

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA

Facultad de Zootecnia



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**“PREVALENCIA DEL SÍNDROME RESPIRATORIO Y
REPRODUCTIVO PORCINO EN EL PERÚ”**

Presentado por:

**Bach. Karla Paola Navarro Polo
Bach. Geraldine Paula Rivas Mogollón**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Bienestar animal**

**SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Epidemiología, diagnóstico y control de enfermedades infecciosas en
animales domésticos**

PIURA-PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



Facultad de Zootecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnia



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“PREVALENCIA DEL SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO PORCINO EN PERÚ”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Bienestar animal

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Epidemiología, diagnóstico y control de enfermedades infecciosas en animales domésticos

Ejecutores:

Navarro Polo

Bach. Karla Paola Navarro Polo
Ejecutora

Geraldine Paula Rivas Mogollón

Bach. Geraldine Paula Rivas Mogollón
Ejecutora

Adrián Wilfredo Guzmán Zegarra

Méd. Vet. Adrián Wilfredo Guzmán Zegarra, Mg.Sc.
Asesor

PIURA-PERÚ

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

FORMATO N° 07

N° 0193-(MOD)-2022-RR-OCIN-VRI-UNP

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Prevalencia del síndrome respiratorio y reproductivo porcino en el Perú

Karla Paola Navarro Polo, identificada con DNI N.º 72964383, de la Facultad de Zootecnia - Programa de Actualización para Titulación Profesional en Zootecnia, PATPRO Versión XII.

DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que el Trabajo de Investigación que presento es original e inédito, no siendo copia parcial ni total de Trabajo de Investigación desarrollado en el Perú o en el extranjero. En caso contrario, de resultar falsa la información que proporciono me sujeto a los alcances de lo establecido en el artículo N° 411 del Código Penal concordante con el artículo N° 32 de la Ley N° 27444, la Ley del Procesamiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, 24 de febrero de 2022



Huella digital



Navarro Polo

FIRMA DEL SOLICITANTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA CENTRAL DE INVESTIGACIÓN

FORMATO N° 07

N° 0193-(MOD)-2022-RR-OCIN-VRI-UNP

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION:

Prevalencia del síndrome respiratorio y reproductivo porcino en el Perú

Geraldine Paula Rivas Mogollón, identificada con DNI N.º 72708652..., de la Facultad de Zootecnia - Programa de Actualización para Titulación Profesional en Zootecnia, PATPRO Versión XII.

DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que el Trabajo de Investigación que presento es original e inédito, no siendo copia parcial ni total de Trabajo de Investigación desarrollado en el Perú o en el extranjero. En caso contrario, de resultar falsa la información que proporciono me sujeto a los alcances de lo establecido en el artículo N° 411 del Código Penal concordante con el artículo N° 32 de la Ley N° 27444, la Ley del Procesamiento Administrativo General y las Normas Legales de Protección a los Derechos de Autor.

En fe de lo cual firmo la presente.

Piura, 24 de febrero de 2022



Huella digital



FIRMA DEL SOLICITANTE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA



Facultad de Zootecnia
Escuela Profesional de
Ingeniería Zootecnia



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“PREVALENCIA DEL SINDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO PORCINO EN PERÚ”

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Bienestar animal

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Epidemiología, diagnóstico y control de enfermedades infecciosas en animales domésticos

Jurado:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Odar', written over a horizontal line.

Med. Vet. Joaquín Martín Tantalean Odar, Dr.
Presidente

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Domínguez', written over a horizontal line.

Med. Vet. Joel Domínguez Córdova, Mg.
Secretario

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Palacios', written over a horizontal line.

Ing. Zoot. Julio Wilfredo Palacios Vilela, Mg.
Vocal

PIURA-PERÚ

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACION

Los Miembros del Jurado que suscriben, se reunieron en acto académico para la sustentación virtual del trabajo de investigación: **“PREVALENCIA DEL SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO PORCINO EN EL PERÚ”**; presentado por las Bach. **NAVARRO POLO - KARLA PAOLA** y **RIVAS MOGOLLÓN – GERALDINE PAULA**, asesoradas por Med. Vet. Adrián Wilfredo Guzmán Zegarra, Mg.Sc. y cumplir con el requisito académico para la obtención del título profesional de Ingeniero Zootecnista.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo de investigación, así como los conocimientos demostrados por las sustentantes, los miembros de jurado las declaran:

APROBADAS

Con un puntaje promedio de **70,00** y la calificación de **BUENO**

En consecuencia, queda en condición de ser consideradas **APTAS** por el Consejo Universitario y recibir cada una el título profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, de conformidad con lo estipulado en el Art. 175° del Estatuto General de la Universidad Nacional de Piura.

Castilla (Piura), 03 de Noviembre del 2022

Med. Vet. Joaquín Martín Tantaleán Odar, Dr.
Presidente

Med. Vet. Joel Domínguez Córdova, Mg.
Secretario

Ing. Zoot. Julio Wilfredo Palacios Vilela, Mg.
Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud y sabiduría a lo largo de mi etapa universitaria. Por ser quien guía mis pasos y cumple los anhelos de mi corazón.

A mis padres, Gustavo y Elda, por su amor, ejemplo, dedicación, palabras de aliento pero sobre todo por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, sin ellos no hubiera logrado concluir con esta meta importante de mi vida profesional.

A Josué, mi hermanito, porque me motiva a seguir esforzándome siempre.

Y a Rodrigo, por su apoyo, motivación y por celebrar mis logros con amor.

Los amo mucho.

Karla Paola Navarro Polo

A Dios, por haberme guiado en cada paso que doy, por darme vida y salud, y la oportunidad de cumplir una a una mis metas.

A mis padres Antonio y Diuberlina, quienes me dieron todo para llegar a donde estoy, a Frank, Suramy, Emil, María y Alessandro, que nunca me dejaron sola y estuvieron para mí cada vez que lo necesité. Esto es por y para ustedes. A mis demás familiares, sé que no faltó una oración ni un buen deseo hacia mí para seguir con lo que me propongo. Y a Fernando, por su motivación constante y apoyo incondicional.

Geraldine Paula Rivas Mogollón

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Profesional de Ingeniería Zootecnia de la Universidad Nacional de Piura por habernos brindado una sólida formación académica, científica y humanística.

Nuestro agradecimiento también va dirigido a la plana docente por sus enseñanzas, por compartir sus vivencias y experiencias. Al M.V. Adrián Guzmán Zegarra por su asesoramiento para la realización de este trabajo de investigación y a los miembros del jurado por la paciencia en la corrección de dicho trabajo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	
ABSTRACT	
I.INTRODUCCIÓN	1
II.JUSTIFICACIÓN	2
III.IMPORTANCIA	2
IV.OBJETIVOS	2
4.1. OBJETIVO GENERAL	2
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
V.MARCO TEÓRICO	3
5.1. REVISIÓN MONOGRÁFICA DEL SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO PORCINO	3
5.1.1. SINONIMIA.....	3
5.1.2. AGENTE ETIOLÓGICO	3
5.1.3. TRANSMISIÓN.....	4
5.1.3.1. TRANSMISIÓN MECÁNICA	4
5.1.3.2. TRANSMISIÓN AÉREA	4
5.1.3.3. TRANSMISIÓN A TRAVÉS DEL SEMEN	5
5.1.4. PATOGENIA	5
5.1.5. SIGNOS CLÍNICOS	6
5.1.5.1. SIGNOS CLÍNICOS EN LECHONES	6
5.1.5.2. SIGNOS CLÍNICOS EN GORRINOS	8
5.1.5.3. SIGNOS CLÍNICOS EN CERDAS REPRODUCTORAS	8
5.1.5.4. SIGNOS CLÍNICOS EN VERRACOS.....	10
5.1.6. LESIONES	10
5.1.6.1. LESIONES EN FETOS.....	11
5.1.6.2. LESIONES EN LECHONES RECIÉN NACIDOS Y EN RECRÍA	11
5.1.6.3. LESIONES EN CERDOS EN CRECIMIENTO Y ENGORDE.....	11
5.1.6.4. LESIONES EN CERDOS REPRODUCTORES	11
5.1.7. DIAGNÓSTICO.....	11
5.1.8. TRATAMIENTO	12
5.1.9. PREVENCIÓN Y CONTROL.....	13
5.2. PREVALENCIA EN CRIANZAS PORCINAS	15
5.2.1. REPORTE DE PREVALENCIA A NIVEL NACIONAL	15
5.2.1.1. REPORTE DE PREVALENCIA A NIVEL NACIONAL DE SENASA.....	15
5.2.1.2. Reportes de prevalencia a nivel nacional según otros autores.....	23
5.2.2. REPORTE DE PREVALENCIA A NIVEL REGIONAL.....	25
5.2.2.1. Reportes de prevalencia a nivel regional según SENASA	25
5.2.2.2. Reportes de prevalencia a nivel regional según otros autores	26
5.3. IMPACTO ECONÓMICO DEL PRRS	27
5.3.1. ASOCIACIÓN CON OTRAS ENFERMEDADES	27

5.3.2. PÉRDIDAS POR CONTROL O TRATAMIENTO	28
5.3.3. PÉRDIDAS POR MORBILIDAD O MORTALIDAD.....	28
5.3.4. LIMITACIONES ACTUALES.....	31
5.3.4.1. Vacunaciones no implementadas	31
5.3.4.2. Reportes de SENASA no actualizados.....	31
5.3.4.3. Crianzas no tecnificadas carentes de buen sistema de bioseguridad	31
5.3.4.4. Falta de registros sanitarios en granjas de origen de animales	31
5.4. GLOSARIO.....	31
VI.CONCLUSIONES	33
VII.RECOMENDACIONES.....	34
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
5.1. Seroprevalencia del virus Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en cerdos de crianza no tecnificada en 23 departamentos del Perú (2015-2016).	24
5.2. Prevalencia de casos a nivel nacional del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino del año 2014 al 2022.	24
5.3. Pérdidas anuales por mortalidad a nivel nacional según SENASA.....	29
5.4. Pérdidas productivas por marrana ocasionadas por la presentación del PRRS en una granja porcina de Lurín, Lima	30
5.5. Costo de producción para evaluación económica de mortinatos/ momificados por causa de la presencia del PRRS en una granja comercial en la provincia de Lima 2017	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
5.1. Número de focos de enfermedades. (Semana epidemiológica 1 a 52) Año 2016.	16
5.2. Prevalencia de PRRS a nivel nacional según SENASA.	22
5.3. Prevalencia de PRRS a nivel regional según SENASA.	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
5.1. Estructura del virus del PRRS.....	3
5.2. Momificaciones a causa del PRRS.....	7
5.3. Cráneo abovedado.....	7
5.4. Lechón con falta de coordinación muscular.....	7
5.5. Lechones con debilidad en coordinación muscular.....	8
5.6. Cianosis en las orejas.....	9
5.7. Cerda abortando.....	9
5.8. Abortos tardíos.....	9
5.9. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2014.....	15
5.10. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2018.....	17
5.11. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2019.....	18
5.12. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2020.....	19
5.13. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2021.....	20
5.14. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2022.....	21

RESUMEN

El Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS) es una enfermedad viral que se caracteriza por ocasionar tanto problemas respiratorios como reproductivos en cerdos de todas las edades y ocasiona pérdidas productivas y económicas de gran impacto, causando preocupación en los productores porcícolas. El objetivo del presente trabajo fue identificar la prevalencia del Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino en el Perú. Se recolectó la información de los casos de PRRS a nivel nacional en el Historial de Reportes Epidemiológicos Semanales, desde el año 2014 (primer registro de casos de la enfermedad) a la semana 19 del año 2022 (última actualización del sitio web), donde hasta la fecha se registran 2 428 casos y 372 animales muertos, así como información de estudios realizados por otros autores; mientras que en Piura se registran 106 casos y 32 animales muertos a causa de la enfermedad. Causa pérdidas económicas estimadas de más de 600 millones de dólares al año solo en los Estados Unidos; y en el caso de Perú, un estudio reportó que la pérdida económica llegó al 22,84% el año en que se presentó la enfermedad y 35,6% el año posterior a ella. Otro estudio, registró que en una granja positiva a PRRS la pérdida es de 22,48% sobre la utilidad comparada con una granja libre del virus; todas estas pérdidas económicas y de animales son producto del impacto que tiene la enfermedad sobre los animales en todas las etapas de producción. Las vacunas comerciales no permitidas, los reportes no actualizados por parte de la entidad responsable de la sanidad en el Perú, el carente sistema de bioseguridad en las granjas y la falta de registros sanitarios por parte de la mayoría de los productores, representan una limitante en la tarea de identificación, prevalencia y erradicación de la enfermedad en el país.

Palabras clave: PRRS, síndrome, respiratorio, reproductivo, porcino, prevalencia.

ABSTRACT

Porcine Reproductive Respiratory Syndrome (PRRS) is a viral disease that is characterized by causing both respiratory and reproductive problems in pigs of all ages and causes high-impact production and economic losses, causing concern in pig producers. The objective of this study was to identify the prevalence of Porcine Reproductive Respiratory Syndrome in Peru. Information on PRRS cases at the national level was collected in the History of Weekly Epidemiological Reports, since year 2014 (first record of cases of the disease) to week 19 of year 2022 (last update of the website), where to date 2 428 cases and 372 dead animals are recorded, as well as information from studies carried out by other authors; while in Piura there are 106 cases and 32 dead animals due to the disease. It causes estimated economic losses of more than \$600 million a year in the United States alone; and in the case of Peru, a study reported that the economic loss reached 22,84% the year in which the disease appeared and 35,6% the year after it. Another study recorded that in a farm positive for PRRS, the loss is 22,48% of the utility compared to a farm free of the virus; all these economic and animal losses are the product of the impact that the disease has on animals at all stages of production. Commercial vaccines not allowed in the country, non-updated reports by the entity responsible for health in Peru, the lack of biosecurity system on the farms and the lack of health records by most producers, represent a limitation in the task of identification, prevalence and eradication of the disease in the country.

Keywords: PRRS, syndrome, respiratory, reproductive, porcine, prevalence.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente en el Perú, la porcicultura se está constituyendo como uno de los principales rubros de la producción pecuaria del país, registrando según INEI (2013), en el IV Censo Agropecuario de 2012, una población de 2 224 295 cabezas de ganado porcino, mayor en 1.7 % a la registrada en el Censo Agropecuario de 1994, cuya población era de 2 186 867 cabezas de ganado porcino, siendo en consecuencia, una de las actividades pecuarias responsables en el crecimiento socioeconómico.

Entre las enfermedades que causan gran preocupación en los productores de cerdos, se encuentra al Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS), enfermedad con mayor impacto económico que existe, ya que genera grandes pérdidas en la producción y no se cuenta con soluciones adecuadas para su control y erradicación. El PRRS es una enfermedad viral que ocasiona fallas a nivel reproductivo en marranas gestantes produciendo abortos, partos prematuros o lechones nacidos débiles, se ve afectada la calidad del semen del verraco y causa problemas respiratorios en cerdos de todas las edades. SENASICA (2020), indica que el PRRS causa pérdidas económicas de alrededor de 660 millones de dólares al año tan solo en los Estados Unidos, esto como consecuencia de la agresividad del virus para infectar a los cerdos en todas sus etapas de producción.

Siendo descrita por primera vez en Estados Unidos (USA), casi a finales de la década de los 80, y nombrada enfermedad misteriosa del cerdo o enfermedad de la oreja azul (debido a la observación de coloración azul transitoria de las orejas), posteriormente es reconocida en Canadá y, en 1990, en países de Europa. Luego, la enfermedad se esparció por casi todo el mundo. (López et al., 2015)

A nivel mundial, generalmente todos los países con producción porcina desarrollada son positivos al virus PRRS, con la excepción de Brasil, el cual se mantiene libre de la enfermedad. (Jiménez et al., 2015)^a

El objetivo del presente trabajo es identificar la prevalencia del Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino en el Perú.

II. JUSTIFICACIÓN

El PRRS es una enfermedad viral que ocasiona fallas a nivel reproductivo en marranas gestantes produciendo abortos, partos prematuros o lechones nacidos débiles, se ve afectada la calidad del semen del verraco y causa problemas respiratorios en cerdos de todas las edades. Con la información recopilada de esta monografía se podrá dar un alcance sobre la prevalencia del PRRS y con ello se tendrá conocimiento acerca de las consecuencias que conlleva el no contar con una adecuada bioseguridad y control de la enfermedad, que genera pérdidas de animales y, por ende, pérdidas económicas para el productor. Se pretende brindar el conocimiento de este síndrome, teniendo en cuenta que la mayoría de los productores desconoce sobre este. Y al no poder diagnosticar la enfermedad o al confundirla con otra similar, no se enfocan en una prevención oportuna sobre tal, que muchas veces podría salvar la producción.

III. IMPORTANCIA

La preferencia de los consumidores de carne de cerdo se debe principalmente a los valores nutricionales que tiene este producto y a la versatilidad que tiene en su preparación, logrando que se incremente la demanda y por ende la producción porcina.

A su vez, el PRRS genera pérdidas económicas considerables en la crianza y, al ser una enfermedad que afecta a todas las edades del cerdo, complica la situación en granjas que carecen de un sistema de bioseguridad y manejo adecuado que garantice la ausencia del virus, lo que engloba a la mayoría de las producciones porcícolas en el país.

Es importante que se tome conocimiento y conciencia sobre la prevención y control de la enfermedad dado su impacto a nivel nacional y regional, es por ello que el presente proyecto de investigación se lleva a cabo con la finalidad de informar a los productores sobre la repercusión de la enfermedad para una buena toma de decisiones.

IV. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Identificar la prevalencia del síndrome respiratorio y reproductivo porcino en el Perú.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir las precisiones teóricas del PRRS.
- Analizar los reportes de prevalencia en crianzas porcinas a nivel nacional y regional.
- Describir el impacto económico del PRRS en la crianza porcina.

V. MARCO TEÓRICO

5.1. REVISIÓN MONOGRÁFICA DEL SÍNDROME RESPIRATORIO Y REPRODUCTIVO PORCINO

5.1.1. SINONIMIA

Arias et al. (2003), indica que en 1987 se denominó "Enfermedad misteriosa del cerdo". En 1990 en Alemania se le designó "Aborto epizootológico de las cerdas" y a finales de ese mismo año en Holanda, se denominó "Aborto azul". Otras denominaciones han sido "enfermedad de la oreja azul", y "síndrome disgenésico y respiratorio del cerdo".

5.1.2. AGENTE ETIOLÓGICO

Arias et al. (2003), hace mención que el virus causal fue aislado en Holanda en 1991 por Wensvoort, el cual se denominó Lelystad. Y al siguiente año, fue definitivamente denominada como "Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino" (PRRS por sus siglas en inglés).

Según Lager (2002), su etiología vírica fue descubierta en 1991 y desde entonces se conoce como virus del Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino (PRRSV), habiéndose investigado mucho sobre el mismo en todo el mundo.

El virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRSV), pertenece a la familia Arteriviridae, del género Arterivirus. (Calle, 2017)

Este PRRSV presenta dos genotipos: tipo 1 (genotipo europeo) y tipo 2 (genotipo de América del norte). (Calle, 2017)

Es un virus ARN de cadena sencilla, esférico, con envoltura y con un tamaño medio de 62 nm que puede oscilar entre 45 y 80 nm. Contiene una nucleocápside isométrica de 25 a 35 nm, aunque a veces se ha visto icosaédrica y presenta unas proyecciones de superficie de unos 5 nm. (Calle, 2017)

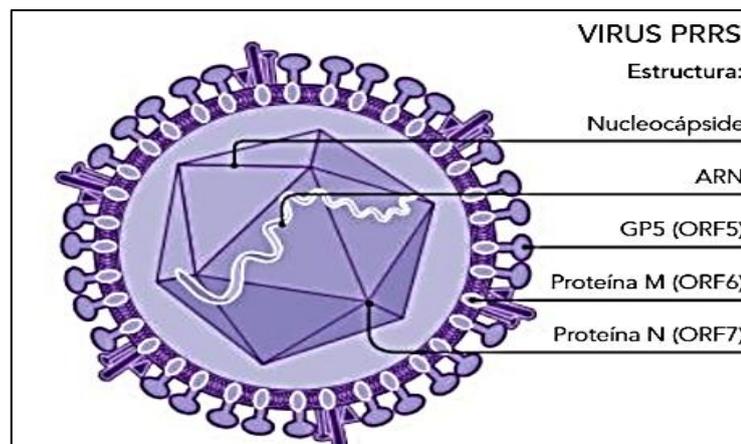


Figura 5.1. Estructura del virus del PRRS.

Fuente: Guía del PRRS. Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (Ramirez, 2017).

Calle (2017), precisa que son virus poco estables cuando se exponen a radiación ultravioleta, alta temperatura y baja humedad, por lo que no es probable que sobrevivan durante periodos prolongados en dichas condiciones ambientales. La viabilidad del virus PRRS está garantizada en un rango de pH 6,5-7,5 y puede ser inactivado por tratamiento con solventes de los lípidos. Una de sus principales características es su gran variabilidad. Al ser un virus envuelto, la supervivencia del PRRSV fuera del huésped viene afectada por la temperatura, pH y exposición a detergentes. El PRRSV puede sobrevivir durante largos periodos (>4 meses) a temperaturas entre -70°C a -20°C; sin embargo, su viabilidad disminuye al aumentar la temperatura.

5.1.3. TRANSMISIÓN

Calcina (2011), señala que los cerdos son susceptibles a la transmisión por las vías oronasal, intramuscular, intravenosa, intraperitoneal, vaginal e intrauterina.

5.1.3.1. TRANSMISIÓN MECÁNICA

Juárez y Aguilar (2022), señalan que la forma más eficaz es la mecánica, debido al contacto directo con animales enfermos, ya sea por nariz - nariz o nariz - saliva, orina, secreciones mamarias, transplacentarias y excremento.

Calcina (2011), indica que es la vía transplacentaria en donde la madre infectada transmite el virus, el cual al atravesar la placenta genera muerte fetal en el último tercio de la gestación o produce animales portadores los cuales constituyen una fuente de excreción del virus a otros animales susceptibles, según Calle (2017), esta viremia dura hasta 11 semanas y eliminación intermitente por 30 semanas. También por la contaminación de heridas generadas a través de las luchas entre animales con el virus.

Tanto Otake et al. (s.f.) como Calle (2017), coinciden en que también se presenta mediante contacto de secreciones de animales infectados o fluidos corporales. Y en su forma inanimada, el virus se encuentra a través de las agujas reutilizadas, material quirúrgico contaminado o no desinfectado, vehículos, equipos, indumentaria, y vectores como moscas y otros insectos de los corrales.

Bavera (2006), indica que, a la fecha, no se conoce ninguna otra especie animal susceptible a la infección por este virus ni se ha podido demostrar que las ratas o los ratones actúen como reservorio. Sin embargo, algunos datos obtenidos, parecen indicar que ciertas aves migratorias pueden ser infectadas, eliminando el virus por las heces entre los días 5 y 24 después de la infección, actuando de esta manera como vectores y llevando la enfermedad a zonas muy distantes del lugar inicial de la infección.

Calcina (2011), señala que se ha demostrado que el pato silvestre podría actuar como vector biológico al ser infectado mediante el agua contaminada diseminando el virus hasta 39 días post infección y sus heces infectan a cerdos susceptibles.

5.1.3.2. TRANSMISIÓN AÉREA

Según Juárez y Aguilar (2022), la propagación del virus es principalmente en los meses fríos, puede diseminarse tanto en distancias cortas de 1 a 30 metros como en distancias que no superen los 3 km, a su vez, Calcina (2011), indica que a pesar de la vulnerabilidad del virus a temperaturas ambientales hay estudios que dan la posibilidad de un alcance de 4,7 km de distancia.

Bavera (2006) señala que la capacidad de supervivencia del virus en el ambiente no es muy grande, puede sobrevivir en tejidos congelados, durante largos periodos e incluso años, por la razón de ser un virus con envoltura.

Mientras que Lager (2002), en su artículo hace mención a la existencia de observaciones de campo que sugieren que esta transmisión debe tener a lugar una distancia corta, así como la presencia de virus de similar genética en granjas distintas de una misma región geográfica.

5.1.3.3. TRANSMISIÓN A TRAVÉS DEL SEMEN

Calcina (2011), señala que otra forma de contaminación es por ingreso de semen infectado procedente de otra granja. Por su parte Bavera (2006), resalta que el virus puede diseminarse por inseminación artificial, cuando se usa semen obtenido en la fase aguda de la infección.

Bavera (2006), sostiene que el virus se disemina por el tracto reproductivo 21 días posterior a la infección, pudiendo entrar por los tejidos finos epididimales así como en las células epiteliales de los túbulos seminíferos, las fuentes del virus en semen son monocitos infectados por el virus. A consecuencia de esto, se tiene la poca producción de espermatozoides y muerte de la célula germinal, que induce a una muerte celular provocada por el mismo organismo, también se observa un aumento en el número de células espermáticas inmaduras.

Ramirez (2017), indica que la excreción del virus se inicia a los 2 - 7 días y tiene una duración de hasta 92 días con un promedio de 39 días, sin embargo, Bavera (2006), hace mención a secreciones de 50 días post infección.

Juárez y Aguilar (2022), señalan que es posible recuperar al virus de hasta 7 a 13 semanas post-infección, por lo que mantener un control de la calidad en el semen, se verá reflejado en el número de dosis que se producirán. Es importante recordar este punto y realizar una completa evaluación de sementales antes de realizar la colecta de dosis y de inseminar.

5.1.4. PATOGENIA

López et al. (2015), indica que las vías de entrada de este virus son la genital y la oronasal. El virus penetra a epitelios nasal y tonsilar, a macrófagos pulmonares y a endometrio uterino. Puede tener un período de incubación de tres días a varias semanas y en los casos endémicos presenta además periodos de latencia, dependiendo de la edad de los animales, la dosis infectante y la inmunidad. Alcanza los tejidos linfoides regionales y posteriormente se distribuye a nivel sistémico por las vías sanguíneo y linfoide, circulando libre o ligado a monocitos circulantes produciendo niveles bajos de leucocitos en la sangre. La replicación de las células del virus sucede en diferentes tejidos y órganos, siendo el principal tipo celular el de los macrófagos alveolares, así como en las células dendríticas y monocitos. La infección persistente raramente dura más de 200 días. Va a depender de la virulencia del virus para que se presente neumonía, miocarditis, encefalitis, rinitis, vasculitis y linfadenopatías en mayor o menor grado. Su forma de eliminación es por saliva, orina, semen, secreciones mamarias, transplacentarias y excrementos. Calcina (2011), menciona que se ha detectado antígeno viral en cornete nasal, pulmón, linfonódulos, corazón, timo, vasos sanguíneos, hígado, glándulas adrenales, riñones, intestino, cerebro y testículos.

Calcina (2011), sostiene que el virus ingresa principalmente por vía oronasal, tiene una replicación primaria que afecta células del tipo monocito/macrófago asociados a cornetes nasales, tonsilas o pulmones, siendo transportados intracelularmente o vía linfática a los nódulos linfáticos regionales, la replicación secundaria se genera en macrófagos residentes, alcanzando luego la sangre que le permite llegar a todos los tejidos multiplicándose en

macrófagos de todo el organismo. La enfermedad es más grave en cerdos jóvenes debido a que menos del 2 % de los macrófagos son permisivos a la replicación, y estos disminuyen con la edad.

Calcina (2011), indica que el estado de viremia puede detectarse desde las 12 horas post infección, encontrándose de 2- 4 semanas en animales adultos y hasta 3 meses en lechones. Tiene dos formas de presentación, su forma aguda se presenta en las dos primeras semanas de la enfermedad, y se caracteriza por diseminación viral a órganos susceptibles que ocasionan cuadros respiratorios en lechones y abortos en el último tercio de la gestación en hembras. Y en su forma crónica se caracteriza por la replicación viral baja en pulmones, órganos linfoides y tonsilas, se presenta por largos periodos y afecta a los cerdos en todas las edades.

Castillo y Ramirez (2021), señalan que, en la parte reproductiva asociada a la enfermedad, los abortos son producidos por las microseparaciones en la interface materno fetal como resultado del proceso inflamatorio causado por el virus del PRRS. Las cerdas pueden presentar lesiones como: vasculitis endometrial, miometritis, endometritis o también placentitis.

Velásquez et al. (2016), indica que la enfermedad se caracteriza por tener un periodo de inicio donde genera un descenso muy marcado en valores de los parámetros reproductivos, luego pasa a ser endémico, donde luego se recuperan los parámetros reproductivos anteriores, habiendo la posibilidad de que la infección brote posteriormente.

5.1.5. SIGNOS CLÍNICOS

Maya (2012), señala que hay una manifestación de los signos clínicos de manera respiratoria, los cerdos pueden presentar apatía de 24 a 36 horas, fiebre mayor a 40°C, disnea (dificultad respiratoria), cianosis (coloración azulada de la piel) del hocico, orejas, escroto, vulva, cola, edema palpebral, bajo consumo de alimento, diarrea y pelaje hirsuto. Mientras que Juárez y Aguilar (2022), sostienen que también presentan escalofríos, enrojecimiento de la piel y depresión.

Se presenta una manifestación reproductiva tal como lo señala Maya (2012), donde hace referencia a que las cerdas presentan fiebre, las hembras servidas con menos de 30 días de gestación presentan retorno al celo, abortos, nacimiento de lechones débiles, presentación de lechones momificados, mortinatos y nacimientos prematuros. En los reproductores se presenta pérdida de la libido y alteraciones en la calidad y cantidad del semen, que llevan a bajas tasas de concepción en las hembras.

Arias et al. (2003), manifiestan que los signos clínicos son muy variables y depende básicamente de la de la inmunidad de la granja, la cepa del virus y los factores de manejo reproductivo.

5.1.5.1. SIGNOS CLÍNICOS EN LECHONES

Por otro lado, Juárez y Aguilar (2022), indican que las madres positivas al virus producen lechones que al nacer presentan signos de deshidratación, debilidad y muchas veces nacen muertos. Esto da como consecuencia el incremento de la mortalidad perinatal, altas mortalidades antes del destete y aumento en la susceptibilidad a otras enfermedades principalmente respiratorias.

Según Ramirez (2017), también se da un incremento de la tasa de fetos momificados, lechones con cráneo ligeramente abovedado y llegan a presentar pelo hirsuto.



Figura 5.2. Momificaciones a causa del PRRS.

Fuente: Guía del PRRS. Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (Ramirez, 2017).



Figura 5.3. Cráneo abovedado.

Fuente: Guía del PRRS. Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (Ramirez, 2017).

Bavera (2006), indica que los lechones presentan baja tasa de crecimiento, conjuntivitis, edema periorbital y temblores de los músculos; en ocasiones, cuando están parados, se observan como estatuas o extienden las piernas e incluso muestran parálisis posterior, antes del inicio de la debilidad y de la falta total de coordinación muscular. Una característica resaltante de esta enfermedad es el sangrado del ombligo, y sangrado severo después del descole. Se presentan hematomas y puede haber hemorragia en la aplicación de la dosis de hierro, especialmente si los lechones son de tres días de nacidos.



Figura 5.4. Lechón con falta de coordinación muscular.

Fuente: Síndrome Respiratorio Reproductivo del Cerdo (PRRS) y su importancia en la producción porcina (Bavera, 2006).



Figura 5.5. Lechones con debilidad en coordinación muscular.

Fuente: Síndrome Respiratorio Reproductivo del Cerdo (PRRS) y su importancia en la producción porcina (Bavera, 2006).

5.1.5.2. SIGNOS CLÍNICOS EN GORRINOS

Arias et al. (2003), sostiene que los cerdos presentan mal desarrollo, mal aspecto y gran variabilidad en el tamaño. Los síntomas clínicos característicos en esta fase son: anorexia, disnea, hiperpnea, letargia e hiperemia cutánea. La mortalidad en esta etapa es de hasta el 20% y está estrechamente relacionada con la manifestación de enfermedades endémicas de la granja. Así como lo mencionan Juárez y Aguilar (2022), se ha observado que su presentación es subclínica ya que se asocia a la presentación de otros agentes, tanto virales como bacterianos.

5.1.5.3. SIGNOS CLÍNICOS EN CERDAS REPRODUCTORAS

Bavera (2006), afirma que las cerdas en ocasiones muestran cianosis en orejas, vulva y cola. Juárez y Aguilar (2022), señalan que las cerdas gestantes presentan anorexia, fiebre, retraso en la presentación del estro y repeticiones del celo, partos prematuros y abortos en el último tercio de la gestación. Algunas estimaciones de las alteraciones son:

- El porcentaje de parición durante los brotes presenta disminución (hasta el 35.8%).
- Aumento en la presencia de momias (hasta del 21.7%).

Arias et al. (2003), consideran que del 5 al 80% de las cerdas presentan complicaciones en el último tercio de la gestación, produciendo nacidos muertos al inicio (hasta un 100% de cada camada), siguiendo con nacidos grandes, parcialmente momificados, nacidos pequeños débiles, nacidos con tamaño y vigor normal.

Ramirez (2017), sostiene que existe mortalidad en cerdas (normalmente solo con cepas altamente virulentas) y Arias et al. (2003), señalan que mueren en períodos alrededor del parto (1 - 4%).



Figura 5.6. Cianosis en las orejas.

Fuente: Síndrome Respiratorio Reproductivo del Cerdo (PRRS) y su importancia en la producción porcina (Bavera, 2006).



Figura 5.7. Cerda abortando.

Fuente: Síndrome Respiratorio Reproductivo del Cerdo (PRRS) y su importancia en la producción porcina (Bavera, 2006).



Figura 5.8. Abortos tardíos.

Fuente: Guía del PRRS. Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (Ramirez, 2017)

5.1.5.4. SIGNOS CLÍNICOS EN VERRACOS

Juárez y Aguilar (2022), señalan que esta enfermedad afecta directamente a la parte reproductiva de los verracos, alterando la calidad y cantidad seminal, así como la conducta sexual, por lo que afecta de igual manera al número de dosis que se extraen de cada reproductor.

Según Juárez y Aguilar (2022), las alteraciones más frecuentes son:

- Reducción en la motilidad
- Aumento en el porcentaje de acrosomas anormales
- Alteraciones morfológicas (principalmente en la cabeza)
- Disminución de la libido

Juárez y Aguilar (2022), además sostienen que los machos pueden presentar inapetencia, letargo, fiebre durante la viremia; sin embargo, la disminución en la calidad-cantidad del semen puede observarse hasta 7 a 13 semanas post-infección. Arias et al. (2003), añaden anorexia y signos clínicos respiratorios.

5.1.6. LESIONES

López et al. (2015), postulan que se pueden presentar lesiones en función a los diferentes grados de anomalías como: neumonía, encefalitis, miocarditis, rinitis, vasculitis, linfadenopatías, etc.

Arias et al. (2003), hace mención a las lesiones macroscópicas y microscópicas que se localizan principalmente en lechones recién nacidos y en animales destetados (recria). Las lesiones en el aparato reproductor no están bien caracterizadas y se observan con menor frecuencia. Mientras que Calcina (2011), sostiene que las lesiones macroscópicas varían de acuerdo al genotipo viral, la asociación con otras enfermedades, categorías productivas, etc.

Este último, añade también que las principales lesiones se producen en sitios de replicación del virus donde se ubican los macrófagos, es decir, en pulmones y tejido linfóide, las lesiones observadas en órganos como cerebro, riñón, corazón e hígado son causas del daño endotelial. La lesión principal en pulmón se caracteriza por una neumonía intersticial, consolidación del parénquima pulmonar y un moteado de color rojo grisáceo en los lóbulos craneales o distendidos en todo el parénquima pulmonar, así como fluido edematoso en toda la superficie pulmonar y el engrosamiento de septos interlobulillares. (Calcina, 2011)

Calcina (2011), señala que además en cerdos jóvenes, los nódulos linfáticos se encuentran aumentados de tamaño, teniendo una consistencia sólida o poliquística. En la lesión microscópica del pulmón se observa una neumonía intersticial proliferativa multifocal con hiperplasia de neumocitos tipo II y presencia de células mononucleares principalmente macrófagos, hipertrofia en los ganglios linfáticos e hiperplasia de centros germinales acompañado de necrosis folicular y un aumento en el número de macrófagos en las sinusoides.

Maya (2012), postula que dentro de las lesiones macroscópicas más comunes en las diferentes edades se encuentran: conjuntivitis, lagrimeo, cianosis de las orejas, hocico, cola, escroto, vulva, extremidades y abdomen, con la aparición esporádica de hemorragias, neumonía y aumento de los ganglios linfáticos (linfonódulos). Por su parte Calcina (2011), sostiene que se han observado otras lesiones como una rinitis con pérdida de cilios en células epiteliales, una encefalitis no supurativa y una miocarditis multifocal, las lesiones fetales observadas pueden ser caracterizadas por vasculitis, miocarditis y encefalitis.

5.1.6.1. LESIONES EN FETOS

Lesiones macroscópicas: como indica Maya (2012), una camada infectada puede presentar fetos normales, lechones nacidos muertos, hemorragia del cordón umbilical, edema perirrenal y mesentérico y fetos momificados.

Lesiones microscópicas: arteritis umbilical necrotizante, neumonía intersticial, necrosis bronquiolar y hemorragias en la luz alveolar. (Maya, 2012)

Sin embargo, Arias et al. (2003), manifiesta que generalmente no se observan lesiones y no son características del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino.

5.1.6.2. LESIONES EN LECHONES RECIÉN NACIDOS Y EN RECRÍA

Lesiones macroscópicas: para Maya (2012), el pulmón colapsa y presenta un aspecto moteado, edematizado y cantidades aumentadas del líquido en el abdomen, cavidad torácica y pericardio. En cambio, para Arias et al. (2003), no se observa colapso pulmonar en ninguna de las dos fases y añade a estas lesiones una coloración pulmonar pardo-rojiza. Sostiene también que en recién nacidos existe un agrandamiento de los ganglios linfáticos de moderado a grave con un color pardo, generalmente en la región cervical, torácica craneal e inguinal. En caso de los destetados indica que los ganglios linfáticos tienen un marcado agrandamiento y son de color pardo.

Lesiones microscópicas: el pulmón se encuentra con neumonía intersticial y acumulación de exudado en las vías aéreas, asociado a infecciones bacterianas secundarias. Se encuentra de igual forma linfadenitis, encefalitis y miocarditis no supurativa en algunos casos. (Arias et al., 2013)

5.1.6.3. LESIONES EN CERDOS EN CRECIMIENTO Y ENGORDE

Lesiones macroscópicas: en pulmón se presenta bronconeumonía catarral con presencia de pus asociadas a infecciones bacterianas secundarias. (Maya, 2012)

Lesiones microscópicas: se presenta neumonía intersticial y bronconeumonía exudativa, linfadenitis y en menor frecuencia encefalitis y miocarditis. (Maya, 2012)

5.1.6.4. LESIONES EN CERDOS REPRODUCTORES

En cerdas gestantes y verracos no se observan lesiones atribuibles al PRRS. (Arias et al., 2003; Maya, 2012).

5.1.7. DIAGNÓSTICO

Bavera (2006), indica que dada la alta morbilidad, mortalidad e impacto económico que representa el PRRS en la producción, se debe realizar el diagnóstico bajo cualquier indicio de brotes de enfermedades con asociación directa a este síndrome o presencia de cuadros reproductivos anómalos para descartar la presencia de este. Se puede emitir un diagnóstico deductivo con base en los signos clínicos, además requiere del aislamiento del virus que implica el cultivo de macrófagos alveolares. El virus del PRRS se ha aislado de muchos tejidos, principalmente de amígdalas, pulmones, bazo, timo, plasma, suero, riñones, el corazón y el cerebro.

Por su parte, Castillo y Ramirez (2021), indican que, tanto el uso de fluidos orales, como los hisopos sanguíneos y el suero, son considerados como muestra ideal para detectar una infección aguda con PRRSV (Virus del Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino). Los fluidos orales tienen mayor sensibilidad y rapidez que los otros tipos de muestra. Además

sostienen que en campo el uso del cordón umbilical de lechones recién nacidos es un método de diagnóstico rápido, sensible y eficaz para el monitoreo de la transmisión vertical del PRRSV. El procesamiento de este incluye la colección, trituración, y clarificación por centrifugación de la muestra objetivo para luego ser conservada hasta la extracción del ARN viral.

Para Guzmán (2020), la prueba de ELISA reconoce anticuerpos con un alto porcentaje de especificidad, aplicadas al suero o saliva. Mientras que la transcripción inversa mediante la reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) detecta el ARN viral y es útil cuando se dificulta el aislamiento del virus en fluidos como el semen y cuando se usan tejidos parcialmente degradados por autólisis o por calor durante el transporte de las muestras para el aislamiento de los virus.

López et al. (2015), señala que el aislamiento viral requiere 7 a 14 días. En animales que no presentan sintomatología, la mayoría realiza diagnóstico con ELISA y RT-PCR para determinar presencia y circulación del virus en la granja, considerando normal que ambas pruebas en el mismo animal podrían no concordar en sus resultados.

Calle (2017), señala que además de los anteriores métodos, se tiene también el examen post mortem (EPM), para este método se deben considerar ejemplares recién infectados o recién muertos y, en el mejor de los casos, no tratado y que sean casos frecuentes para ser enviados a laboratorio. Esta práctica no permite por sí sola un diagnóstico claro, sin embargo, es un buen punto de partida en la investigación porque evalúa la patología en diferentes sistemas de los órganos. El EPM también permite el estudio de las enfermedades con las que se complementa el PRRS.

Para García (2020), existen 3 tipos de pruebas para diagnosticar PRRS:

- a) **Para detectar la lesión:** las observaciones post mortem e histopatología, se pueden realizar en un laboratorio con ayuda de un microscopio. Estas pruebas se usan con mayor frecuencia en los brotes de PRRS clínicamente evidentes.
- b) **Para detectar el virus:** reacción en cadena de la polimerasa (PCR), aislamiento del virus (VI) y pruebas de inmunohistoquímica (IHC). La detección del virus es una vía de diagnóstico más confiable para confirmar la presencia temprana del agente.
- c) **Para detectar anticuerpos:** ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA), ensayo inmunoperoxidasa en monocapa (IPMA) y ensayo de inmunofluorescencia indirecta (IFA). Si se busca la confirmación inmunológica, se requiere un período de detección más prolongado, sin embargo, esta prueba confirma la exposición al virus cuando no es posible detectarlo.

Se elige el tipo de prueba en función de los objetivos que se persiguen en el diagnóstico del PRRS. (García, 2020)

5.1.8. TRATAMIENTO

Castro (1996), indica que aún no existe un tratamiento específico contra esta enfermedad, optando por una terapia de soporte cuando se presentan casos de índole agudo o infecciones secundarias, enfocándose siempre en evitar la propagación de la enfermedad.

Por su parte, Bavera (2006), recomienda que para controlar las infecciones secundarias se emplee antibióticos como tetraciclina en el agua o el alimento, furazolidona al alimento de lactación y a los lechones inyectarlos con antibióticos de larga duración al tercer, sexto y noveno día de edad; en el caso de cerdos en crecimiento suministrar tetraciclinas, sulfonamidas o tilosina durante 3 o 4 semanas.

Marco (2019), sostiene que, para controlar la enfermedad, se debe usar vacunación y antibióticos a temprana edad. Al manifestarse un brote inicial en una granja, se debe establecer medidas que aseguren una correcta adaptación de la reposición y estabilidad productiva, además adoptar medidas de bioseguridad interna evitando que el virus circule en recría o engorde.

5.1.9. PREVENCIÓN Y CONTROL

Juárez y Aguilar (2022), indican que no hay un tratamiento para la enfermedad, el único camino por seguir es la profilaxis, teniendo en cuenta que la bioseguridad es un punto crítico en la diseminación del virus. Las decisiones a tomar en prevención y control están en función del estado sanitario y tamaño de la explotación.

Según Juárez y Aguilar (2022), Arias et al. (2003) y Bavera (2006), se tiene que, si la explotación es libre de PRRS, se ejecutan las siguientes medidas:

- a. No introducir animales: Juárez y Aguilar (2022), Arias et al. (2003) y Bavera (2006), coinciden en que, para evitar la introducción del virus a la producción, es imprescindible monitorear el ingreso de animales nuevos que sean negativos al virus, y que su lugar de origen cumpla también con medidas estrictas de bioseguridad.
- b. Bioseguridad: Bavera (2006), y Juárez y Aguilar (2022), sostiene que conociendo las numerosas vías de transmisión del virus, se debe extremar precauciones y medidas a tomar, respetando los periodos de cuarentena, evitando el ingreso de personas y vehículos no autorizados a granja y exigiendo el uso de indumentaria de los operarios exclusiva para el desplazamiento de las instalaciones. Además realizar una limpieza y desinfección profunda con productos espumantes con alta capacidad de remoción, como: cloroformo, éter, soluciones con baja concentración de detergentes y una mezcla de peróxido, surfactantes y ácidos orgánicos e inorgánicos, que son los más efectivos para reducir el tiempo de inactivación del virus.
- c. Muestreo: Juárez y Aguilar (2022), recomiendan realizar el muestreo para descartar y/o detectar la presencia del virus en los cerdos. Bavera (2006), sostiene que en el caso de los verracos provenientes del exterior deben someterse a pruebas serológicas durante al menos 60 días antes del ingreso; asegurando así que los animales que se van a introducir son seronegativos.

Mientras que, para Arias et al. (2003), Otake et al. (s.f.) y Jiménez et al. (2015)^b, si la explotación es portadora de PRRS, el objetivo es controlar y buscar la disminución de la diseminación del virus dentro de la granja, se lleva a cabo las siguientes medidas:

- a. Detección a través de muestras: se realiza para saber el nivel de infección presente en la explotación mediante la prueba de ELISA, mientras que para concretar mucho más donde se encuentra el virus dentro de una granja, se realizan pruebas PCR. (Arias et al., 2003)
- b. Adaptación de nuevos animales: para Arias et al. (2003), la edad deseable para introducir a los futuros reemplazos es entre los 3 y 4 meses, con el fin de que se infecten en la etapa de crecimiento y evitar problemas reproductivos al momento de la cubrición. Es importante que los animales que ingresen a la explotación sean negativos, ya que al presentarse lo contrario y habiendo diversidad de cepas del virus, se ocasiona la introducción de una nueva cepa al hato.
- c. Vectores no porcinos: Otake et al. (s.f.) indica que las agujas, ropa y calzado además del personal pueden transmitir PRRSV a cerdos desprotegidos, así como las moscas que pueden servir como vectores mecánicos del mismo virus, Jiménez et al. (2015)^b, agrega que si la explotación es de riesgo bajo el cambio de agujas al momento de

aplicación de tratamientos o vacunas se recomienda individual o mayor a 5 animales, si el riesgo es medio se cambia por corral, en cambio si el riesgo es alto es recomendable no cambiar. Constantemente se debe monitorear el traslado dentro de las instalaciones y los protocolos de desinfección de materiales, equipos y personal que ingresa a la explotación.

- d. Despoblación, limpieza, desinfección y repoblación: para Arias et al. (2003), esta es una alternativa con alta efectividad, sin embargo, genera costos elevados y muchas veces no es viable si el tamaño de población es grande. En cuyo caso, es recomendable la exposición del virus a todos los cerdos e implementar de manera estricta el sistema todo dentro - todo fuera en todas las fases productivas.

5.2. PREVALENCIA EN CRIANZAS PORCINAS

5.2.1. REPORTES DE PREVALENCIA A NIVEL NACIONAL

5.2.1.1. REPORTES DE PREVALENCIA A NIVEL NACIONAL DE SENASA

SENASA (2014), en el reporte epidemiológico anual del año 2014 reportó un total de 24 casos, de los cuales, se presentaron 6 en el departamento de Ucayali, siendo todos de diagnóstico negativo. En Arequipa se presentaron 2 casos, ambos con diagnóstico positivo; en Lima, 10 casos, todos con diagnóstico positivo. En Piura, 5 casos con diagnóstico de laboratorio “en proceso”, y Moquegua, con 1 caso negativo.



Figura 5.9. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2014.
Fuente: Elaboración propia

SENASA (2016), en el reporte epidemiológico final del año 2016 no registra la presencia de PRRS, sin embargo SENASA (2017), en una publicación de marzo del 2017 hace mención a 5 casos positivos en la región Piura los cuales no se ven reflejados en el Gráfico N° 1. Número de focos de enfermedades. (Semana epidemiológica 1 a 52) Año 2016.

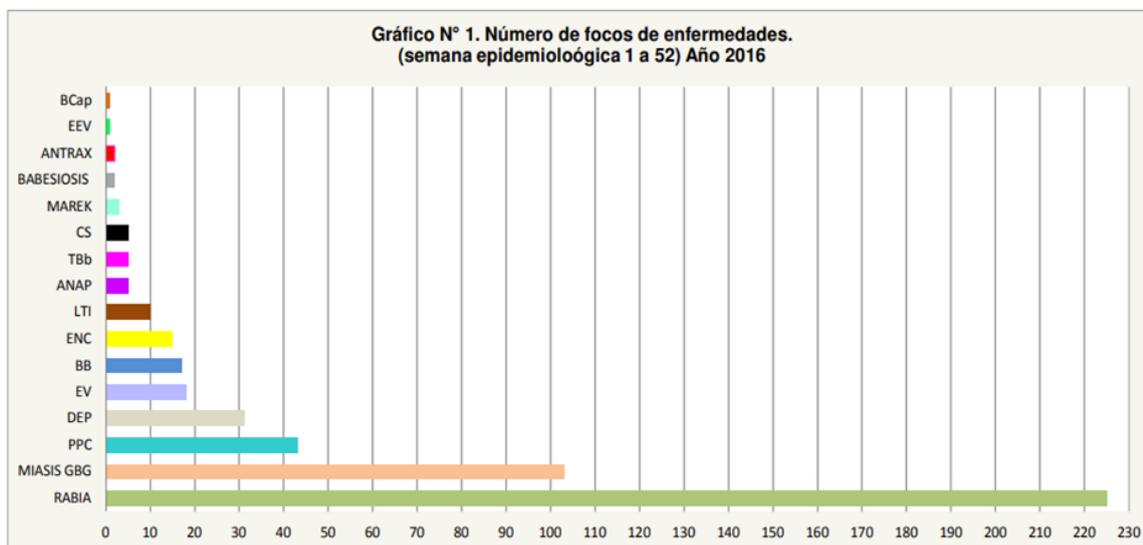


Gráfico 5.1. Número de focos de enfermedades. (Semana epidemiológica 1 a 52) Año 2016.

Fuente: Reporte epidemiológico semanal (Enfermedades de los animales terrestres) (SENASA 2016).

SENASA (2018), en el reporte epidemiológico anual del año 2018 reportó un total de 13 casos, de los cuales, se presentó 1 caso negativo en el departamento de Huánuco. En Junín se presentaron 2 casos, ambos con diagnóstico negativo; en Lima, 3 casos, todos con diagnóstico negativo. En Piura, 2 casos, 1 con diagnóstico negativo y 1 positivo; en Moquegua, con 1 caso negativo, y en Ucayali 4 casos, todos con diagnóstico negativo.

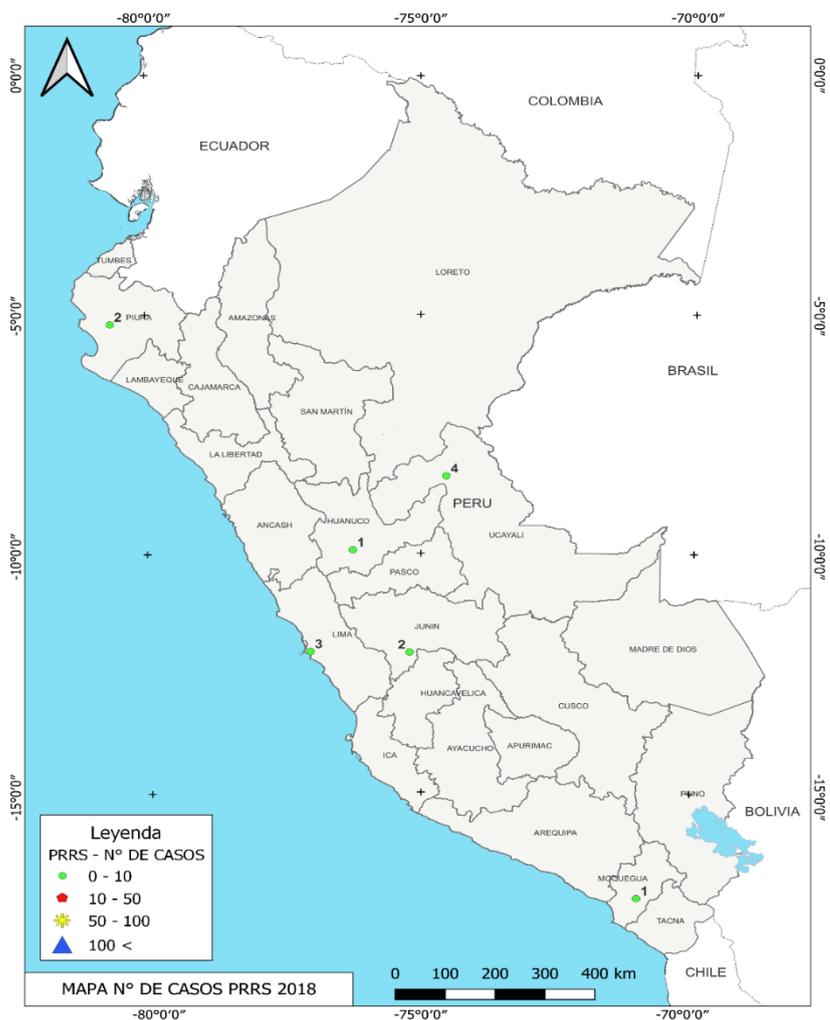


Figura 5.10. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2018.

Fuente: Elaboración propia

SENASA (2020), en el reporte epidemiológico anual del año 2020 reportó un total de 75 casos, se presentaron 2 en el departamento de Áncash, siendo ambos de diagnóstico negativo. En Ayacucho se presentaron 20 casos, 7 con diagnóstico positivo y 13 con diagnóstico negativo; en Lima, 30 casos, 19 con diagnóstico positivo, 10 con diagnóstico negativo y 1 “en proceso”. En Pasco, 3 casos negativos; y en Piura, 20 casos, de ellos 19 fueron positivos y 1 con diagnóstico de laboratorio “en proceso”.



Figura 5.12. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2020.

Fuente: Elaboración propia

SENASA (2021), en el reporte epidemiológico anual del año 2021 reportó un total de 649 casos, se presentaron 5 en el departamento de Amazonas, 1 de diagnóstico positivo y 4 negativos. En Áncash, se presentaron 5 casos, 4 con diagnóstico positivo y 1 con diagnóstico negativo; en Arequipa, 135 casos, de ellos, 80 diagnosticados negativo y 55 positivos; en Ayacucho, 29 casos, 16 de ellos positivos y 13 negativos; en Cajamarca, 5 casos y todos ellos de diagnóstico negativo; en el Callao, 28 casos, de ellos 26 diagnosticados positivos y 2 negativos; en Cusco, 15 casos positivos; en Huancavelica, 20 casos, de ellos, 2 diagnosticados positivos y 18 con diagnóstico negativo. En Huánuco, 8 casos negativos; en Ica, 23 casos, de ellos 13 casos diagnosticados positivos, 5 casos negativos y 5 con diagnóstico de laboratorio “pendiente”. En Junín, 33 casos, de ellos 6 fueron positivos y 27 con diagnóstico negativo; en La Libertad, 24 casos, de ellos 3 diagnosticados positivos y 21 casos negativos; en Lambayeque, 15 casos negativos; en Lima, 59 casos, de ellos 39 diagnosticados positivos, 2 casos negativos y 18 casos con diagnóstico de laboratorio “en proceso”. En Moquegua, 66 casos, de ellos 47 casos diagnosticados positivos y 19 casos negativos. En Pasco, 3 casos negativos; en Piura, 62 casos, de ellos 4 casos diagnosticados positivos, 36 casos negativos, 19 casos con diagnóstico de laboratorio “en proceso” y 3 con diagnóstico de laboratorio “pendiente”; en Puno, 6 casos negativos; en San Martín, 3 casos positivos; en Tacna, 99 casos, de ellos, 62 casos diagnosticados positivos y 37 casos negativos y en Ucayali, 6 casos, todos negativos.

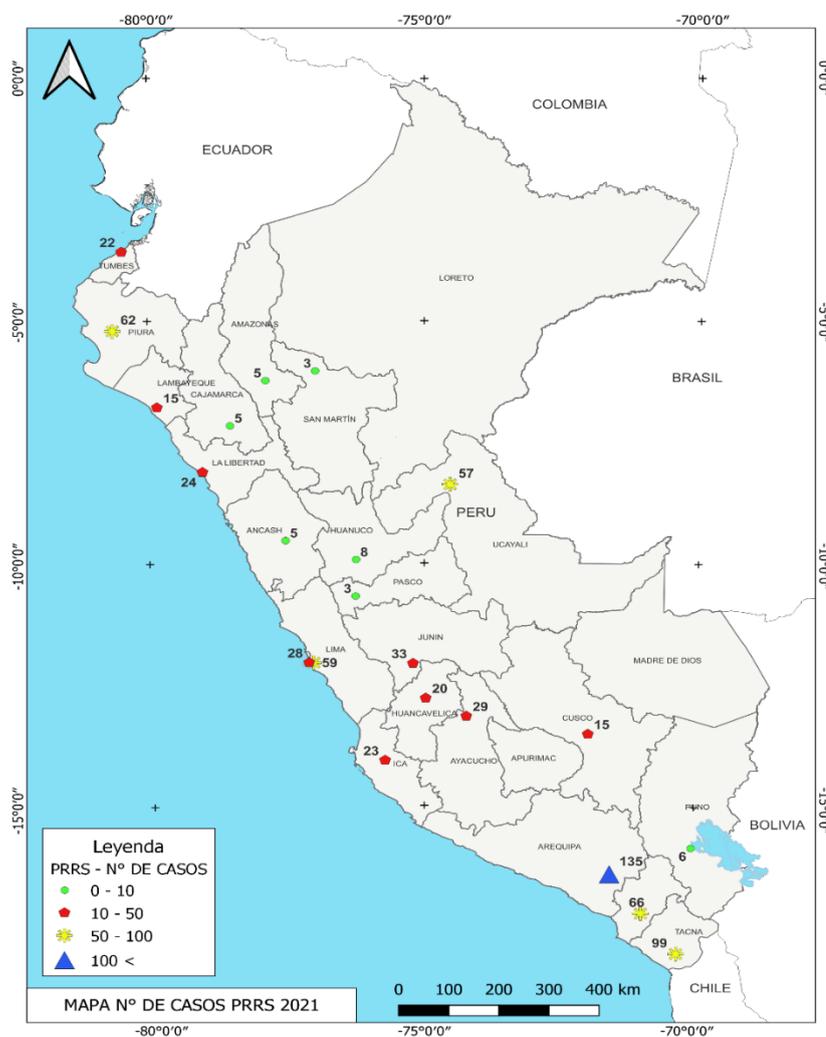


Figura 5.13. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2021.

Fuente: Elaboración propia

SENASA (2022), en el reporte epidemiológico anual del año 2022 hasta la semana 19, reportó un total de 1 608 casos, de los cuales, se presentó 1 caso negativo en el departamento de Amazonas; en Ancash, 1 caso con diagnóstico negativo; en Arequipa se presentaron 1 256 casos, de los cuales 1 209 con diagnóstico positivo, 43 con diagnóstico negativo y 4 casos con diagnóstico de laboratorio “en proceso”; en Ayacucho, 42 casos, de los cuales 14 casos diagnosticados positivo, 22 con diagnóstico negativo y 6 casos con diagnóstico de laboratorio “pendiente”. En Cajamarca, 1 caso con diagnóstico negativo. En Huancavelica, 3 casos negativos; en Ica, 12 casos, de los cuales 5 con diagnóstico positivo y 7 con diagnóstico negativo. En Junín, 40 casos, 1 positivo y 39 casos negativos. En Lambayeque 8 casos negativos; en Lima, 43 casos, de los cuales 40 casos con diagnóstico positivo y 3 casos negativos. En Madre de Dios, 12 casos negativos; en Moquegua, 13 casos, de ellos, 9 diagnosticados positivos y 4 casos negativos. En Pasco, 6 casos negativos; en Piura, 53 casos, de ellos, 16 diagnosticados positivos, 29 casos negativos, 3 con diagnóstico de laboratorio “en proceso” y 5 casos con diagnóstico de laboratorio “pendiente”. En Puno, 4 casos negativos; en San Martín, 36 casos, todos con diagnóstico negativo. En Tacna, 23 casos, de ellos, 22 con diagnóstico positivo y 1 caso con diagnóstico de laboratorio “en proceso”; en Tumbes se presentaron 2 casos negativos y en Ucayali, 52 casos, de ellos, 21 diagnosticados positivos, 22 negativos y 9 con diagnóstico de laboratorio “en proceso”.

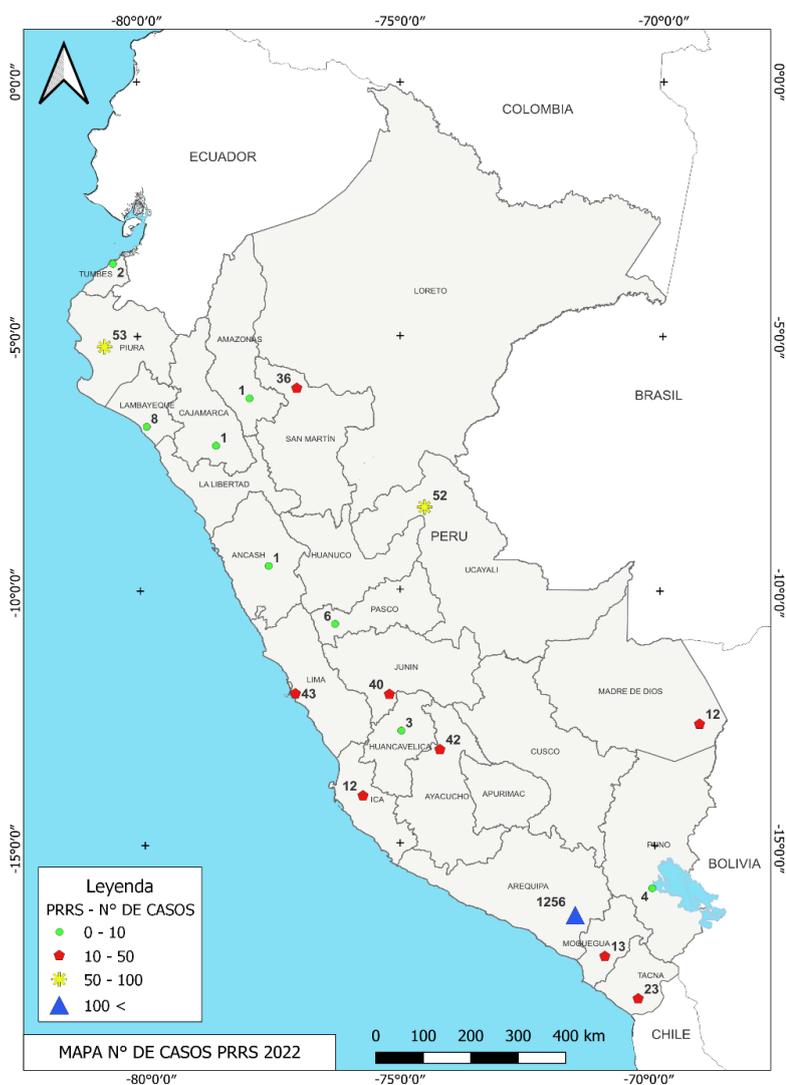


Figura 5.14. Mapa de número de casos de PRRS en el año 2022.

Fuente: Elaboración propia

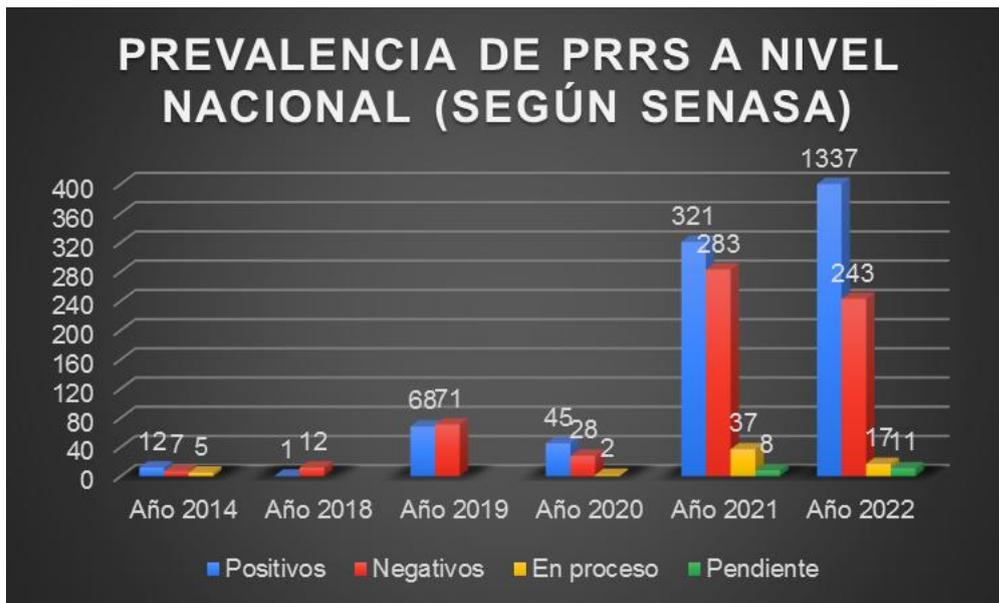


Gráfico 5.2. Prevalencia de PRRS a nivel nacional según SENASA.

Fuente: Compendios de vigilancia zoonosanitaria (SENASA, 2022).

5.2.1.2. Reportes de prevalencia a nivel nacional según otros autores

El SENASA en 2012, reporta oficialmente, ante la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal), la presencia de PRRS en Perú. (Velásquez et al., 2016). Sin embargo, existe bibliografía referida a una prevalencia serológica inicial donde Alegria et al. (1998), demuestran un 13,6% en granjas tecnificadas del valle de Lima. Y Vidal et al. (1999), confirman los resultados obtenidos por Alegría et al., en 1998, que indica la poca difusión de la infección de las granjas porcinas tecnificadas del valle de Lima y la amplia distribución viral dentro de las granjas positivas, detallando además que la significancia de la presencia del PRRSV, pueda estar siendo minimizada por la predominancia de cepas con baja virulencia en los animales.

Ramírez et al. (2013), realizaron un estudio cuyo objetivo fue aislar e identificar el genotipo de las cepas del VPRRS de granjas porcinas de las provincias de Lima y Arequipa teniendo como resultado que los aislados pertenecen al genotipo 1 - europeo del PRRSV.

El MIDAGRI (2014), en noviembre de dicho año, mediante su Boletín Epidemiológico SENASA, reporta la emergencia de una nueva enfermedad: Síndrome Respiratorio, Reproductivo Porcino – PRRS, señalando que los brotes se han presentado a partir de la semana 45, confirmando los casos mediante la prueba de ELISA Indirecta en la UCDSA y PCR en la facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Mayor de San Marcos. Estos casos se presentan exclusivamente en crianzas de cerdos de traspatio, no teniendo reportes en la crianza comercial. Dicha enfermedad se distribuye y presenta focos concentrados en Lima, Arequipa, Moquegua y Tacna.

Posteriormente, Ramírez et al. (2019), indican que en el estudio realizado en los años 2015 - 2017, se logró identificar cepas del PRRS-2 (genotipo americano).

Quevedo et al. (2018), en el estudio realizado junto con SENASA en los años 2015 - 2016 en cerdos de crianzas no tecnificadas de 23 de los 24 departamentos del Perú, señalan que la seroprevalencia del VPRRS en el país es de 17,3%, siendo Lima el departamento con mayor seroprevalencia, la cual es 62,2 %, seguida de Arequipa con 37,9% y Lambayeque con 31,3%. Las muestras para dicho estudio fueron realizadas en animales mayores a las cuatro semanas de edad y mediante la prueba de Elisa indirecta.

Quevedo et al. (2018) clasifica los departamentos muestreados en zona norte, centro y sur dónde la prevalencia del VPRRS fueron 14,8%, 25,7% y de 11,5% respectivamente tal como se detalla en el Cuadro 3.1. Seroprevalencia del virus Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en cerdos de crianza no tecnificada en 23 departamentos del Perú (2015-2016). La parte norte, comprendida por los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Cajamarca, Amazonas, Loreto; la parte centro, comprendida por Áncash, Lima, Huánuco, Pasco, Junín y Ucayali; y la parte sur, comprendida por Ica, Huancavelica, Apurímac, Ayacucho, Cusco, Madre de Dios, Arequipa, Moquegua, Puno y Tacna.

Cuadro 5.1. Seroprevalencia del virus Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en cerdos de crianza no tecnificada en 23 departamentos del Perú (2015-2016).

ZONA	DEPARTAMENTO	Muestras (n)	Muestras seropositivas (n)	PREVALENCIA (%)
Norte	Tumbes	72	8	11,1
	Piura	240	62	25,8
	Lambayeque	96	30	31,3
	La Libertad	268	40	14,9
	Cajamarca	347	42	12,1
	Amazonas	168	10	6
	Loreto	148	6	4,1
	Subtotal	1 339	198	14,8
Centro	Áncash	474	19	4,0
	Lima	452	281	62,2
	Huánuco	288	35	12,2
	Pasco	51	13	25,5
	Junín	222	44	19,8
	Ucayali	72	9	12,5
	Subtotal	1 559	401	25,7
Sur	Ica	120	6	5,0
	Huancavelica	168	8	4,8
	Apurímac	168	10	6,0
	Ayacucho	220	10	4,5
	Cusco	274	25	9,1
	Madre de Dios	72	0	0
	Arequipa	198	75	37,9
	Moquegua	72	15	20,8
	Puno	240	19	7,9
	Tacna	96	20	20,8
	Subtotal	1 628	188	11,5
Total		4 526	787	17,3

Fuente: Seroprevalencia del virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en cerdos de crianza no tecnificada del Perú (Quevedo et al., 2018).

Cuadro 3.2. Prevalencia de casos a nivel nacional del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino del año 2014 al 2022.

REGIÓN	CASOS	PREVALENCIA
COSTA	655	27%
SIERRA	1 649	67,9%
SELVA	124	5,1%
TOTAL	2 428	100%

Fuente: Elaboración propia

Considerando el número total de casos (2 428) presentados entre los años 2014 y 2022 a nivel nacional según SENASA, clasificados en costa, sierra y selva detallados en el Cuadro N° 3.2. Prevalencia de casos a nivel nacional del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino del año 2014 al 2022, existe una prevalencia del 27% (655) en la región costa, 67,9% (1 649) en la región sierra y un 5,1% (124) en la región selva.

Como se observa en el Cuadro N° 5.2. Prevalencia de casos a nivel nacional del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino del año 2014 al 2022, la mayor prevalencia se presenta en la zona de la Sierra, tal como manifiesta Calle (2017), quien sostiene que el virus del PRRS puede sobrevivir a temperaturas entre -70°C a -20°C y que su viabilidad disminuye al aumentar la temperatura, y al presentar estas zonas temperaturas relativamente bajas, generan que los anticuerpos de los cerdos disminuyan siendo más susceptibles a enfermedades respiratorias asociadas a este virus.

Según el Cuadro N° 5.1. Seroprevalencia del virus Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en cerdos de crianza no tecnificada en 23 departamentos del Perú (2015-2016), cuyo estudio se realizó en crianzas no tecnificadas de los departamentos del Perú, hace deducir que la escasa bioseguridad presente en este tipo de producción, es un punto crítico en la propagación del virus del PRRS, sumado a ello el deficiente manejo de los animales tal como lo señalado por Otake et al. (s.f.) y Calle (2017), que coinciden en que el virus se transmite a través de las agujas reutilizadas, material quirúrgico contaminado o no desinfectado, vehículos, equipos, indumentaria, y vectores como moscas y otros insectos de los corrales.

5.2.2. REPORTES DE PREVALENCIA A NIVEL REGIONAL

5.2.2.1. Reportes de prevalencia a nivel regional según SENASA

En la semana 34 del año 2014 para la región de Piura se reportó 5 casos de los cuales no se obtuvieron resultados, debido a que el diagnóstico de laboratorio seguía en proceso. (SENASA, 2014).

En el año 2018, en la semana 22, se reportó 1 caso, el cual tuvo un diagnóstico positivo, mientras que en la semana 45 del mismo año, se reportó 1 caso, el diagnóstico fue negativo. (SENASA, 2018).

Para el año 2020, en la semana 42 se registró 1 caso con diagnóstico negativo, para la semana 44 se reportó 1 caso, pero su diagnóstico está en proceso, en la semana 46 el caso que se presentó fue reportado como negativo, del mismo modo para la semana 48 que de los 4 casos reportados todos fueron negativos, para la semana 49 los 2 casos de igual manera fueron negativos. En la semana 50, los 2 casos reportados arrojaron diagnóstico negativo y en la semana 52, los 9 casos reportaron negativo al diagnóstico de laboratorio. (SENASA, 2020).

En el año 2021, en la semana 4, se reportaron 2 casos, de los cuales: 1 fue de diagnóstico negativo y 1 positivo. Para la semana 8, los 5 casos presentados fueron de diagnóstico negativo, de la misma manera para la semana 9 el único caso reportado fue de diagnóstico negativo. Para la semana 11, el diagnóstico de los 2 casos presentados fue negativo, por otro lado en la semana 12 los 19 casos reportados su diagnóstico estaba en proceso, en tanto para la semana 13 los 2 casos reportados fueron negativos, en la semana 15 el único caso reportado arrojó un diagnóstico de laboratorio negativo, del mismo modo para la semana 16, los 2 casos dieron negativo, en la semana 17, los resultados de laboratorio fueron negativo para los 2 casos reportados. Asimismo para la semana 42, los 7 casos reportados fueron de diagnóstico negativo, para la semana 43 de los 7 casos reportados 4 son negativos y 3 tienen pendiente el diagnóstico de laboratorio, en la semana 45 el diagnóstico de laboratorio fue negativo para los 2 casos reportados. En la semana 46, de los 6 casos reportados, 3 fueron

negativos y los otros 3 fueron positivos, mientras que para la semana 48 los 4 casos reportados fueron de diagnóstico de laboratorio negativo. (SENASA, 2021).

Para el año 2022, en la semana 2 se reportaron 3 casos negativos, de igual manera para la semana 8, el único caso fue reportado como negativo. En la semana 11, de los 17 casos reportados: 5 son positivos y 12 de diagnóstico negativo. Para la semana 12, de 4 casos registrados, 3 son positivos y 1 negativo. En tanto para la semana 13, el único caso reportado es negativo. En la semana 15, los 6 casos reportados son de diagnóstico negativo, por el contrario, en la semana 16 los 4 casos reportados son positivos, de igual manera para la semana 17, los 4 casos reportados son diagnóstico positivo. En la semana 19, de los 13 casos reportados, 5 están pendientes, 3 en proceso y 5 son casos negativos. (SENASA, 2022).

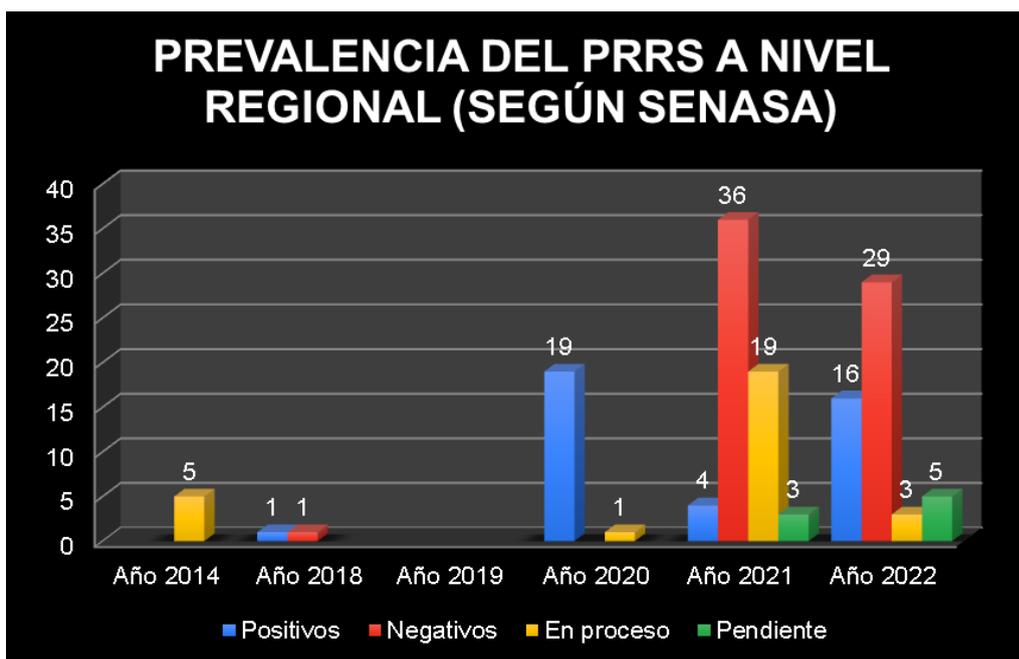


Gráfico 5.3. Prevalencia de PRRS a nivel regional según SENASA.

Fuente: Compendios de vigilancia zoonosaria (SENASA, 2022)

5.2.2.2. Reportes de prevalencia a nivel regional según otros autores

Calle (2017), en su investigación realizada el año 2016 sobre la prevalencia en dos parques porcinos: Las Palmeras y La Amotape, de la provincia de Piura, es 50% y 9,09%, respectivamente, de todos los 88 animales en estudio, teniendo así una prevalencia total en ambos parques. Además, indica que, según la procedencia de los animales, no todos fueron nacidos en los parques anteriormente mencionados, sino que proceden de otras zonas de crianza de la provincia de Piura, tales como son: La quebrada del gallo en el distrito de Castilla y Coscomba en el distrito de Catacaos; teniendo como prevalencia en La Amotape, 65,38%; en Las Palmeras, 11,54%; en Quebrada del Gallo, 15,38% y Coscomba con 7,69%.

Según el sexo de los animales de ambos parques, tienen una prevalencia para los machos de 40% y para las hembras, 20,83%. Sostiene también que, según el sexo y el parque de pertenencia, la prevalencia de porcinos macho en Las Palmeras es de 15,79% y en hembras, 4%; mientras que, en el parque de La Amotape, la prevalencia en machos es de 61,90% y de hembras es de 39,3%. (Calle, 2017)

Además, según la categoría, sostiene que la enfermedad es menos prevalente en gorrinos que en adultos, teniendo presencia de 28,38% y 35,71%, respectivamente; asimismo, según la categoría y parque de pertenencia, los gorrinos positivos a PRRS en Las Palmeras representan un 8,11% y los adultos, 14,29%. Mientras que, en La Amotape, los gorrinos positivos equivalen a un 48,65% y los adultos, 57,14%. (Calle, 2017)

Quevedo et al. (2018), en su estudio de seroprevalencia de granjas no tecnificadas junto a SENASA en el año 2015-2016, indica que, de los 240 animales muestreados, 62 de ellos fueron seropositivos, teniendo una prevalencia del 25,8%.

Calle (2017), en su estudio de prevalencia en dos parques porcinos de Piura, indica que el virus del PRRS es menos prevalente en gorrinos que en cerdos adultos, lo que discrepa de lo señalado por Calcina (2011), quien sostiene que el PRRS es más grave en cerdos jóvenes que en adultos.

Calle (2017), reporta porcentajes de prevalencia en función al lugar de procedencia de los animales adquiridos por los parques porcinos evaluados, con lo que se demuestra que el ingreso de animales nuevos sin descarte previo y monitoreo mediante periodos de cuarentena, dan lugar a una mayor propagación del virus dentro de la crianza, tal como indican Juárez y Aguilar (2022), Arias et al (2003) y Bavera (2006), que tanto los lugares de origen como los de destino, deben cumplir con estrictas medidas de bioseguridad para evitar la diseminación del virus.

5.3. IMPACTO ECONÓMICO DEL PRRS

5.3.1. ASOCIACIÓN CON OTRAS ENFERMEDADES

Juárez y Aguilar (2022), mencionan que el Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino inhibe la inmunización y va a permitir la entrada de diversos agentes patógenos secundarios oportunistas. La presentación del PRRS es subclínica, debido a que se asocia a la manifestación de otros agentes tanto virales como bacterianos, así tenemos: el Virus de la Influenza Porcina (SIV), Circovirus porcino tipo 2 (PCV2), *Mycoplasma hyopneumoniae* y *Pasteurella multocida*, todas ellas provocan lesiones a lo largo del tracto respiratorio (rinitis, neumonitis) y en otros tejidos consecuencia del daño (encefalitis, vasculitis, miocarditis, linfadenopatías). A esto Bavera (2006) añade que también se puede relacionar con: *Salmonella cholerasuis*, *Haemophilus parasuis*, *Streptococcus suis* y *Actinobacillus pleuropneumoniae*. Por otro lado, Castillo y Ramirez (2021), sostienen que además de estas enfermedades anteriormente mencionadas, se presenta también Coronavirus Respiratorio Porcino y *Bordetella bronchiseptica*. La naturaleza compleja de la enfermedad tiene como causa la infección simultánea de todos estos patógenos.

Arias et al. (2003) clasifican a las enfermedades en función a su presencia en las etapas productivas, teniendo así:

- Destete: Enfermedad de Glasser, Meningitis Estreptocócica, Epidermitis Exudativa, Rinitis Atrófica, Colibacilosis Posdestete, poliartritis, sarna y salmonelosis.
- Engorde: Rinitis Atrófica, Pleuropneumonia porcina, Neumonía Enzoótica, Poliartritis, Salmonelosis, Sarna, Enteritis Proliferativa, Disentería Porcina, Colitis por Espiroquetas.

5.3.2. PÉRDIDAS POR CONTROL O TRATAMIENTO

Cubillos (2016), menciona acerca de los costos de inversión en los Estados Unidos en temas de bioseguridad, vacunas, programas de control, entre otros, se valorizan en 477 millones de dólares. Mientras que, en Europa, en un análisis de 9 granjas con brotes de PRRS los costos como: medicación, vacunación, diagnóstico y horas extras de trabajo, va en un rango de 59 y 37 euros entre las diferentes granjas evaluadas, obteniéndose un promedio de 126 euros por cerda durante el periodo de 18 semanas que tardaron hasta estabilizarse.

5.3.3. PÉRDIDAS POR MORBILIDAD O MORTALIDAD

SENASA (2014), en el reporte epidemiológico anual del año 2014 reportó un total de 12 animales muertos, de los cuales, se presentaron 6 en el departamento de Ucayali, en Piura, 5 y 1 en Moquegua.

SENASA (2018), en el reporte epidemiológico anual del año 2018 reportó un total de 2 animales muertos, de los cuales, se presentó 1 en Junín y 1 en Moquegua.

SENASA (2019), en el reporte epidemiológico anual del año 2019 reportó un total de 30 animales muertos. En Ancash se reportaron 2 animales muertos; en Arequipa, 8; en Ayacucho, 2; 1 en Huancavelica; en Lambayeque se presentaron 6; en Lima, 9 y en Ucayali, 2 animales muertos.

SENASA (2020), en el reporte epidemiológico anual del año 2020, reportó un total de 14 animales muertos. En Ayacucho se reportaron 2 animales muertos; en Lima, 9; en Pasco, 2; y en Piura, 1 animal muerto.

SENASA (2021), en el reporte epidemiológico anual del año 2021 reportó un total de 198 animales muertos, 1 en el departamento de Amazonas; 1 en Áncash; en Arequipa, 30 animales muertos; en Ayacucho, 1; en Cusco, 2; en Huancavelica, 7; en Huánuco, 4; en Junín, 1; en La Libertad, 8; en Lima, 59; en Moquegua, 17; en Pasco, 1; en Piura, 21; en Puno, 3; y en Tacna, 42 animales muertos.

SENASA (2022), en el reporte epidemiológico anual del año 2022 hasta la semana 19, reportó un total de 116 animales muertos. En Arequipa se reportaron 44; en Ayacucho, 2, en Junín, 1; en Lima, 20; en Madre de Dios, 7; en Moquegua, 2; en Pasco, 1; en Piura, 6; en Puno, 2; en San Martín, 29; en Tacna, 1 y en Ucayali, 1 animal muerto.

Cuadro 5.3. Pérdidas anuales por mortalidad a nivel nacional según SENASA.

DEPARTAMENTO	AÑO					
	2014	2018	2019	2020	2021	2022
Amazonas	0	0	0	0	1	0
Ancash	0	0	2	0	1	0
Arequipa	0	0	8	0	30	44
Ayacucho	0	0	2	2	1	2
Cusco	0	0	0	0	2	0
Huánuco	0	0	0	0	4	0
Huancavelica	0	0	1	0	7	0
Junín	0	1	0	0	1	1
La Libertad	0	0	0	0	8	0
Lambayeque	0	0	6	0	0	0
Lima	0	0	9	9	59	20
Madre de Dios	0	0	0	0	0	7
Moquegua	1	1	0	1	17	2
Pasco	0	0	0	2	1	1
Piura	5	0	0	0	21	6
Puno	0	0	0	0	3	2
San Martín	0	0	0	0	0	29
Tacna	0	0	0	0	42	1
Ucayali	6	0	2	0	0	1
TOTAL	12	2	30	14	198	116

Fuente: Compendios de vigilancia zoonosológica (SENASA, 2022).

Según un estudio realizado por Velásquez et al. (2016), las pérdidas productivas por marrana ocasionadas por la presentación del PRRS en una granja porcina de Lurín, Lima, son las que se detallan a continuación en el Cuadro N° 5.4. Pérdidas productivas por marrana ocasionadas por la presentación del PRRS en una granja porcina de Lurín, Lima.

En ese estudio, de los 10,52 lechones logrados que se tenían por camada en el año previo a la presentación de la enfermedad, disminuyeron en 1,65 lechones en el año 2014 (año donde se presentó la enfermedad en la granja) y en 2,87 lechones en el año 2015 (posterior a la enfermedad). Todas estas diferencias originaron una pérdida estimada del 22,84 % para el año 2014 y 35,6% para el año 2015. (Velásquez et al., 2016)

Cuadro 5.4. Pérdidas productivas por marrana ocasionadas por la presentación del PRRS en una granja porcina de Lurín, Lima

DESCRIPCIÓN	2013	2014	2015
Lechones logrados hasta los 70 días (n)	10,52	8,87	7,65
Peso vivo de lechones 70 días (kg)	28,04	25,67	24,83
Total peso vivo (kg)	294,98	227,69	189,95
Precio pesos vivo (kg)	10,00	10,00	10,00
Valor total (s/.)	2 949,81	2 276,93	1 899,5
Pérdida por camada (s/.)		672,87	1 050,31
Equivalencia (US\$)		68	398,0
Porcentaje de pérdida		22,8	35,60

Fuente: Síndrome Reproductivo Respiratorio Porcino: Presentación en el Tiempo y Efecto sobre los Parámetros Productivos y Reproductivos (Velásquez et al., 2016).

Por otra parte, Espino (2017), en su proyecto de tesis indica que en una granja con PRRS hay una pérdida del 22,48% (210,99) sobre la utilidad por cerdo en comparación en una granja libre (272,17), esto debido a la pérdida de mortinatos y momificados, ya que otros costos como: pie de cría, medicina y vacunas no varían mucho.

Esta diferencia se ve reflejada por la menor cantidad de cerdos que hay para vender y por el mayor gasto en alimentación para lograr los pesos al camal.

Cuadro 5.5. Costo de producción para evaluación económica de mortinatos/ momificados por causa de la presencia del PRRS en una granja comercial en la provincia de Lima 2017

COSTOS DE PRODUCCIÓN	Granja normal	Granja PRRS
I. Agotamiento de pie de cría	12,00	13,00
II. Alimentación de pie de cría	396,00	396,00
III. Medicina y vacunas de pie de cría	14,00	14,00
IV. Total costo de pie de cría (costo de lechón al nacer)	42,18	42,22
V. Alimentación de lechones hasta 30 Kg	124,65	131,79
VI. Medicina y vacunas de nacimiento hasta 30 Kg	8,00	8,00
VII. Alimentación de engorde de 30 a 50 kg	275,00	265,00
VIII. Total costo de un lechón al nacer hasta el mercado	449,83	447,01
IX. Gastos de producción	13,00	13,00
Gran costo total	462,83	460,01
Precio venta	735,00	671,00
Utilidad por cerdo	272,17	210,99
Diferencia	100	-22,48

Fuente: Evaluación económica de mortinatos/ momificados por causa de la presencia del PRRS en una granja comercial en la provincia de Lima 2017 (Espino, 2017).

5.3.4. LIMITACIONES ACTUALES

5.3.4.1. Vacunaciones no implementadas

Ramírez et al. (2019), sostiene que en el Perú el uso de vacunas comerciales como forma de prevención no está autorizado, debido a la alta combinación genética que existe entre las cepas existentes en el país.

5.3.4.2. Reportes de SENASA no actualizados

En la búsqueda de información para el desarrollo del presente trabajo de investigación, muchos de los reportes no contaban con un diagnóstico preciso o seguían en estado de “en proceso” o “pendiente” lo que no permite tener información actualizada sobre la enfermedad.

5.3.4.3. Crianzas no tecnificadas carentes de buen sistema de bioseguridad

Calle (2017), señala que tanto el estado sanitario de los corrales, así como la escasa bioseguridad, falta de prevención, monitoreo y deficiente manejo, da paso a la enfermedad, y generalmente esto ocurre en granjas no tecnificadas.

5.3.4.4. Falta de registros sanitarios en granjas de origen de animales

La falta de información sobre la presencia del PRRS se debe también a que los productores no llevan registros sobre el estado sanitario de los animales en granja. (Quevedo et al., 2018). Sumado a ello el desconocimiento de esta enfermedad por parte de la mayoría de los porcicultores.

5.4. GLOSARIO

- Bioseguridad

Conjunto de principios, normas, protocolos, tecnologías y prácticas que se implementan para evitar el riesgo para la salud y el medio ambiente, que proviene de la exposición a agentes biológicos causantes de enfermedades infecciosas, tóxicas o alérgicas. (Blanco, 2021)

- Diagnóstico

Proceso en el que se identifica una enfermedad, afección o lesión por sus signos y síntomas. Instituto Nacional del Cáncer. (s.f.)^a

- Disgénésico

Que hace difícil la reproducción. (Lasa, s. f.)

- Enfermedad

Cualquier estado donde haya un deterioro de la salud. (Seguros Sanitas, s. f.)

- Impacto económico

Contribución que produce una actividad en la economía de una región. (Rivera y Molina, 2005)

- Morbilidad

Cantidad de individuos que enferman en un lugar y un período de tiempo determinados en relación con el total de la población. (RAE, s . f.)^a

- Mortalidad

Cantidad de individuos que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población. (RAE, s . f.)^b

- Patogenia

Parte de la patología que estudia las causas y el desarrollo de las enfermedades. (RAE, s . f.)^c

- Prevalencia

Proporción de individuos de un grupo o una población, que presentan una característica o evento determinado en un periodo determinado. Por lo general, se expresa como porcentaje. (Mirón y Alonso, 2008)

- Síndrome

Conjunto de síntomas o afecciones que se presentan juntos y sugieren la presencia de cierta enfermedad. Instituto Nacional del Cáncer. (s.f.)^b

- Virus

Microorganismo infeccioso que mide de 20 a 300 nm, consta de un segmento de ácido nucleico (ADN o ARN) rodeado por una cubierta proteica (cápside). (Fajardo, 2019)

VI. CONCLUSIONES

1. El Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino es una enfermedad que se puede transmitir de forma mecánica, aérea y a través del semen. Ocasiona abortos, partos prematuros, lechones nacidos débiles, así como afecta la calidad del semen y causa problemas respiratorios en cerdos de todas las edades. No existe tratamiento específico, pero es importante llevar control de la bioseguridad en la producción.
2. A nivel nacional existe mayor prevalencia en la parte sierra donde hay un 67,9% de casos, a diferencia de la costa que cuenta con un 27%, y un 5,1% en la selva. En Piura, Calle (2017), hace mención que la prevalencia en dos parques porcinos: Las Palmeras y La Amotape, es de 50% y 9,09%, respectivamente. Lo que demuestra la presencia de la enfermedad en la región.
3. El PRRS continúa siendo una de las enfermedades con mayor impacto económico en la producción porcina a nivel mundial. No solo altera los costos de producción sino también los parámetros productivos y reproductivos de las crías; en Perú se registra pérdidas del 22,48% sobre las utilidades por cerdo.

VII. RECOMENDACIONES

1. La bioseguridad debe ser indispensable en la crianza porcina, tomando conciencia de las consecuencias productivas y reproductivas. Manteniendo un adecuado sistema de cuarentena y monitoreo para animales de nuevo ingreso en la producción, así como evitar el uso de semen de granjas no certificadas como libres de PRRS.
2. Los porcicultores deben llevar registros productivos de sus animales para así tener fuentes de información al momento de realizar más estudios sobre la prevalencia de la enfermedad, teniendo estos datos como base para reportes más específicos y que sean de ayuda para posteriores trabajos de investigación.
3. Concientizar a través de un plan estratégico de erradicación a los productores, abordando temas sobre el control y prevención de la enfermedad, además de las pérdidas económicas que esta genera. Como entidad responsable de la sanidad animal del país, el SENASA debe tomar medidas de control para evitar brotes de la enfermedad.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alegría, M., Rivera, H., y Manchego, A. (1998). *Evidencia del virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino de crianza tecnificada*. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista de Investigaciones Pecuarias. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v09_n1/evidenciav.htm

Arias, M., Barceló, J., Muñoz, A. y Sánchez-Vizcaíno, J. (2003). *Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino*. Curso de enfermedades infecciosas porcinas. Disponible en: <http://apps.sanidadanimal.info/cursos/enfermedades-infecciosas-porcinas/9/inf.htm>

Bavera, G. (2006). *Síndrome Respiratorio Reproductivo del Cerdo (PRRS) y su importancia en la producción porcina*. Sitio Argentino de Producción Animal. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/porcinos/01-sindrome_reproductivo_respiratorio_cerdo.pdf

Blanco, N. (2021). *Conoce qué es Bioseguridad: un término al alza*. Sitio web MICROCLEAN S.L. Disponible en: <https://microclean-solutions.com/que-es-bioseguridad/#:~:text=Mientras%2C%20desde%20un%20punto%20de,biol%C3%B3gicos%20causantes%20de%20enfermedades%20infecciosas%2C>

Calcina, J. (2011). *Anticuerpos contra el virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino y la frecuencia de problemas respiratorios en porcinos de una granja tecnificada en etapas de recría y acabado*. Tesis para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/4238/Calcina_ij.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Calle, F. (2017). *Prevalencia del Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino en dos parques porcinos de la provincia de Piura*. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1009/Zoo-Cal-Cru-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castillo, A. y Ramirez, M. (2021). *Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino: Una revisión del agente etiológico y su influencia en el comportamiento actual de la enfermedad*. Laboratorio de Microbiología y Parasitología Veterinaria. Facultad de Medicina Veterinaria. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Artículo de revisión. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172021000100002&script=sci_arttext

Castro, J. (1996). *Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino*. Analecta veterinaria. Vol.16. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/11077/Resumen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cubillos, R. (2016). *El impacto económico del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS)*. Artículo de El sitio porcino. Disponible en: <https://www.elsitiorcino.com/articles/2675/el-impacto-econamico-del-sandrome-reproductivo-y-respiratorio-porcino-prrs/>

Espino, N. (2017). *Evaluación económica de mortinatos/ momificados por causa de la presencia del PRRS en una granja comercial de la provincia de Lima 2017*. Proyecto de

tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Disponible en: <https://repositorio.unica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13028/3006/EVALUACION%20ECONOMICA%20DE%20MORTINATOSMOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fajardo, G. (2019). *Virología, Unidad Temática II*. Manuales Departamentales. Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://liceaga.facmed.unam.mx/deptos/myp/wp-content/uploads/2019/11/Virologi%CC%81a-Manual-2019-2020.pdf>

García, C. (2020). *Técnicas de diagnóstico de PRRS: elige la mejor estrategia para cada escenario*. Artículo del sitio web 3tres3.com. Comunidad Profesional Porcina. Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/articulos/tecnicas-de-diagnostico-de-prrs-elije-la-mejor-segun-el-escenario_12391/

Guzmán, M. (2020). *Prevalencia y caracterización molecular del Virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRSV) en cerdos de producción de Costa Rica*. Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae. Universidad Nacional de Costa Rica. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/20101/TEISIS-M%3%93NICA-GUZM%3%81N-SABOR%3%8DO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI. (2013). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Sistema de consulta de resultados censales. Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>

Instituto Nacional del Cáncer. (s.f.)^a. *Diccionarios del NCI: diagnóstico*. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/diagnostico>

Instituto Nacional del Cáncer (s.f.)^b. *Diccionarios del NCI: diagnóstico*. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/sindrome>

Jiménez, M., Santamaría, R., y Menjón, R. (2015)^a. *El PRRS en Europa ¿Dónde estamos y hacia dónde vamos?* Revista porciNews. Disponible en: <https://porcino.info/el-prrs-en-europa-donde-estamos-y-hacia-donde-vamos/>

Jiménez, M., Santamaría, R., y Menjón, R. (2015)^b. *¿Qué puedo hacer para reducir la presión de infección PRRS en mi explotación?* Revista porciNews. Disponible en: <https://porcino.info/que-puedo-hacer-para-reducir-la-presion-de-infeccion-prrs-en-mi-explotacion/>

Juárez, S. y Aguilar, I. (2022). *El Síndrome Respiratorio Reproductivo Porcino (PRRS) y el reto de la bioseguridad*. Porcicultura.com. Disponible en: <https://www.porcicultura.com/destacado/el-sindrome-respiratorio-y-reproductivo-porcino-prrs-y-el-reto-de-la-bioseguridad>

Lager, K. (2002). *Patogenia y epidemiología reproductiva del PRRSV*. Revista Mundo Ganadero. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG/MG_2002_146_60_62.pdf

Lasa, A. (s. f.). *Diccionario médico: disgénico*. Sitio web Portales médicos. Disponible en: https://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php?title=Disgenesico

López, S., Alonso, R., Mendieta, H., y Vázquez, J. (2015). *Síndrome reproductivo y respiratorio del cerdo (PRRS)*. Centro de Investigación en Ciencias Médicas de la

Universidad Autónoma del Estado de México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v6n1/v6n1a5.pdf>

Marco, E. (2019). *PRRS, la patología endémica con mayor coste económico para las granjas*. Blog Rotecna. Disponible en: <https://www.rotecna.com/blog/prrs/>

Maya, C. (2012). *PRRS: Un nuevo reto sanitario para la porcicultura colombiana*. Asoporcicultores - Fondo Nacional de la Porcicultura. Revista Porcicultura Colombiana. Nº 170. P.12-16. Disponible en: <https://issuu.com/porcicol/docs/170>

Ministerio de Agricultura y Riego - MIDAGRI. (2014). *Boletín Epidemiológico SENASA*. Dirección de Sanidad Animal – Subdirección de Análisis de Riesgo y Vigilancia Epidemiológica. Disponible en: <https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/bitstream/20.500.13036/511/1/SENASA%20BOLETIN%20C3%8DN-NOVIEMBRE-2014.pdf>

Mirón, J. y Alonso, M. (2008). *Medidas de frecuencia, asociación e impacto en investigación aplicada*. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Salamanca. Revista de Medicina y Seguridad del Trabajo. Volumen 54. Número 211. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2008000200011

Otake, S., Dee, S., Rossow, K. y Piojan, C., (s. f.). *Transmisión de PRRSV por vectores no porcinos: reportes de investigación recientes*. Centro de Erradicación de Enfermedades Porcinas. Laboratorio de Diagnóstico Veterinario de Minnesota. Universidad de Minnesota, St. Paul. Disponible en: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/transmision-prrsv-vectores-porcinos-t26051.htm>

Quevedo, M., Mantilla, J., Portilla, K., Villacaqui, R. y Rivera, H. (2018). *Seroprevalencia del virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino en cerdos de crianza no tecnificada del Perú*. Revista de Investigaciones veterinarias del Perú. Volumen 29. Número 2. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000200030#:~:text=El%20virus%20del%20S%C3%ADndrome%20Reproductivo,\(IC95%18.5%20%25\)](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172018000200030#:~:text=El%20virus%20del%20S%C3%ADndrome%20Reproductivo,(IC95%18.5%20%25)).

Ramirez, M., Rivera, H., Manchego, A., More, J., y Kim, L., (2013). *Aislamiento y genotipificación del virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (VPRRS) en granjas seropositivas de las provincias de Lima y Arequipa, Perú*. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima. Revista de Investigaciones veterinarias del Perú. Volumen 24. Número 22. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000200013

Ramirez, A. (2017). *Guía del PRRS. Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino*. Editorial SERVET. Disponible en: https://issuu.com/editorialservet/docs/p25020_guia_srrp_dosier_fa9b639fc8eb25

Ramirez, M., Bauermann, F., Navarro, B., Rojas, M., Manchego, A., Nelson, E. Diel, D. y Rivera, H. (2019). *Detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) 1-7-4 type strains in Peru*. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/tbed.13134>

Real Academia Española-RAE. (s.f.)^a. Diccionario histórico de la lengua española. Morbilidad Disponible en: <https://www.rae.es/dhle/morbilidad>

Real Academia Española-RAE. (s.f.)^b. Diccionario histórico de la lengua española. Mortalidad Disponible en: <https://www.rae.es/dhle/mortalidad>

Real Academia Española-RAE. (s. f.).^c. Diccionario histórico de la lengua española. Mortalidad Disponible en: <https://www.rae.es/dhle/patogenia>

Rivera, G. y Molina, J. (2005). *Medición del impacto económico de una empresa minera en su entorno como herramienta de gestión Caso de estudio Frontino Gold Mines Limited, en la región de Segovia y Remedios, Antioquia*. Gestión y ambiente. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169421183003.pdf>

Seguros Sanitas. (s. f.). *Qué es una enfermedad*. Sitio web Seguros Sanitas. Disponible en: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/prevencion-salud/que-es-una-enfermedad.html>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2014). *Historial de Reportes Epidemiológicos Semanales SENASA*. Compendio del año 2014. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/3021582-vigilancia-zoosanitaria-ano-2014-semanas>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2016). *Reporte Epidemiológico Semanal (Enfermedades de los animales terrestres) SENASA*. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2556313/REPORTE%20SEMANA%2052%20-%202016.pdf>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2017). *Piura: Senasa previene y controla el Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino*. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/piura-senasa-intensifica-prevencion-y-control-del-sindrome-reproductivo-y-respiratorio-que-afecta-los-cerdos/>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2018). *Historial de Reportes Epidemiológicos Semanales SENASA*. Compendio del año 2018. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/3021582-vigilancia-zoosanitaria-ano-2018-semanas>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2019). *Historial de Reportes Epidemiológicos Semanales SENASA*. Compendio del año 2019. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/3021582-vigilancia-zoosanitaria-ano-2019-semanas>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2020). *Historial de Reportes Epidemiológicos Semanales SENASA*. Compendio del año 2020. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/3021582-vigilancia-zoosanitaria-ano-2020-semanas>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2021). *Reporte Epidemiológico Semanal (Enfermedades de los animales terrestres) SENASA*. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2560650/REPORTE%20SEMANA%2001%20-%202021.pdf>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2021). *Reporte Epidemiológico Semanal (Enfermedades de los animales terrestres) SENASA*. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2021/05/REPORTE-SEMANA-15.pdf>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2021). *Historial de Reportes Epidemiológicos Semanales SENASA*. Compendio del año 2021. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/3021582-vigilancia-zoosanitaria-ano-2021-semanas>

Servicio Nacional de Sanidad Agraria - SENASA. (2022). *Historial de Reportes Epidemiológicos Semanales SENASA*. Compendio del año 2022. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/senasa/informes-publicaciones/3021582-vigilancia-zoosanitaria-ano-2022-semanas>

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria - SENASICA. (2020). *Panorama Internacional del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de México. Disponible en: https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2020/octubre/PAIPRRS07-09-20_2c082d4f-8626-42fd-8ce4-9c078130b6f7.pdf

Velásquez, C., Vega, J., y Lucho, M. (2016). *Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino: Presentación en el tiempo y efectos sobre los parámetros productivos y reproductivos*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista de Investigaciones veterinarias del Perú. Volumen 27, Número 4. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3718/371849372021.pdf>

Vidal, I., De la Cruz, C. y Rivera, H. (1999). *El virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino y neumonías en gorrinos de granjas tecnificadas*. Revista de Investigaciones veterinarias del Perú. Volumen 10, Número 1. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v10_n1/virusdelsr.htm