

Diagnóstico

El diagnóstico de la Peste Porcina Clásica (PPC) puede ser un desafío debido a la similitud de sus signos clínicos con otras enfermedades. Sin embargo, existen varias pruebas de laboratorio que pueden ayudar a confirmar la presencia de la enfermedad. La PPC puede diagnosticarse mediante la detección del virus, sus antígenos o ácidos nucleicos en sangre entera o muestras de tejido. Los antígenos virales se detectan por inmunofluorescencia directa (prueba FAT o FATST) o ELISA. El virus puede aislarse en varias líneas celulares como las células PK-15; se identifica por inmunofluorescencia directa o por la tinción con inmunoperoxidasa (Terpstra, 1996).

Existen diferentes pruebas disponibles para el diagnóstico de la PPC. Una de ellas es el ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), que detecta la presencia de anticuerpos. Esta prueba puede utilizarse en casos crónicos y para diferenciar la exposición al virus de campo de la vacuna con genes deletados (Islas *et al*, 1997).

Otra prueba es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), que detecta la presencia del virus. Esta prueba es especialmente útil para muestras de tejidos, especialmente las tonsilas (Ramírez, 2022).

Tratamiento

El tratamiento de la Peste Porcina Clásica (PPC) es un desafío, ya que actualmente no existe un tratamiento específico para la enfermedad. La PPC es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos, tanto domésticos como salvajes. Aunque no hay un tratamiento específico, se pueden aplicar tratamientos de soporte para aliviar los signos clínicos y mejorar el bienestar del animal (Dirección de Planificación y Estrategia de Sanidad Animal, 2015).

La estrategia principal para manejar el riesgo de la PPC se basa en una serie de medidas preventivas y de control establecidas tanto a nivel de la Unión Europea como a nivel nacional. Estas medidas incluyen la notificación rápida de la enfermedad, que es vital para contener brotes en regiones libres del virus de la PPC (VPPC). Los veterinarios que encuentren o sospechen de la PPC deben seguir sus directrices nacionales y/o locales para la notificación de enfermedades (El Sitio Porcino, s. f.).

Además, en los países donde la PPC es endémica, esta enfermedad puede ser excluida de una piara mediante la compra de animales de hatos libres del VPPC. Aunque la enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en el mundo, muchos países han logrado erradicarla, ya que existen vacunas eficaces (Dirección de Planificación y Estrategia de Sanidad Animal, 2015).

Lesiones a la necropsia

Las lesiones observadas en la necropsia de cerdos afectados por la Peste Porcina Clásica (PPC) pueden variar considerablemente. Durante los brotes, la probabilidad de observar las lesiones características de la necropsia es mayor si se revisan cuatro o cinco cerdos. En la enfermedad aguda, la lesión más común es la hemorragia. Es probable que la piel presente una coloración púrpura y que los ganglios linfáticos estén inflamados y hemorrágicos (El Sitio Porcino, 2018).

En algunos casos, las cerdas pueden abortar o parir mortinatos, momificados o lechones con malformaciones, débiles o muertos. Algunos lechones pueden nacer con temblor o malformaciones congénitas. En la necropsia, una lesión importante es una marcada atrofia del timo (COMITÉ ESTATAL PARA EL FOMENTO Y PROTECCIÓN DE GUERRERO S.C., s. f.).

Las lesiones de la PPC pueden confundirse con las de otras enfermedades hemorrágicas del cerdo. La PPC puede presentar diferentes formas clínicas: hiperaguda, aguda, subaguda y crónica. Además, la infección transplacentaria puede dar lugar a diversas afecciones fetales y neonatales, así como a infecciones persistentes, dependiendo del momento de la gestación en la que se produce la infección. En la forma clínica aguda, la muerte de los animales se produce entre 10 y 20 días después de la infección. Los animales afectados presentan fiebre alta, apatía o baja actividad, disminución del apetito, adelgazamiento y embotamiento. En la forma clínica subaguda, las manifestaciones clínicas son similares a las de la forma aguda pero de menor intensidad, y el período de incubación es más prolongado. La tasa de mortalidad suele ser menor del 30% (Sanguinety, s. f.).

Figura 12

Lesiones a la necropsia presente durante un contagio por Peste Porcina Clásica



Nota. (A) hemorragias en la pared intestinal; (B) conjuntivitis en un lechón afectado por PPC; (C) bazo con múltiples infartos en el borde del órgano (Arias *et al.*, s. f.).

Prevención y Control

Para la prevención de la Peste Porcina Clásica se deben seguir dos aspectos importantes:

El control, se trata de evitar el acceso de animales de procedencia desconocida, o también se procura evitar productos del cerdo provenientes de granjas infectadas, personas o vehículos. Utilizando las siguientes medidas se puede disminuir el riesgo:

- Cuarentena
- Evitar el contacto con jabalíes.
- Mantener alejados los transportes de cadáveres y a su vez el personal de las naves.
- Antes de distribuir el alimento, calentarlo a 80°C por al menos 10 minutos.
- Realizar desinfección a vehículos, instrumentos de trabajo o botas con lejía al 2%. También funciona el formaldehído al 3% y el ácido fórmico al 4% (Plonait & Bickhardt, 2001b).

El segundo punto, es la inmunidad. La vacunación en cerdas gestantes es un tema delicado pues hacerlo en el primer trimestre de gestación acarrea problemas para los productos como malformaciones en piernas o narices; hacerlo al final de la gestación podría traer como consecuencia cerditos muertos o débiles. La vacuna PAV – 250 ha sido utilizada con éxito en hembras gestantes sin que se presenten problemas aparentes (Ramírez & Pijoán, 1987).

Los programas de vacunación deben realizarse de acuerdo con el programa de medicina preventiva y el manejo que se de en cada granja, por esa razón no es conveniente ningún programa debe aplicarse estrictamente de una explotación a otra; en todos los casos la dosis debe ser 2 ml por vía intravenosa (García & Lobo, 1989).

2..7 Parvovirus Porcino

Definición

El Parvovirus Porcino (PVP), también conocido como Porcine Parvovirus (PPV), es un patógeno que causa la Parvovirus porcina, una enfermedad que afecta principalmente a los embriones y fetos porcinos. Este virus es comúnmente referido como Parvovirus, que es el nombre de la enfermedad que causa (Instituto Valenciano de Microbiología [IVAMI], 2023).

El PVP es un virus resistente que se encuentra en todo el mundo y puede multiplicarse en el intestino del cerdo sin causar signos clínicos. Es una de las causas más frecuentes e importantes de infertilidad infecciosa en cerdas primerizas. El PVP es un virus del género Parvovirus, de la familia Parvoviridae. Los parvovirus poseen un genoma de aproximadamente 5000 nucleótidos con ADN de cadena simple, y están constituidos de una cápside estructuralmente definida de simetría icosaédrica y carente de envoltura viral (Ramírez, s. f.).

Etiología

El Parvovirus Porcino (PVP) es un patógeno que causa la Parvovirus porcina, una enfermedad que afecta principalmente a los embriones y fetos porcinos. Este virus pertenece al género *Parvovirus* y a la familia *Parvoviridae*. El PVP es un virus de ADN de cadena simple sin envoltura, muy resistente a las condiciones ambientales y a la mayoría de los desinfectantes. Se replica en el intestino del cerdo sin causar signos clínicos en los cerdos de engorde o de cría (Streck et al., 2023).

La infección por PVP es endémica en la mayoría de las granjas porcinas y suele ser subclínica y muy común. Antes del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino

(PRRS), el PVP probablemente era la causa infecciosa más comúnmente diagnosticada de fallo reproductivo en cerdos (Iowa State University, 2023).

El PVP puede causar fallos reproductivos en cerdas no inmunizadas, caracterizados por la aparición de un gran número de fetos momificados, un aumento en el número de retornos al celo, camadas pequeñas, fallos en el parto, una disminución en la tasa de partos y, raramente, abortos. La infección por PVP es más probable que ocurra en cerdas primerizas que en cerdas adultas (Rodríguez, 2014).

Distribución Geográfica

La distribución se extiende por todo el mundo, en países como Bélgica, Alemania, Inglaterra, Suiza, Francia, Australia, Japón, Estados Unidos de América, África del Sur, Nueva Zelanda, Checoslovaquia y Dinamarca. En México, se ha detectado la presencia del PVP en el 3.9% de los fetos momificados colectados en rastros del Estado de México (Murillo *et al*, 1993).

Patógenos y Patogenia

El *Parvovirus Porcino* (PVP) es un patógeno que pertenece al género *Parvovirus* y a la familia *Parvoviridae*. Este virus tiene una acción patógena que se ejerce únicamente sobre el embrión y/o feto, sin provocar enfermedad manifiesta en los adultos. El PVP es resistente y puede multiplicarse en el intestino del cerdo sin causar signos clínicos (3tres3, 2023).

El PVP es una causa común de fallo reproductivo en las cerdas, provocando muerte embrionaria y momificación fetal, retornos a celo, lechones débiles al nacimiento y camadas de corto número de lechones. Este virus puede ser el responsable del 40% de los problemas en la reproducción porcina (Murillo *et al*, 1993a).

El diagnóstico clínico se realiza mediante la observación de los problemas reproductivos, como son las repeticiones, la presencia de camadas pequeñas y animales momificados de diferentes tamaños y la presencia de abortos (Martín, 2016)

El parvovirus porcino es un virus pequeño, considerado una de las principales causas de fallo reproductivo en las explotaciones de ganado porcino de todo el mundo. Los signos causados por la parvovirosis, o infección por el parvovirus porcino, son nacimientos de lechones muertos, abortos de lechones momificados, muerte y reabsorción embrionaria, e infertilidad de las cerdas reproductoras, que se conoce como síndrome SMEDI (nacido muertos [stillbirth], momificados [mummification], muerte embrionaria [embryonic death] e infertilidad [infertility] (Vetia, 2022).

La contaminación se da a través de dos vías, en las hembras el virus penetra por vía oronasal y a su vez provoca una viremia en fetos por vía trasplacentaria; en el verraco la contaminación surge al tener contacto con el moco vaginal de una hembra infectada, como consecuencia el macho puede infectar a hembras sanas a través de semen (Sánchez *et al.*, 1993).

La infección por vía transplacentaria puede afectar a los embriones dependiendo de la etapa en la que se presente:

- La infección al principio de la gestación produce muerte de embriones y la reabsorción de estos.
- La infección se da a partir del día 35 de gestación, calcifica el esqueleto y momifica a los fetos.
- Si la infección se produce entre los 65 y 80 días, los fetos producen su propia inmunidad (Sánchez *et al.*, 1993a).

En conclusión no existe un tratamiento específico para el Parvovirus Porcino, por lo que la prevención es la mejor estrategia para controlar esta enfermedad.

Signos Clínicos

Los signos clínicos de la Parvovirus porcina, causada por el Parvovirus Porcino (PVP), se manifiestan principalmente en las cerdas gestantes, especialmente en las primerizas no vacunadas. Los signos clínicos más característicos son los problemas reproductivos, que varían dependiendo de la etapa de la gestación en la que ocurra la infección. En las primeras etapas de la gestación (día 0 a 6), el embrión está protegido por la zona pelúcida y no es susceptible de infectarse. Sin embargo, entre el día 6 y 35, la infección puede causar la muerte embrionaria y la reabsorción de los fetos. (Veterinaria digital, 2016).

A partir del día 35 hasta el día 70 de la gestación, la infección puede resultar en la muerte fetal y la momificación, caracterizada por la presencia de lechones momificados de tamaño variable. Este es el signo clínico más característico de la Parvovirus porcina.

Además, se puede observar un aumento en el número de nacidos muertos y una disminución en el tamaño de las camadas. Los abortos asociados con la infección por parvovirus son poco frecuentes (Veterinaria digital, 2016).

Es importante destacar que los episodios agudos de la enfermedad a menudo duran hasta 8 semanas y luego declinan durante 4-6 semanas, seguido por temporadas más breves de fetos momificados durante otras 4-6 semanas. (Veterinaria digital, 2016a).

En ausencia de otros signos en las cerdas reproductoras, se puede sospechar de parvovirus cuando se producen aumentos en lechones momificados y mortinatos, y disminución en la tasa de concepciones. (Veterinaria digital, 2016b).

Figura 13

Principales signos clínicos en cerdas por Parvovirus



Nota. (A) Camadas pequeñas; (B) fetos momificados en distintos días de gestación; (C) abortos (3TRES3, 2016).

Diagnóstico

El diagnóstico del Parvovirus Porcino (PVP) se realiza principalmente a través de pruebas de laboratorio que buscan detectar la presencia del virus o los anticuerpos generados en respuesta a la infección

Existen varios métodos de diagnóstico disponibles, entre ellos:

Anticuerpos inmunofluorescentes (IFA): Esta prueba detecta la presencia del antígeno viral en tejidos, como los de abortos o fetos momificados. Sin embargo, algunos tejidos momificados pueden estar demasiado descompuestos para detectar el virus. Además, requiere una cantidad significativa de virus presente en comparación con la PCR (3tres3, 2023).

Reacción en cadena de la polimerasa (PCR): Esta prueba detecta la presencia de una secuencia específica de ácido nucleico viral (ADN) en tejidos. Tiene una alta sensibilidad y un costo moderado. Sin embargo, requiere muestras de tejido de abortos o fetos momificados (3tres3, 2023a).

ELISA (ELISA diferencial): Esta prueba detecta la presencia de anticuerpos contra el PVP en el suero. Los animales que han estado expuestos al virus permanecen positivos durante varios meses o años (3tres3, 2023b).

Para confirmar la infección por PVP, se pueden recoger 4-8 fetos momificados y agrupar las muestras para pruebas de PCR. Además, se puede recoger suero de cerdas afectadas. Si los títulos de inhibición de la hemaglutinación (HI) son $\geq 1:2000$, esto confirma una infección viral reciente. De lo contrario, se puede repetir la prueba en 2-4 semanas y comparar los títulos a lo largo del tiempo buscando un incremento del doble (3tres3, 2023c).

Es importante destacar que el diagnóstico definitivo de la parvovirus porcina requiere soporte de laboratorio y debe considerarse en el diagnóstico diferencial de fallos reproductivos en cerdas, siempre que exista evidencia de muertes embrionarias, fetales o ambas (3tres3, 2023d).

Tratamiento

El tratamiento para la Parvovirus porcina, causada por el Parvovirus Porcino (PVP), es principalmente preventivo, ya que no existe un tratamiento específico para la infección una vez que se ha establecido. La estrategia más efectiva para controlar la enfermedad es la vacunación de las cerdas, especialmente las primerizas, antes de la gestación (3TRES3, 2020).

Las vacunas contra el PVP han estado disponibles durante al menos los últimos 40 años y han demostrado ser efectivas para prevenir la enfermedad. Sin embargo, se ha observado que el PVP está evolucionando hacia nuevas cepas, lo que sugiere la necesidad de desarrollar nuevas vacunas que puedan inducir una mayor respuesta inmune y cubrir todas las cepas prevalentes (Streck, 2020).

Además de la vacunación, es importante mantener un manejo de todo dentro/todo fuera en las salas de parto para prevenir la propagación del virus. Dado que el PVP puede persistir fuera del cerdo durante muchos meses y es resistente a la mayoría de los desinfectantes, la limpieza y desinfección rigurosas de las instalaciones son esenciales para controlar la enfermedad (*El Sitio Porcino, 2023*).

En resumen, aunque no existe un tratamiento específico para la Parvovirus porcina una vez que se ha establecido, la prevención a través de la vacunación y el manejo adecuado de las instalaciones son las estrategias más efectivas para controlar la enfermedad.

Lesiones a la necropsia

En la necropsia, se pueden observar fetos momificados de diferentes tamaños, que son un signo característico de la infección por PVP. Los fetos momificados son aquellos que murieron en el útero y luego se deshidrataron y se conservaron, en lugar de ser expulsados o reabsorbidos. Estos fetos pueden variar en tamaño dependiendo de la etapa de la gestación en la que ocurrió la infección (García, 2016).

Además, se pueden observar lechones nacidos muertos o débiles, lo que indica que la infección ocurrió más tarde en la gestación. En algunos casos, también se pueden observar signos de agalaxia (falta de producción de leche) en las cerdas, lo que puede ser un resultado indirecto de la infección por PVP. Es importante destacar que la necropsia es una herramienta valiosa para el diagnóstico de la parvovirus porcina, pero debe ir acompañada de pruebas de laboratorio para confirmar la presencia del virus. Además, la interpretación de las lesiones observadas en la necropsia debe hacerse en el contexto de la historia clínica del animal y otros hallazgos de laboratorio (García, 2016).

Prevención y Control

Es necesario un buen programa de reposición, que incluya la vacunación y el contacto con cerdas adultas, para garantizar una buena inmunidad durante el periodo de cría. Las medidas de higiene deben evitar que el virus entre en las piaras de cerdos. Los datos epidemiológicos actuales indican que el virus se propaga principalmente por el movimiento entre humanos y animales (Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario, s. f.).

El tratamiento con antibióticos no ha tenido éxito. Se debe permitir que los animales con diarrea beban agua libremente para reducir la deshidratación. Como el parvovirus no se propaga rápidamente, la mortalidad puede reducirse con medidas adoptadas en una fase posterior para evitar temporalmente que el virus entre en las salas de maternidad con lechones recién nacidos (L Mengeling *et al*, 1992).

Figura 14

Ejemplos de vacunas contra el parvovirus porcino

A



B



Nota. En esta figura podemos encontrar dos vacunas comerciales. **(A)** Vacuna FarrowSure® que además de prevenir parvovirus está adicionada con una bacteria contra

la erisipela y leptospirosis (Zoetis, s. f.-a). **(B) PORCILIS® Ery + Parvo + Lepto** se utiliza principalmente para prevención de erisipela, también previene los problemas reproductivos causados por parvovirus y *Leptospira* (Animal Health [MSD], s. f.).

2.8 Síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS)

Definición

El síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS) es una enfermedad vírica que provoca graves problemas reproductivos en las cerdas, una disminución de la calidad del semen y problemas respiratorios en cerdos de todas las edades, especialmente en los lechones. También se asocia o aumenta la incidencia de otras enfermedades respiratorias (López *et al*, 2015).

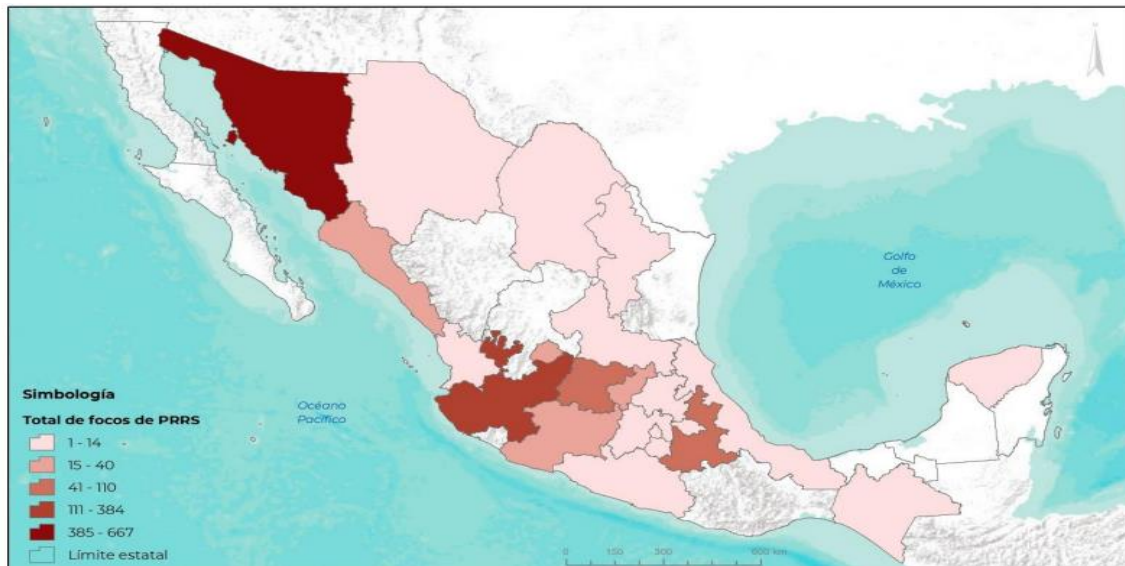
El virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRSV) es el agente causal del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS), una enfermedad que sigue considerándose una de las más importantes del sector porcino, a pesar de los esfuerzos por controlarla y reducir su impacto económico (Amarilla *et al*, 2015).

Distribución Geográfica

Históricamente, desde 2012 y hasta 2020, México ha reportado un total de 9,718 focos, el año con el mayor número de focos fue 2018, con 1,683. En 2020 México informó la presencia de 1,390 focos a nivel nacional, distribuidos en 28 Entidades Federativas: el 47.69% (667) se presentó en Sonora, seguido por Jalisco con el 27.63% (384), Guanajuato con 7.77% (108), Puebla con 4.39% (61) y Sinaloa con 2.95% (41); el resto de los estados afectados tuvieron cada uno entre 2 y 0.07% de los focos (27 o menos) (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA], 2022).

Figura 15

Distribución estatal de focos de Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en México durante 2019 y 2020 según informes de la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal).



Nota. Distribución del Síndrome Respiratorio y Reproductivo porcino en México (SENASICA, 2022).

Etiología

La etiología del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) se debe a un virus de la familia *Arteriviridae*, de virus RNA. Este virus se caracteriza por su marcada inestabilidad genética, lo que explica la variabilidad del virus del PRRS. El virus del PRRS se clasifica en dos tipos principales: tipo 1 (genotipo europeo) y tipo 2 (genotipo norteamericano) (PRRS Control, S.f-a).

El virus puede cruzar la placenta e infectar a los fetos desde los 70 días de gestación, causando abortos en el tercer trimestre y lechones muertos o momificados. Una vez que el virus ha entrado en la granja, tiende a quedarse y permanecer activo (PRRS Control, s.f - b).

El virus del PRRS puede mutar rápidamente, lo que representa un desafío para la inmunidad del rebaño y la fabricación de vacunas. Si un cerdo se infecta con una cepa de PRRS, estará protegido contra la reinfección con la misma cepa en el futuro, pero no estará protegido contra otras cepas de PRRS; en otras palabras, no existe una llamada 'protección cruzada' entre las cepas de PRRS (Velásquez *et al*, 2016).

La transmisión del virus del PRRS es altamente dependiente de la ruta de exposición y, por lo tanto, de la dosis del virus. La transmisión aérea del virus del PRRS desde cerdos infectados a no infectados es posible, y hay evidencia de que la transmisión aérea puede ocurrir a distancias de hasta 3 km (Velásquez *et al*, 2016a).

Patógenos y Patogenia

El Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) es una enfermedad viral que tiene un gran impacto económico en la industria porcina, tanto en América del Norte como en muchos países europeos. El virus del PRRS pertenece a la familia *Arteriviridae*, de virus RNA, y se caracteriza por su marcada inestabilidad genética, lo que explica la variabilidad del virus del PRRS (Zoetis, 2023).

El virus se clasifica en dos tipos: norteamericano y europeo (o Lelystad). Este virus tiene una particular afinidad por los macrófagos alveolares, que se encuentran en el pulmón. Los macrófagos son parte del sistema inmunológico ya que ingieren y eliminan las bacterias y los virus invasores. El virus se multiplica dentro de los macrófagos produciendo más virus y las células mueren en el proceso (3TRES3, 2023).

El virus tiene dos vías de entrada, oronasal y genital; penetrando a macrófagos pulmonares y a endometrio uterino. El período de replicación sucede de las 6 a las 12 horas después de la infección (Amarilla *et al*, 2015). Las células en las que sucede la replicación se encuentran en órganos y tejidos, principalmente macrófagos alveolares, y

en monocitos. El virus es secretado a través de la saliva, orina, semen, secreciones mamarias, transplacentarias y excremento (López *et al*, 2015).

El diagnóstico de PRRS se realiza mediante pruebas de laboratorio, como la Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), que detecta la presencia de secuencias específicas de ácido nucleico viral (ARN). También se puede utilizar el ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) para detectar la presencia de anticuerpos (Ramírez, 2021a).

La prevención y control del PRRS pasa por la combinación de estrategias, basadas en unas correctas medidas de bioseguridad externa e interna, y una buena gestión de la granja. También existen vacunas disponibles para la inmunización activa de cerdos clínicamente sanos contra el virus del PRRS (Porciplanet, 2023).

Signos Clínicos

Los signos clínicos del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) pueden variar dependiendo de la edad y el estado de salud del cerdo, así como del tipo y la cepa del virus. En general, los signos clínicos pueden incluir fiebre, letargo, inapetencia, pérdida de libido, disminución de la fertilidad y camadas pequeñas (PRRS Control, S.f).

En la forma reproductiva de la enfermedad, que afecta principalmente a las hembras, puede causar repeticiones de celo, abortos, muertes de lechones o crías débiles, lo que disminuye la productividad. En la forma respiratoria, que puede observarse en animales de cualquier edad, causa debilitamiento y se presentan signos respiratorios similares a un resfriado (Yoon, 2015).

Los cerdos afectados por PRRS también pueden manifestar escalofríos, disnea, enrojecimiento de la piel, pelaje áspero, edema en párpados, conjuntivitis y depresión. En la forma crónica de la enfermedad, los cerdos pueden ser asintomáticos o presentar

signos clínicos de abatimiento, pérdida de peso, signos clínicos respiratorios y necrosis en zonas de la piel (Maricruz *et al*, 2015).

Figura 16

Signos Clínicos en cerdos con Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino



Nota. **A)** Disnea (dificultad para respirar); **B)** Edema en párpados; **C)** Rinitis; **D)** depresión; **E)** Abortos (Marco, 2021).

Diagnóstico

El diagnóstico del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) se basa en métodos serológicos y técnicas que determinan la presencia del virus, proteínas o el ARN virales. Los métodos de diagnóstico más utilizados para detectar PRRS son ELISA y PCR (S. López *et al.*, 2013).

La prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) detecta la presencia de una secuencia específica de ácido nucleico viral (ARN). Los tipos de muestras que se pueden utilizar incluyen tejidos, sangre entera, suero, fluidos orales, entre otros. Esta prueba tiene una alta sensibilidad, lo que significa que puede detectar pequeñas cantidades de virus. Además, permite la detección temprana, ya que los casos agudos deberían dar positivo (Yoon, 2015a).

Por otro lado, el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA) detecta la presencia de anticuerpos. Los tipos de muestras que se pueden utilizar incluyen suero o fluidos orales. Los animales permanecen positivos durante varios meses (3-12 meses) y esta prueba puede ser utilizada en casos crónicos (Ramírez, 2022b).

Además, existen diferentes escenarios en los que se toman muestras para el diagnóstico de PRRS. Por ejemplo, cuando aparecen los signos clínicos de un posible brote de PRRS en una granja negativa o estable, los veterinarios realizan la prueba para comprender la causa de los signos clínicos y el origen del patógeno que causa los problemas (Alonso, 2020).

Tratamiento

El tratamiento del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS) no es específico para la enfermedad, ya que no existe un tratamiento antiviral específico para el virus PRRS. Sin embargo, se pueden tomar medidas para controlar las infecciones secundarias y aliviar los signos clínicos. Los antibióticos de amplio espectro pueden ser útiles para controlar las infecciones secundarias, y los productos antiinflamatorios, como la aspirina, se administran comúnmente durante la enfermedad aguda (PRRS Control, S.f).

Una estrategia común para el manejo de PRRS es la vacunación. Las vacunas vivas modificadas se pueden aplicar durante el destete para reducir el impacto de un brote agudo en cerdos destetados. Existen diferentes vacunas en el mercado, como PRIME PAC® PRRS y Ingelvac® PRRS MLV, que contienen virus vivo modificado de PRRS y están indicadas para la inmunización de cerdos contra el virus. La vacunación puede utilizarse por varios motivos, como detener un brote, aclimatar a las cerdas de reposición, recordatorio para las cerdas o inmunizar a los lechones (Zoetis, ESPAÑA, s. f.).

Lesiones a la necropsia

En general, las lesiones se encuentran principalmente en el pulmón y los tejidos linfoides, y se observan más fácilmente en lechones recién nacidos y en animales jóvenes. Las lesiones pulmonares pueden incluir neumonía intersticial, con áreas de consolidación pulmonar grave y edema. En algunos casos, también se puede observar congestión intersticial pulmonar (Lapisa, 2014).

Además, las lesiones pueden extenderse a otros sistemas del cuerpo. Por ejemplo, se pueden observar hemorragias cutáneas, edema y congestión cerebral, y acumulación de fluido y úlceras en el tracto gastrointestinal. En algunos casos, también se puede observar meningitis y congestión cerebral. En el sistema digestivo, se pueden observar lesiones de enteritis. En los linfonodos, se puede observar proliferación linfóide con necrosis en algunos centros germinales (Peralta & Osuna, 2019).

Es importante destacar que la presencia de infecciones secundarias puede complicar el cuadro clínico y las lesiones observadas en la necropsia. Por ejemplo, en presencia de coinfecciones con otros patógenos o infecciones bacterianas secundarias, se pueden apreciar manchas hemorrágicas focales, abscesos y neumonías hemorrágicas, pericarditis, pleuropneumonia fibrinosa y peritonitis (Lapisa, 2014a).

En resumen, las lesiones observadas en la necropsia de cerdos afectados por PRRS son variadas y pueden afectar a varios sistemas del cuerpo. Estas lesiones, junto con los signos clínicos y las pruebas de laboratorio, pueden ayudar a confirmar el diagnóstico de PRRS.

Prevención y Control

La mejor manera de prevención es no dejando entrar a animales infectados, lo que se traduce a, tener medidas de bioseguridad internas y externas. En la introducción de

animales a una explotación deben ser aislados o puestos en cuarentena, para realizar exámenes de sangre a la entrada y catorce días después (Morrow & Roberts, 2002).

Un plan de bioseguridad se puede planificar tomando en cuenta los riesgos que se posean en la explotación, aquí algunos ejemplos:

- Como ya se había mencionado antes, realizar una cuarentena y testeos al inicio y final de esta.
- Establecer o seguir protocolos de limpieza y desinfección de vehículos que ingresan a la granja, así como los elementos que están en contacto con los animales.
- Seguir los protocolos de limpieza con los que cuenta el personal, como el cambio de calzado y ropa, el protocolo debe ser impuestos a visitantes.
- Asegurar el control de plagas y el uso de filtros adecuados para evitar la entrada de agentes infecciosos (MSD Salud Animal, 2023).

El control debe tener como objetivo disminuir la circulación del virus a través de la inmunidad y obtener lechones negativos al destete. Las vacunas permiten una correcta inmunidad que disminuye y controla el contagio, sin embargo, la variabilidad de las cepas confiere una protección parcial, por eso la importancia de optimizar las medidas de bioseguridad (MSD Salud Animal, 2023a).

Estrategias De Prevención Generales Para Evitar Enfermedades En Cerdos

Vacunación

La vacunación utiliza antígenos del agente patógeno contra el que se requiere protección para mejorar la inmunidad adquirida y prevenir el desarrollo de la enfermedad asociada. Dado que la vacunación es la única forma de lograr una inmunidad eficaz y minimizar los riesgos asociados, es esencial aplicar prácticas de vacunación correctas para lograr una

eficacia óptima. Es importante señalar que es esencial colaborar estrechamente con expertos veterinarios para desarrollar un programa de vacunación adaptado a las necesidades específicas de cada explotación porcina. La salud y el bienestar de los cerdos son esenciales para el éxito y la sostenibilidad de la porcicultura (Romero, 2023).

Instalaciones

Se debe contar con una cerca para delimitar el perímetro de la granja, su función es prevenir la entrada de animales silvestres. La entrada principal debe permanecer cerrada en todo momento y se debe contar con un registro de control para vehículos y visitantes. El área de maternidad debe estar separada del resto de la granja a algunos 2000 o 3000 metros, intentar que el personal, los insumos y la indumentaria sean exclusivos. Retomando el tema del personal, las oficinas y vestuarios deben permanecer dentro del cerco perimetral y los intercambios se harán por medio de una cabina sanitaria (Huerta & Gasa, 2012).

Ubicación

La ubicación es un principio muy importante de la bioseguridad; las granjas entre sí deberán tener una distancia mínima de 5 kilómetros, una densidad de 1000 cerdos por km² representa un riesgo. La presencia de un frigorífico o un matadero debe instalarse en un radio mayor a 1 km pues hay mucho tránsito. En general se debe optar por un terreno donde las zonas sean planas y evitar zonas anegadas; un clima frío y húmedo es una fuente garantizada de supervivencia de microorganismo. Se recomienda una distancia de 400 a 800 metros de rutas y caminos vecinales (Monterubbiansesi *et al.*, 2012).

Sistema Todo Dentro – Todo Fuera

En el sistema "todo dentro – todo fuera", los grupos se forman a la misma edad y pasan por todas las etapas hasta el final, lo que impide que otros animales entren en el grupo, limitando así la introducción de nuevas enfermedades en el grupo cuando no hay nuevos

animales. Al mismo tiempo, a la salida de cada grupo se limpia, desinfecta y seca, de modo que cuando llega un nuevo grupo se aloja en las mejores condiciones higiénicas posibles (virbac, s. f.).

Revisiones En El Momento Del Sacrificio

Deben realizarse exámenes al momento del sacrificio cada tres meses para comprobar si hay signos de migración de nematodos en el hígado, neumonía en los pulmones y rinitis atrófica en los cornetes nasales. Durante la necropsia también pueden observarse la piel, las articulaciones, los intestinos y el aparato reproductor. Los resultados de estas pruebas pueden utilizarse para mejorar las prácticas de atención sanitaria de los cerdos (MONTANA BLOG, 2023).

III. CONCLUSIONES

El objetivo general del presente proyecto era crear una guía completa y detallada de las características de las enfermedades infecciosas que afectan la gestación de lechones provocando abortos y la salud reproductiva de cerdas y verracos; que esta guía sirva como referencia para productores; profesionales y alumnos que estén interesados en la especie; además tener un enfoque en las medidas preventivas que se deben tomar en caso de que la enfermedad se llegase a presentar así pues minimizar los costos que pueden traer consigo la presencia de patógenos que provoquen abortos. Este objetivo se pudo cumplir a partir del desarrollo e investigación individual de cada enfermedad, una guía capaz de ser entendible para quien la utilice, pues define los tecnicismos que llegan a ser utilizados concluyendo con un texto fácil de entender, además de contar con imágenes que puedan mostrar lo que se intenta explicar y describe las medidas preventivas y control para cada enfermedad.

A raíz de este trabajo, se concluye que la porcicultura tiene un papel importante dentro de la economía nacional pues es parte del tipo de proteína más consumida en México, por debajo del pollo sobre todo en Estados del Centro y Sur del país; otra conclusión acertada tiene que ver con las pérdidas económicas que desencadenan las enfermedades infecciosas que resultan del tratamiento, la desinfección mientras la enfermedad esté presente, las pruebas de laboratorio que se tienen que realizar para verificar el grado de virulencia o bacteriemia que hay en la explotación, la pérdida de especie a través de abortos y muerte de cerdos adultos, la inversión en protocolos de prevención y control y la falta de comercialización que pueda surgir hasta que se llegue a un estatus de libre de enfermedad.

El desarrollo del trabajo ha expuesto que la cerda es un gran pilar dentro de las explotaciones porcinas, pues al verse afectada en la salud reproductiva resulta en grandes afectaciones en la granja, al final los lechones serán reemplazos, sementales o cerdos de engorde que en los primeros días de vida dependerán del éxito de crianza que tenga la madre, aquí se muestra la importancia y el porqué es importante mantenerla en un estado de confort.

A modo de cierre, podemos afirmar que todo lo anterior descrito durante la investigación de cada enfermedad se podría evitar si ponemos énfasis en la prevención, contando con protocolos y medidas de bioseguridad que nos ayudarán a saber cómo responder ante un brote de cualquier enfermedad, reduciendo los factores de riesgo y deteniendo el avance de la misma así como atenuar las consecuencias.

La investigación del tema se realizó a partir de la lectura de diferentes autores comparando información de autores actuales con autores que describieron la enfermedad hace algunos años, que al final arroja información clave.

IV. RECOMENDACIONES

Una vez concluida esta monografía, se considera interesante investigar aspectos importantes de los siguientes temas:

- Para futuros estudiantes que desean continuar con el proyecto, la recomendación es investigar otras causas de abortos en cerdas, que sirva para extender el tema y que se convierta en una guía para los futuros alumnos que se interesen en este tema
- Extender el tema sobre la importancia de la bioseguridad y cómo esta actúa para evitar un riesgo biológico dentro de una explotación porcina
- La importancia de que los trabajadores dentro de una granja porcina utilicen equipo de protección personal, para su seguridad y evitar crear fuentes de infección por ingreso de personal a la explotación
- Investigar sobre la importancia del potencial que tienen algunas enfermedades infecciosas que provocan abortos en cerdas de ser zoonóticas y los factores de riesgo que deben evitar los trabajadores para tener una infección de cualquier agente infeccioso.
- Extender los estudios sobre el daño ambiental que provocan los fármacos (entre ellos los antibióticos) utilizados en el tratamiento de distintas enfermedades infecciosas en cerdos

Como recomendación para posibles productores interesados, es que deben tomar en cuenta que los protocolos de bioseguridad que sirven como medidas de prevención contra la entrada de agentes infecciosos, se aplican de forma distinta para cada granja porcina y deben contar con la asesoría de una persona profesional.

V. LITERATURA CITADA

3tres3 LATAM. (2022). Peste porcina clásica - Guía de enfermedades del cerdo. Obtenido de https://www.3tres3.com/latam/enfermedades/peste-porcina-clasica_117

3tres3 LATAM. (2023). Brucelosis - Guía de enfermedades del cerdo. Obtenido de https://www.3tres3.com/latam/enfermedades/brucelosis_20

3tres3 LATAM. (2023). Parvovirus - Guía de enfermedades del cerdo. Obtenido de https://www.3tres3.com/latam/enfermedades/parvovirus_90

3TRES3 LATAM. (2023). PRRS - Guía de enfermedades del cerdo. Obtenido de https://www.3tres3.com/latam/enfermedades/prrs_97

3tres3. (2021, 17 agosto). Erisipela. 3tres3. Recuperado 19 de febrero de 2024, de https://www.3tres3.com/es-mx/enfermedades/erisipela_41

3tres3. (2022, 19 julio). Vías de transmisión del virus de la peste porcina africana. 3tres3. Recuperado 11 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/latam/articulos/vias-de-transmision-del-virus-de-la-peste-porcina-africana_14219/

3TRES3. (2023). Enfermedad de Aujeszky. Obtenido de https://www.3tres3.com/latam/enfermedades/enfermedad-de-ajeszky_11

3tres3. (s. f.). Peste porcina africana. 3tres3. Recuperado 10 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/es-mx/enfermedades/peste-porcina-africana_153

A. Ellis, W. (1992). Leptospirosis. En A. D Leman, B. E Straw, W. L Mengeling, S. D'Allaire, & D. J Taylor (Eds.), *DISEASES OF SWINE* (7.^a ed., Vol. 7, p. 530).

- Aguarón, Á., & Farré, C. (2015, noviembre). Leptospirosis porcina. *porcinews.com*. Recuperado 19 de febrero de 2024, de <https://porcinews.com/leptospirosis-porcina/>
- Aguarón, Á., & Farré, C. (2019, 13 agosto). Leptospirosis Porcina: TAXONOMÍA. *bmeditores.mx*. Recuperado 13 de febrero de 2024, de <https://bmeditores.mx/porcicultura/leptospirosis-porcina-2514/>
- Alltech. (2023). ¿Cómo prevenir la peste porcina africana (PPA). Obtenido de <https://www.alltech.com/es-mx/blog/como-prevenir-la-pestes-porcina-africana-ppa>
- Alonso, C. (2020, 2 junio). Técnicas de diagnóstico de PRRS: elige la mejor estrategia para cada escenario. *3tres3*. Recuperado 23 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/latam/articulos/tecnicas-de-diagnostico-de-prrs-elije-la-mejor-segun-el-escenario_12391/
- Amarilla, S, Avalos, A, Suarez, M, Marecos, E, & González, E. (2015). SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO: EPIDEMIOLOGÍA, SINTOMAS Y LESIONES. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 5(2), 38-46. <https://doi.org/10.18004/compend.cienc.vet.2015.05.02.38-46>
- AniCura, (2023). ¿Qué es la enfermedad de Aujeszky o Pseudorrabia? Obtenido de <https://www.anicura.es/consejos-de-salud/otros-animales/consejos-de-salud-para-mascotas/que-es-enfermedad-de-ajesky-o-pseudorrabia/>
- Animal Health [MSD]. (s. f.). *PORCILIS® Ery+Parvo+Lepto*. Msd. Recuperado 8 de febrero de 2024, de <https://www.msd-salud-animal.mx/productos/porcilis-eryparvolepto/>
- ANVEPI. (2007). La necropsia en porcino. Obtenido de https://www.anvepi.com/img/3paco_1258997764_a.pdf

Argentina.gob.ar. (2023). Brucelosis Porcina. Obtenido de <https://www.argentina.gob.ar/senasa/programas-sanitarios/cadenaanimal/porcinos/porcinos-produccion-primaria/brucelosis-porcina>

Argentina.gob.ar. (2023). La lectura del presente material es necesaria para la REACREDITACIÓN de veterinarios privados. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/modulo_ii_porcinos_abril2020.pdf

Arias, M., González, C., Carrasco, L., & Sánchez, J. M. (s. f.). *FORMAS CLÍNICAS y LESIONES*. sanidadanimal.info. Recuperado 18 de diciembre de 2023, de <http://apps.sanidadanimal.info/cursos/enfermedades-infecciosas-porcinas/7/patogenia.htm>

Beltrán, D., Arias, M., Gallardo, C., A Kramer, S., & Penrith, M. (2020). DETECCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA PESTE PORCINA AFRICANA. *fao.org*. Recuperado 16 de diciembre de 2023, de <https://www.fao.org/3/i7228es/I7228ES.pdf>

Bence, Á. R., Guitierrez, S., & Soto, P. (2016, octubre). DIAGNÓSTICO DE BRUCELOSIS PORCINA: ANÁLISIS DE CONCORDANCIA ENTRE PRUEBAS SEROLÓGICAS PARA ESTABLECIMIENTOS ENDÉMICOS y LIBRES. *researchgate.net*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de https://www.researchgate.net/publication/309034098_DIAGNOSTICO_DE_BRUCELOSIS_PORCINA_ANALISIS_DE_CONCORDANCIA_ENTRE_PRUEBAS_SEROLOGICAS_PARA_ESTABLECIMIENTOS_ENDEMICOS_Y_LIBRES

BM Editores. (2021, 8 diciembre). Erisipela Porcina en México: Presentaciones Clínicas. *bmeditores.mx*. Recuperado 18 de febrero de 2024, de <https://bmeditores.mx/porcicultura/erisipela-porcina-en-mexico/>

CFSPH. (2006, diciembre). Enfermedad de Aujeszky. *iastate.edu*. Recuperado 3 de diciembre de 2023, de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/aujeszky_disease-es.pdf

Chertorivski, S., Kuri, P. A., Fajardo, G. E., Rossete, I., & González, J. F. (2012, septiembre). MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA LEPTOSPIROSIS. *epidemiologia.salud.gob*. Recuperado 14 de febrero de 2024, de https://epidemiologia.salud.gob.mx/gobmx/salud/documentos/manuales/14_Manual_Leptospirosis.pdf

CKM Perú. (2018, 26 febrero). *Erisipela porcina*. <https://ckmperu.com/erisipela-porcina-enfermedad-piel/>. Recuperado 16 de febrero de 2024, de <https://ckmperu.com/erisipela-porcina-enfermedad-piel/>

COMITE ESTATAL PARA EL FOMENTO Y PROTECCIÓN DE GUERRERO S.C. (s. f.). FIEBRE PORCINA CLÁSICA. *osiap.org*. Recuperado 15 de enero de 2024, de <https://osiap.org.mx/senasica/sites/default/files/FIEBRE%20PORCINA%20CLASICA1.pdf>

Correa, P., & Ramírez, R. (1987). Cólera porcino [Físico]. En C. Pijóan (Ed.), *ENFERMEDADES DE LOS CERDOS* (1.^a ed., p. 85).

Dannenbergh, H.-D., Richter, W., & Wesche, W.-D. (1982). ENFERMEDAD DE AUJESZKY [Físico]. En J. Esaín (Trad.), *Enfermedades del cerdo* (2.^a ed., pp. 173-176). MALLORCA.

Dannenbergh, H.-D., Richter, W., & Wesche, W.-D. (1982). Leptospirosis. En J. Esaín (Trad.), *ENFERMEDADES DEL CERDO* (1.^a ed., Vol. 1, p. 227).

David, J. (2014, 10 febrero). Erisipela porcina. *porcicultura.com*. Recuperado 16 de febrero de 2024, de <https://www.porcicultura.com/destacado/Erisipela-porcina>

Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid (UCM). (s. f.). Aislamiento viral e identificación del virus de la peste porcina africana en monocitos periféricos. *sanidadanimal.info*. Recuperado 27 de noviembre de 2023, de https://www.sanidadanimal.info/descargas/asf/Protocolo_Asilamiento-Viral.pdf

Dieste, L., De Miguel, M. J., Marín, C. M., Blasco, J. M., & Muñoz, P. M. (2011). EFICACIA DE UN TRATAMIENTO CON OXITETRACICLINA y GENTAMICINA FRENTE a LA INFECCIÓN POR BRUCELLA SUIS EN CERDOS. *AIDA*, 2(2), 795-797. https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2011/comunicaciones/2011_PA_13.pdf

Dirección de Planificación y Estrategia de Sanidad Animal. (2015). Peste Porcina Clásica. *argentina.gob*. Recuperado 4 de enero de 2024, de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/modulos_ppc_prrs_y_ppa_-_29_paginas.pdf

E Yescas, J., Rivero, N., E Montiel, H., Valladares, B., Peláez, A., L Morales, A., & Zaragoza, A. (2020). Comportamiento epidemiológico de la leptospirosis en México durante el periodo 2013-2019. *scielop.org*, 1. <https://doi.org/10.15446/rsap>

El Sitio Porcino. (2014, 5 diciembre). Erisipela: patología, diagnóstico, prevención y control. *elsitioporcino.com*. Recuperado 18 de febrero de 2024, de <https://www.elsitioporcino.com/articles/2563/erisipela-patologiaa-diagnostico-prevencian-y-control/>

El Sitio Porcino. (2018, 15 abril). Peste porcina clásica: lesiones relevantes y típicas. *elsitioporcino.com*. Recuperado 10 de enero de 2024, de

<https://www.elsitioporcino.com/articles/2709/peste-porcina-clasica-lesiones-relevantes-y-tapicas/>

El Sitio Porcino. (2023). Infertilidad vírica - Manejo sanitario y tratamiento de las enfermedades del cerdo. Obtenido de <https://www.elsitioporcino.com/publications/7/manejo-sanitario-y-tratamiento-de-las-enfermedades-del-cerdo/315/infertilidad-varica/>

El Sitio Porcino. (s. f.). Enfermedades. *elsitioporcino.com*. Recuperado 28 de diciembre de 2023, de <https://www.elsitioporcino.com/publications/7/manejo-sanitario-y-tratamiento-de-las-enfermedades-del-cerdo/344/enfermedades/>

ELIKA. (2022, 30 diciembre). Peste Porcina Africana (PPA). *ganaderia.elika*. Recuperado 15 de diciembre de 2023, de <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/peste-porcina-africana-ppa/#1533294280076-e81ffe10-cbe3761e-a0d81f54-c20686e9-5a9b>

Flores, R., & Ciprián, A. (1987). Brucelosis [Físico]. En *ENFERMEDADES DE LOS CERDOS* (1.ª ed., Vol. 1, pp. 304-309). Ramiro Ramírez & Carlos Pijoán.

Flores, R., & Ciprián, A. (1987a). Brucelosis [Físico]. En *ENFERMEDADES DE LOS CERDOS* (1.ª ed., Vol. 1, pp. 304-309). Ramiro Ramírez & Carlos Pijoán.

Flores, R., Ramírez, R., Pijoán, C., & Alonso, M. de L. (1987). Leptospirosis. En *ENFERMEDADES DE LOS CERDOS* (1.ª ed., Vol. 1, p. 311).

FUNDACIÓN io. (2018). *Peste porcina africana*. *fundacionio.com*. Recuperado 15 de diciembre de 2023, de <https://fundacionio.com/salud-io/enfermedades/virus/peste-porcina-africana/>

García, F. J. (2018, 27 agosto). Serovariedades adaptadas y accidentales de *Leptospira* en la especie porcina. *porcinews.com*. Recuperado 19 de febrero de 2024, de <https://porcinews.com/serovariedades-adaptadas-accidentales-leptospira-especie->

<https://www.gob.mx/inaes/es/articulos/porcicultura-una-actividad-milenaria?idiom=es>

Instituto Valenciano de Microbiología IVAMI. (2023). Parvovirus porcino (Porcine Parvovirus -PPV-) (ssDNA, Paroviridae, Parvovirinae, Protoparvovirus) - Diagnóstico molecular (PCR). Obtenido de <https://www.ivami.com/es/microbiologia-veterinaria-molecular/5551-parvovirus-porcino-porcine-parvovirus-ppv-diagnostico-molecular-pcr>

Iowa State University College of Veterinary Medicine. (2023). Parvovirus. Obtenido de <https://vetmed.iastate.edu/vdpam/FSVD/swine/index-diseases/parvovirus>

Iowa State University. (2009, 29 julio). Brucelosis porcina y rangiferina *Brucella suis*. *The Center for food security and public health*. Recuperado 1 de febrero de 2023, de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucellosis_suis-es.pdf

IRTA - CReSA. (2014, 27 octubre). Lesiones de Peste Porcina Africana. *sesc.cat*. Recuperado 7 de febrero de 2024, de <https://sesc.cat/es/lesiones-de-pesteporcina-africana/>

Islas, A., Quinteros, G., Flores, M., Quezada, M., & Díaz, N. (1997). Detección de anticuerpos contra el virus de la peste porcina clásica mediante la prueba inmunoenzimática (CIV-ELISA) y seroneutralización. *scielo.cl*. Recuperado 29 de diciembre de 2023, de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X1997000200006

J. Haag, L., & Larenaudie, B. (1971). *PESTE PORCINA AFRICANA (ENFERMEDAD DE MONTGOMERY)* (C. Sánchez, Trad.; 1.ª ed.). ACRIBIA.

- Kluge, J. P., Beran, G. W., Hill, H. T., & Platt, K. B. (1992). Pseudorabies (Aujeszky's Disease) [Físico]. En A. D. Leman, B. E. Straw, W. L. Mengeling, S. Dallaire, & D. J. Taylor (Eds.), *Diseases of Swine* (7.^a ed., Vol. 7, pp. 312-323).
- L. Mengeling, W., D. Leman, A., E. Straw, B., Dallaire, S., & J. Taylor, D. (Eds.). (1992). Porcine Parvovirus [Físico]. En *Diseases of Swine* (7.^a ed., Vol. 7, p. 308).
- L. Wood, R. (1992). Erysipelas. En A. D. Leman, B. E. Straw, W. L. Mengeling, S. D'Allaire, & D. J. Taylor (Eds.), *DISEASES OF SWINE* (7.^a ed., Vol. 7, p. 478).
- Laboratorio Nacional de Diagnóstico Veterinario. (2010, 25 abril). Mal rojo o Erisipela porcina. *ica.gov.co*. Recuperado 16 de febrero de 2024, de <https://www.ica.gov.co/getattachment/1f6750d0-7727-4a0e-adf3-f5cb56bed39b/Mal-Rojo-o-Erisipela-Porcina.aspx>
- Laboratorio Nacional de Diagnostico Veterinario. (s. f.). Parvovirus porcina. *ica*, 1, 1. <https://www.ica.gov.co/getattachment/d557bdc3-a564-4c42-a7f0-23493a2b06dd/Parvovirus-Porcina.aspx>
- Lapisa. (2014). MANUAL DE DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES EN CERDOS. *lapisa.com*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de https://lapisa.com/assets/pdf/manual_diagnostico_lapisa.pdf
- López, D. (2001). La enfermedad del Mal Rojo o de la Erisipela Porcina. *mapa.gob.es*. Recuperado 18 de febrero de 2024, de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_mg/mg_2001_130_54_55.pdf
- López, S. M., Alonso, R., Zerón, H., & Vázquez, J. C. (2015). Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS). Revisión. *Scielo*. Recuperado 5 de febrero de 2024, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v6n1/v6n1a5.pdf>
- López, S., Alonso, R. A., Mendieta, H., & Vázquez, J. C. (2013, 30 septiembre). Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS). Revisión. *Revista Mexicana de*

Ciencias Pecuarias, 6. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242015000100005&script=sci_arttext

Mackinnon, J. (2005, 18 julio). Limpieza y desinfección de las instalaciones para cerdos. *3tres3*. Recuperado 17 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/limpieza-y-desinfeccion-de-las-instalaciones-para-cerdos_745/

MacMillan, A. (1992). *Brucellosis* [Físico]. En *DISEASES OF SWINE* (7.^a ed., pp. 446-453). Allen D. Leman.

Marco, E. (2021, marzo). *Abortos principalmente en ciclo 1*. *3tres3*. Recuperado 8 de febrero de 2024, de https://www.3tres3.com/latam/articulos/abortos-principalmente-en-cerdas-de-primer-ciclo_12511/

Maricruz, S., Alonso, R. A., & Mendieta, H. (2015, marzo). Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS). Revisión. *scielo.org*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242015000100005#:~:text=Los%20cerdos%20afectados%20por%20PRRS,%20C%20etc.\(9\).](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242015000100005#:~:text=Los%20cerdos%20afectados%20por%20PRRS,%20C%20etc.(9).)

Martín, N. (2016, 2 junio). ETIOLOGÍA, PATOGENIA y DIAGNÓSTICO EN LA PARVOVIROSIS PORCINA. *veterinariadigital.com*. Recuperado 3 de enero de 2024, de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/parvovirus-porcina/>

Mayo Clinic. (2021). Brucellosis - Signos clínicos y causas. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/brucellosis/symptoms-causes/syc-20351738>

Mayoral, G. (2018, 30 mayo). *Porcicultura en México a través del tiempo*. *Veterinaria Digital*. Recuperado 7 de noviembre de 2023, de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/porcicultura-en-mexico-a-traves-del-tiempo/>

Mccullough, M. (2021, 24 marzo). Revisión: La importancia de invertir en la vida temprana de los cerdos. *ALL ABOUT FEED*. Recuperado 7 de octubre de 2023, de <https://es.allaboutfeed.net/revision-la-importancia-de-invertir-en-la-vida-temprana-de-los-cerdos/>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2018). Peste Porcina Africana. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/documentoinformativoppafundacionartemisan_tcm30-520657.PDF

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (2023). Brucelosis porcina (B. suis biovariedad 2). Obtenido de https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciabrucelosisporcina_tcm30-561818.pdf

Ministerio de Agricultura. (s. f.). BRUCELOSISPORCINA (Brucella suis). *sag.gob*. Recuperado 28 de noviembre de 2023, de https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_brucelosis_porcina.pdf

MONTANA BLOG. (2023, 14 septiembre). MANEJO DE CERDOS PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES. *corpmontana.com*. Recuperado 29 de febrero de 2024, de <https://www.corpmontana.com/blog/porcicultura/manejo-de-cerdos-para-la-prevencion-de-enfermedades/>

MONTANABLOG. (2023, 9 mayo). Guía completa sobre la pseudorrabia en cerdos. *corpmontana.com*. Recuperado 23 de diciembre de 2023, de <https://www.corpmontana.com/blog/porcicultura/guia-sobre-pseudorrabia-en-cerdos/>

Monterubbianesi, M., Borrás, P., Programa de Enfermedades de los Porcinos, Dirección de Programación Sanitaria, & Dirección Nacional de Sanidad Animal [senasa]. (2012). BIOSEGURIDAD EN EXPLOTACIONES

PORCINAS DEL PROGRAMA DE ENFERMEDADES DE LOS PORCINOS. *magyp.gob*. Recuperado 29 de febrero de 2024, de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/porcinos/informacion_interes/_archivos/170815_Manual%20Bioseguridad%20SENASA.pdf

Morilla, A. (1996). CONTROL y ERRADICACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY. En *CIENCIA VETERINARIA*. *CIENCIA VETERINARIA*. Recuperado 5 de febrero de 2024, de <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol7/CVv7c9.pdf>

Morrow, M., & Roberts, J. (2002, 15 febrero). PRRS: Prevención y Control. *3tres3*. Recuperado 2 de febrero de 2023, de https://www.3tres3.com/articulos/prrs-prevencion-y-control_206/

MSD Salud Animal. (2023, 14 septiembre). *Prevención y control del síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS)*. Universidad de la Salud Animal. Recuperado 6 de febrero de 2024, de <https://www.universodelasaludanimal.com/porcicultura/prevencion-y-control-del-sindrome-reproductivo-y-respiratorio-porcino-prrs/>

Mur, L., & Sánchez, J. M. (2012, 30 marzo). Peste porcina africana. Reconocer la enfermedad en campo. *3tres3*. Recuperado 14 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/latam/articulos/peste-porcina-africana-reconocer-la-enfermedad-en-campo_11176

Murillo, J. M. S., Aznar, M. G., & Mira, G. B. (1993). Parvovirus porcino. *Revista MG Mundo Ganadero*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_mg/mg_19_93_11_93_65_68.pdf

Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE]. (2018). ENFERMEDAD DE AUJESZKY (INFECCIÓN POR EL VIRUS DE LA ENFERMEDAD DE AUJESZKY). *woah.org*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.01.02_Enfermedad_Aujeszky.pdf

Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE]. (2019). PESTE PORCINA AFRICANA (INFECCIÓN POR EL VIRUS DE LA PESTE PORCINA AFRICANA). *woah.org*. Recuperado 9 de diciembre de 2023, de https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.08.01_Peste_porcina_africana.pdf

Organización Mundial de Sanidad Animal [OMSA]. (2023). Peste porcina africana - OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal – WOA. Obtenido de <https://www.woah.org/es/enfermedad/peste-porcina-africana/>

Peralta, M. V., & Osuna, R. (2019). Lesiones pulmonares en cerdos y estandarización de PCR para identificar síndrome respiratorio y reproductivo porcino en rastro TIF en el estado de Sonora. *Unison,Mx*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de <https://investigadores.unison.mx/es/studentTheses/lesiones-pulmonares-en-cerdos-y-estandarizaci%C3%B3n-de-pcr-para-ident>

Pinto, R. (2023, 7 agosto). *La ganadería y la sostenibilidad, una pequeña reflexión*. *Ganaderia.com*. Recuperado 5 de octubre de 2023, de <https://www.ganaderia.com/destacado/la-ganaderia-y-la-sostenibilidad-una-pequena-reflexion>

Piscitelli, H. G., & Bessone, F. (2004). Diagnóstico de brucelosis porcina mediante diferentes técnicas serológicas y criterios en la interpretación de los resultados. *produccion-animal.com*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de

https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/porcinos/54-brucelosis_porcina13.pdf

Plonait, H., & Bickhardt, K. (2001). Enfermedad de Aujeszky (Pseudorrabia) [Físico]. En *Manual de las enfermedades del cerdo* (1.^a ed., Vol. 1, pp. 215-222).

Plonait, H., & Bickhardt, K. (2001b). Peste porcina clásica, PPC (Swine fever, hog cholera) [Físico]. En *Manual de las enfermedades del cerdo* (1.^a ed., p. 99). ACRIBIA.

Plonait, H., & Bickhardt, K. (Eds.). (2001a). *Erisipela* (2.^a ed., Vol. 1).

Plonait, H., Bickhardt, K., & Serrahima, L. (2001). Brucelosis [Físico]. En *Manual de las enfermedades del cerdo* (2.^a ed., Vol. 1, p. 483).

porciNews. (2018, 3 octubre). Diagnóstico laboratorial de la leptospirosis porcina. *porciNews*. Recuperado 15 de febrero de 2024, de <https://porcinews.com/diagnostico-laboratorial-de-la-leptospirosis-porcina/#:~:text=Un%20resultado%20positivo%20en%20sangre,de%20un%20estado%20de%20portador.>

porciNews. (2018, junio). *Leptospirosis Porcina – La gran olvidada*. Recuperado 15 de febrero de 2024, de <https://porcinews.com/leptospirosis-porcina-la-gran-olvidada/#:~:text=El%20porcino%20es%20uno%20de,y%20otras%20especies%20animales%20susceptibles.>

porciNews. (2018a, 3 octubre). Diagnóstico laboratorial de la leptospirosis porcina. *porciNews*. Recuperado 15 de febrero de 2024, de <https://porcinews.com/diagnostico-laboratorial-de-la-leptospirosis-porcina/#:~:text=Un%20resultado%20positivo%20en%20sangre,de%20un%20estado%20de%20portador.>

porciNews. (2018b, junio). *Leptospirosis Porcina – La gran olvidada*. Recuperado 15 de febrero de 2024, de <https://porcinews.com/leptospirosis-porcina-la-gran-olvidada/#:~:text=El%20porcino%20es%20uno%20de,y%20otras%20especies%20animales%20susceptibles.>

- Productora Nacional de Biológicos Veterinarios. (2019, 17 mayo). Diagnóstico de la Brucelosis en los animales. *gob.mx*. Recuperado 28 de noviembre de 2023, de <https://www.gob.mx/pronabive/articulos/diagnostico-de-la-brucelosis-en-los-animales>
- Productora Nacional de Biológicos Veterinarios. (2021, 2 septiembre). Peste Porcina Africana. *gob.mx*. Recuperado 20 de noviembre de 2023, de <https://www.gob.mx/pronabive/articulos/peste-porcina-africana-281598>
- PRRS Control. (n.d.). Enfermedad de PRRS en Cerdos. Recuperado de <https://prrscontrol.com> [oaicite:0]` `​.
- Ramirez, A. (2021, 17 agosto). Diagnóstico laboratorial: Erisipela. *3tres3.com*. Recuperado 18 de febrero de 2024, de https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/diagnostico-laboratorial-de-erisipela-en-cerdos_3447/
- Ramírez, A. (2021, julio). *Enfermedad de Aujeszky*. *3tres3.com*. Recuperado 7 de febrero de 2024, de https://www.3tres3.com/es-mx/enfermedades/enfermedad-de-ajeszky_11
- Ramírez, A. (2022, 17 junio). El test PCR como herramienta de diagnóstico (1/2): Principios básicos. *3tres3*. Recuperado 29 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/test-pcr-como-herramienta-de-diagnostico-1-2-principios-basicos_14022/#:~:text=La%20reacci%C3%B3n%20en%20cadena%20de,vigilancia%20y%20control%20de%20enfermedades.
- Ramirez, A. (2022, 4 febrero). Diagnóstico laboratorial: Peste porcina clásica (PPC). *3tres3*. Recuperado 26 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/latam/articulos/diagnostico-laboratorial-de-peste-porcina-clasica-ppc_13709/

- Ramirez, A. (s. f.). *Parvovirus*. 3tres3. Recuperado 9 de febrero de 2024, de https://www.3tres3.com/es-mx/enfermedades/parvovirus_90
- Ramírez, R., & Pijoán, C. (1987). CÓLERA PORCINO [Físico]. En *ENFERMEDADES DE LOS CERDOS* (1.ª ed., p. 95).
- Reyes, B., Henriquez, R., & Cardona, J. A. (2020, 4 septiembre). Torsión del cordón espermático en un semental porcino. *redalyc.org*. Recuperado 7 de febrero de 2024, de <https://doi.org/10.24188/recia.v12.n1.2020.786>
- Rodríguez, M. Á. (2014). *Parvovirus Porcino* [Monografía de grado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7136/MIGUEL%20%20C3%81NGEL%20RODR%C3%8DGUEZ%20AGUILERA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, C. L. (2023, 29 agosto). Buenas prácticas de vacunación en porcinos: clave para la salud y el rendimiento. *porcicultura.com*. Recuperado 29 de febrero de 2024, de <https://www.porcicultura.com/destacado/buenas-practicas-de-vacunacion-en-porcinos-clave-para-la-salud-y-el-rendimiento>
- SAG. (2023). BRUCELOSIS PORCINA (Brucella suis). Obtenido de https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_brucelesosis_porcina.pdf
- Sánchez, J. (2022, 31 enero). Erisipela porcina en México. *sanfersaludanimal.com*. Recuperado 18 de febrero de 2024, de <https://sanfersaludanimal.com/biblioteca/porcinos/erisipela-porcina-en-mexico>
- Sánchez, J. A., Carrera, V., & Munguía, J. (2019, 2 julio). Erisipela porcina en México. *porcicultura.com*. Recuperado 16 de febrero de 2024, de <https://www.porcicultura.com/destacado/Erisipela-porcina-en-Mexico>

- Sánchez, J. M. (1992). African Swine Fever [Físico]. En A. D. Leman, B. E. Straw, W. L. Mengeling, S. Dallaire, & D. J. Taylor (Eds.), *Diseases of Swine* (7.ª ed., Vol. 7, pp. 228-234).
- Sánchez, J. M., Guillermo, M., & Borrallo, G. (1993). Parvovirus porcina. *Mundo Ganadero*, 1, 65-68.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_mg/mg_1993_11_93_65_68.pdf
- Sanguinetti, H. (s. f.). Peste Porcina Clásica. *Peste Porcina Clásica*. Recuperado 15 de enero de 2024, de <https://colvetchubut.org.ar/docs/103enferp.pdf>
- SENASICA. (2021). Estudio para determinar el Impacto Económico de la PPC en México. En *Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad*.
- SENASICA. (2023). Peste Porcina Clásica (PPC). Obtenido de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/areas-de-interes/sanidad-animal/programas-sanitarios/peste-porcina-clasica-ppc>
- Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal Paraguay [senacsa]. (2020). Peste Porcina Clásica (PPC). <https://www.senacsa.gov.py>. Recuperado 27 de diciembre de 2024, de <https://www.senacsa.gov.py/index.php/areas-de-interes/sanidad-animal/programas-sanitarios/peste-porcina-clasica-ppc>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (2020, marzo). Panorama Internacional de la Fiebre Porcina Clásica. *gob.mx*. Recuperado 6 de febrero de 2024, de https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2021/abril/PAIFiebrePorcinaCl%C3%A1sica01-03-21_2414621b-5fe2-461a-8269-ea2c81b43674.pdf
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA]. (2022, agosto). Panorama Internacional del Síndrome Reproductivo y Respiratorio

Porcino. *gob.mx*. Recuperado 6 de febrero de 2024, de https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2022/agosto/00011PAIPRRS04012022_e1c3bf38-f35f-4d5e-8b6d-3bd8c6c64063_e1c3bf38-f35f-4d5e-8b6d-3bd8c6c64063.pdf

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA]. (2023). Peste Porcina Africana. *senasica.gob.mx*. Recuperado 7 de febrero de 2024, de <https://dj.senasica.gob.mx/AtlasSanitario/storymaps/ppa.html>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA]. (2020, 4 febrero). Enfermedad de Aujeszky. *gob.mx*. Recuperado 29 de noviembre de 2023, de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/enfermedad-de-aujeszky?state=published>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA]. (2020, 8 febrero). Fiebre Porcina Clásica. *gob.mx*. Recuperado 4 de enero de 2024, de <https://www.gob.mx/senasica/documentos/fiebre-porcina-clasica?state=published#:~:text=Es%20causada%20por%20un%20virus,de%20baja%20y%20alta%20virulencia>.

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2020). Panorama internacional de la Infección por el Virus de la Enfermedad de Aujeszky. *senasica.gob*. Recuperado 6 de febrero de 2024, de https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2020/diciembre/9ACT1PAIEnfermedaddeAujeszky02-12-20_c603c060-a33b-4675-bf83-67c88f158519.pdf

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Alimentaria. (2023, 1 agosto). *Peste porcina africana*. *gob.mx*. Recuperado 6 de febrero de 2024, de <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/peste-porcina-africana-259814>

Streck, A. F. (2020, 28 diciembre). El parvovirus porcino está cambiando: Implicaciones. *3tres3*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de https://www.3tres3.com/latam/articulos/el-parvovirus-porcino-esta-cambiando-implicaciones_12482/

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD E HIGIENE ANIMAL Y TRAZABILIDAD. (2019). Brucelosis porcina (B. suis biovariedad 2). *DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA*, 1. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/fichayprogramadevigilanciabruceosisporcina_tcm30-561818.pdf

Terpstra, C. (1996). DIAGNOSTICO, CONTROL, Y ERRADICACIÓN DE LA FIEBRE PORCINA CLÁSICA CON ESPECIAL REFERENCIA A HOLANDA Y A OTROS PAÍSES MIEMBROS DE LA UNIÓN EUROPEA. *fmvz.unam.mx*. Recuperado 28 de diciembre de 2023, de <https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol7/CVv7c8.pdf>

Texas Animal Health Commission. (2019, noviembre). Fiebre Porcina Africana. *Texas, Gov.* Recuperado 25 de noviembre de 2023, de https://www.tahc.texas.gov/news/brochures/TAHCFactsheet_AfricanSwineFeverSPANISH.pdf

Texas Animal Health Commission. (2020, septiembre). LA BRUCELOSIS PORCINA. *texas.gov*. Recuperado 26 de noviembre de 2023, de https://www.tahc.texas.gov/news/brochures/TAHCFactsheet_SwineBrucellosisSPANISH.pdf

Texas.gov. (2023). La Seudorrabia Porcina. Obtenido de https://www.tahc.texas.gov/news/brochures/TAHCFactsheet_SwinePseudorabiesSPANISH.pdf

- The Center for Food Security and Public Health [CFSPH]. (2005, mayo). Leptospirosis. *cfsph.iastate.edu*. Recuperado 22 de febrero de 2024, de <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/leptospirosis-es.pdf>
- The Center for Food Security and Public Health [CFSPH]. (2019, junio). Peste porcina africana. *iastate.edu*. Recuperado 20 de noviembre de 2023, de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/african_swine_fever-es.pdf
- The Center for Food Security and Public Health. (2009, 29 julio). Brucelosis porcina y rangiferina *Brucella suis*. *iastate.edu*. Recuperado 26 de noviembre de 2023, de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/brucellosis_suis-es.pdf
- The Center for Food Security and Public Health. (2015, octubre). Peste Porcina Clásica. *iastate.edu*. Recuperado 4 de enero de 2024, de https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/classical_swine_fever-es.pdf
- Van, J. T. (1992). Hog Cholera [Físico]. En A. D. Leman, B. E. Straw, W. L. Mengeling, S. Dallaire, & D. J. Taylor (Eds.), *Diseases of Swine* (7.^a ed., Vol. 7, pp. 276-278).
- Velásquez Vergara, Carlomagno; Vega Vilca, Jaime; Lucho Cerga, Miguel, "Síndrome Reproductivo Respiratorio Porcino: Presentación en el Tiempo y Efecto sobre los Parámetros Productivos y Reproductivos", <http://www.redalyc.org/pdf/3718/371849372021.pdf>, Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, RIVEP, vol. 27, núm. 4, 2016, pp. 813.
- Veterinaria Digital. (2016, 2 de junio). *Etiología, patogenia y diagnóstico en la parvovirus porcina*. Recuperado de <https://www.veterinariadigital.com> [oaicite:1]
- vetia. (2021, 25 octubre). Mal rojo en porcino: una enfermedad reemergente. *vetia.es*. Recuperado 18 de febrero de 2024, de <https://vetia.es/mal-rojo-en-porcino-una-enfermedad-reemergente/>

- Vetia. (2022). Parvovirus porcina y fallo reproductivo en cerdas: claves para su control. Obtenido de <https://vetia.es/parvovirus-porcina-y-fallo-reproductivo-en-cerdas-claves-para-su-control/>
- virbac. (s. f.). *Sistemas de Producción que ayudan a mejorar la Bioseguridad*. cl.virbac.com. Recuperado 29 de febrero de 2024, de <https://cl.virbac.com/home/todos-los-consejos/pagecontent/cuidados-y-consejos-v2/sistemas-de-produccion-que-ayuda.html>
- Wayne, E. (2022, 18 enero). Diagnóstico de PPA - Más que leer los resultados del laboratorio. *3tres3*. Recuperado 15 de diciembre de 2023, de https://www.3tres3.com/latam/articulos/diagnostico-de-ppa-mas-que-leer-los-resultados-del-laborato_12639/
- Yoon, K. J. (2015, 16 enero). Diagnóstico de PRRS. *3tres3*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de https://www.3tres3.com/es-mx/articulos/signos-clinicos-y-diagnostico-de-prrs_2441/
- Zoetis, ESPAÑA. (s. f.). SÍNDROME REPRODUCTIVO Y RESPIRATORIO PORCINO (PRRS). *zoetis.es*. Recuperado 9 de febrero de 2024, de <https://www2.zoetis.es/productos-y-soluciones/porcino/prrs>
- Zoetis. (2023). Síndrome Reproductivo Y Respiratorio Porcino (PRRS). Obtenido de <https://www2.zoetis.es/productos-y-soluciones/porcino/prrs>
- Zoetis. (s. f.). *PR-VAC PLUS*. Zoetis MX. Recuperado 15 de enero de 2024, de <https://www.zoetis.mx/products/porcino/pr-vac-plus>
- Zoetis. (s. f.-a). *FARROWSURE®*, PROPORCIONA PROTECCIÓN EFECTIVA CONTRA LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS DE LAS CERDAS DE CRÍA. *zoetis.mx*. Recuperado 8 de febrero de 2024, de <https://www.zoetis.mx/products/porcino/farrowsure-b.aspx#:~>