Trabajo de Grado

Carlos Alberto Fonseca Beltrán
1.193.085.086

Tutor

José Flórez Gélvez
Mv, Msc y PhD

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Medicina veterinaria

2025 – 2

Tabla de contenido

Introducción 3
Descripción del sitio 4
Actividades desarrolladas 5
Actividades 7
Caso clínico: 9
Manejo epidemiológico de un brote de la enfermedad de Glässer y su control pos-infeccion en la Estación Agraria San Pablo 9
Resumen 9
Abstract 10
Introducción 11
Revisión bibliográfica 13
Reseña de animales afectados 19
Anamnesis 20
Examen poblacional 20
Hallazgos clínicos 21
Lista de problemas 30
Diagnóstico presuntivo 30
Diagnósticos diferenciales 30
Planes diagnósticos 32
Aproximación terapéutica 35
Discusión 36
Conclusión 38
Referencias Bibliográficas 39

Introducción

La formación del médico veterinario requiere una integración entre el la teoría y la práctica. El acercamiento práctico permite fortalecer los conocimientos adquiridos en la teoría y desarrollar habilidades que facilitan la aplicación en contextos reales, es por esto que la Universidad de Pamplona establece la realización de pasantías, con la finalidad de articular la formación académica con el ejercicio profesional, fortaleciendo de esta forma la preparación de los futuros médicos veterinarios

En ese sentido, la pasantía profesional se desarrolló en la Estación Agraria San Pablo de la Universidad Nacional- sede Medellín, está ubicada en la vereda El Tablazo – sector Tablacito-Rionegro – Antioquia; se dedica a la producción porcícola de ciclo completo. En esta explotación se afianzaron y profundizaron los conocimientos sobre la explotación porcícola. Las actividades más importantes que se desarrollaron durante la pasantía fueron entre otras:

Actividades técnicas y sanitarias: - manejo sanitario del hato porcino: aplicación de vacunas, desparasitación, toma de muestras para análisis clínicos. -diagnóstico y tratamiento de enfermedades: supervisión de signos clínicos, apoyo en necropsias, administración de medicamentos. - control de bioseguridad: implementación de protocolos para prevenir enfermedades, desinfección de instalaciones y control de ingreso de personal.

Apoyo en reproducción y genética: monitoreo de ciclos reproductivos: observación de celo, inseminación artificial, seguimiento de gestaciones. - atención de partos: asistencia en el nacimiento de lechones, evaluación de la viabilidad neonatal. - registro de datos reproductivos: apoyo en la gestión de software o registros manuales para mejorar la eficiencia reproductiva.

Interacción profesional: - trabajo en equipo con médicos veterinarios, zootecnistas y operarios: aprender sobre liderazgo, comunicación y resolución de problemas en campo. - relación con proveedores y clientes: conocer el entorno comercial de la producción porcina.

Estas experiencias no solo fortalecieron las habilidades clínicas y técnicas como estudiante, sino que también me prepararon para enfrentar los desafíos reales del sector agropecuario.

Este documento tiene como objetivo mostrar el desarrollo de pasantías en una producción porcícola de ciclo completo.

Descripción del sitio

La Estación Agraria San Pablo se encuentra ubicada en la vereda Tablacito del municipio de Rionegro en el Oriente Antioqueño, está situada a una altura de 2.100 metros sobre el nivel mar, con una temperatura promedio de 15 °C, cuenta con una extensión de terreno de 27.5 hectáreas la cual es propiedad de la Universidad Nacional Sede Medellín

Cuenta con diferentes sistemas y áreas para el desarrollo de actividades productivas, los cuales son, producción avícola, producción porcícola, planta de concentrado, laboratorio de reproducción. La estación se encuentra a cargo del Zootecnista Otoniel de Jesús Ciro Cano y el área de porcicultura está a cargo de Luis Gonzalo Ortiz Ramírez y Cristián Camilo Ortiz Rojas.

La producción porcícola cuenta con un sistema completo que está conformado por diferentes áreas de manejo como lo son: 1- Destete, en el cual se encuentran las hembras que salen de lactancia o las hembras que repiten el celo y serán próximas a la inseminación. 2- Gestación, donde se ubican las hembras que tiene preñez confirmada y donde se hace el monitoreo, también se encuentran los machos y el área de eyaculación. - 3- Lactancia, es el área donde ingresan las hembras que están próximas al parto, después de iniciado el primer parto se cumple un ciclo de 21

días para realizar el destete sin importar si las demás cerdas comenzaron con 1 o 2 días de diferencias. 4- Precebo, donde ingresan los lechones destetados donde pasan un tiempo de 60 días hasta ser llevado al área de ceba y levante, es el área donde el cerdo busca obtener ese peso promedio de 110 Kg en un periodo de 120 a 150 días, para ser llevados por la empresa de Colanta® hacia las plantas de beneficio

Actividades desarrolladas

Durante la pasantía práctica, se ejecutaron actividades relacionadas con el manejo sanitario, reproductivo y productivo del sistema de producción porcino, entre las cuales esta:

1.1. Bioseguridad y manejo de instalaciones

- Limpieza diaria de corrales, evitando en lo posible zonas húmedas con la remoción completa de las heces (limpieza en seco) (Figura 1).
- Lavado a presión de instalaciones pronta a ser ocupadas, totalmente desinfectada con los productos aprobados como el amonio cuaternario para desinfección mediante fumigación y lavado con jabón neutro y DEGRASO® (detergente alcalino-clorado líquido) (Figura 1).

1.2. Manejo sanitario y atención en diferentes etapas productivas

- Apoyo diagnostico mediante evaluación clínica, observación de signos clínicos relacionados con enfermedades de importancia productiva (Figura 1).
- Aplicación de tratamientos terapéuticos con correctas técnicas de inyectología (Figura 1).

- Ejecución de planes sanitarios estipulados buscando cumplir con los requisitos de sanidad (Figura 1).
- Realización de necropsias y apoyo en reconocimiento de lesiones macroscópicas y relación con las posibles causas de muerte.

1.3. **Manejo animal y atención en diferentes etapas productiva**

- Atención de parto, asistencia a lechones neonatos y control de parámetros de importancia como la temperatura, (debe ser 26°C como mínimo). Correcta ingesta de calostro y aplastamientos (Figura 1).
- Supervisión y cuidado de lechones, cerdos en levante y cerdos en ceba, garantizando bienestar y condiciones adecuadas.
- Manejo en alimentación diaria según la etapa productiva y control de consumo según requerimiento productivo (Figura 1).

1.4. **Reproducción e inseminación artificial**

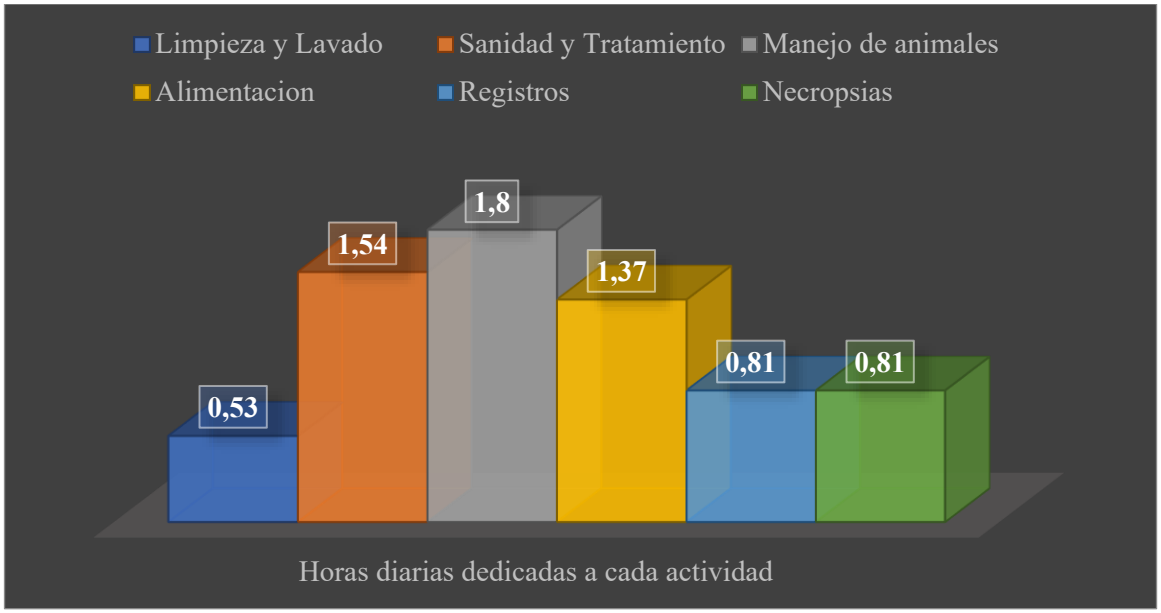
- Apoyo en la ejecución de protocolos de colecta seminal, incluyendo preparación del verraco y manejo en el traslado del mismo.
- Evaluación de calidad seminal, observación de motilidad, coloración y volumen.
- Apoyo en protocolos de sincronización con ayuda de ALTRESYN® (Altrenogest) y protocolos de inseminación.

Actividades

Horas al día: 7 horas

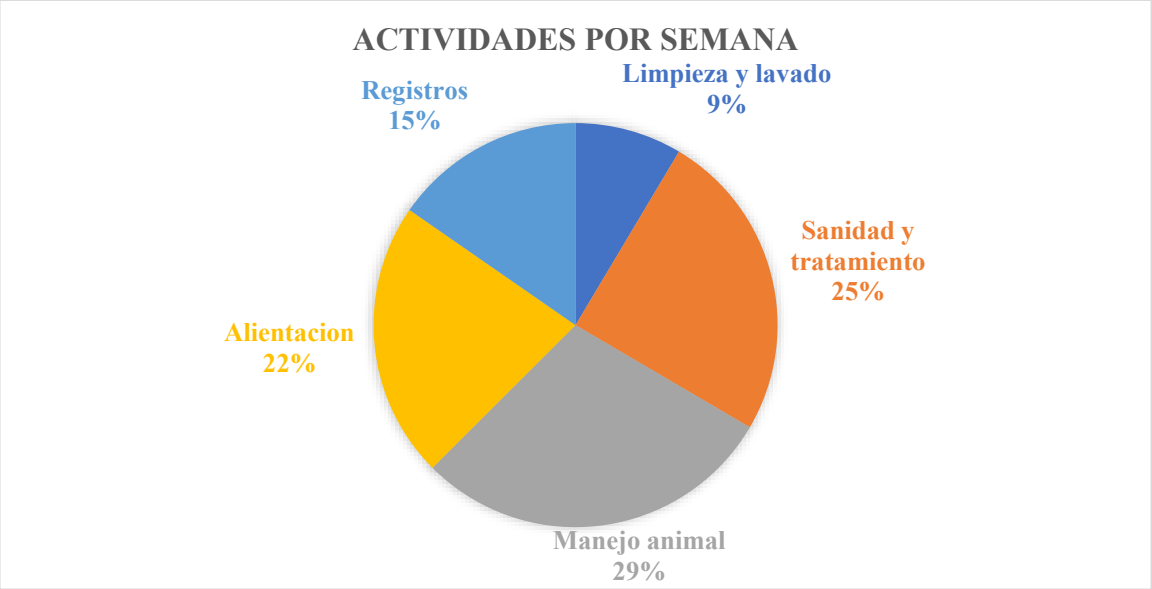
Horas por semana: 42 horas

Figura 1. *Horas diarias dedicadas a cada actividad*



Nota: La figura muestra la distribución promedio de horas diarias dedicadas a cada actividad y permite identificar que las actividades de sanidad y tratamientos y manejo animal que requieren mayor tiempo (Grafico propio, 2025).

Figura 2. *Tiempo en porcentaje dedicado a las actividades semanales*



Nota: Se evidencia que las actividades de menor tiempo a la semana son alimentación y limpieza, mostrando que la interacción y el manejo de los animales es mayor (Grafica propia, 2025)

Caso clínico:

Manejo epidemiológico de un brote de la enfermedad de Glässer y su control pos-infeccion en la Estación Agraria San Pablo

Resumen

Se presentó un brote de la Enfermedad de Glässer (agente causal *Glaesserella parasuis*) del cual se describe el manejo epidemiológico ocurrido en la Estación Agraria San Pablo, en un sistema de producción de ciclo completo, con animales de la línea genética PIC 337. el objetivo fue identificar las posibles causas que pudieron estar involucrada en el desarrollo del brote y analizar las medidas que se implementaron para su manejo, control y diagnóstico mediante la recopilación y sistematización de datos clínicos, registro sanitarios, necropsia e histopatología.

El brote coincidió con la modificación del protocolo de vacunación para *Mycoplasma hyorhi y* circovirus porcino tipo 2, para los cuales se hizo única aplicación y no la dos como era habitual. Esto llevo a una brecha en el desarrollo inmunitario y dejo puertas abierta a *Glaesserella parasuis*, Los signos clínicos incluyeron fiebre, hiporexia, anorexia, claudicación y postración. En la necropsia se observó, poliserositis fibrinosa, artritis, esplenomegalia y alteración en otros órganos compatibles con la enfermedad.

El tratamiento con antibióticos y AINES, la restauración del protocolo sanitario, el manejo correcto de los procesos de bioseguridad y la aplicación de vacuna contra *Glaesserella parasuis***,** permitieron la estabilización del microambiente del hato y la reducción de la morbilidad. El estudio de los serotipos y los protocolos para su contención fueron de vital importancia para tener una inmunidad colectiva y efectiva.

A lo largo de la práctica se logró identificar otros desencadenantes del brote epidemiológico, la exposición prolongada a gases nocivos (amonio cuaternario y otras sustancias químicas) por fallas en el protocolo de aseo y por falta de capacitación al personal y la alteración del plan sanitario en cuanto a la implementación de nuevas vacunas. Lo anteriormente descrito llevó a identificar los problemas de salubridad y vacunación como causales del brote de la enfermedad de Glässer.

Palabras clave: Bioseguridad, Brote, Enfermedad de Glässer**,** Epidemiologia, *Glaesserella parasuis*, Protocolo sanitario

Abstract

An outbreak of Glässer's disease (caused by Glaesserella parasuis) was reported, and the epidemiological management of this outbreak is described. It occurred at the San Pablo Agricultural Station in a complete production system with animals of the PIC 337 genetic line. The objective was to identify the possible causes involved in the outbreak and to analyze the measures implemented for its management, control, and diagnosis through the collection and systematization of clinical data, health records, necropsy, and histopathology. The outbreak coincided with a modification of the vaccination protocol for Mycoplasma hyorhi and porcine circovirus type 2, for which only one application was given instead of the usual two. This led to a gap in immune development and left the animals vulnerable to Glaesserella parasuis. Clinical signs included fever, hyporexia, anorexia, lameness, and prostration. The necropsy revealed fibrinous polyserositis, arthritis, splenomegaly, and alterations in other organs consistent with the disease. Treatment with antibiotics and NSAIDs, restoration of the sanitary protocol, proper management of biosecurity processes, and administration of the Glaesserella parasuis vaccine allowed for the

stabilization of the herd's microenvironment and a reduction in morbidity. The study of serotypes and the protocols for their containment were vital for achieving effective herd immunity.

Throughout the practice, other triggers of the epidemiological outbreak were identified, including prolonged exposure to harmful gases (quaternary ammonium compounds and other chemicals) due to failures in the cleaning protocol and a lack of staff training, as well as alterations to the sanitary plan regarding the implementation of new vaccines. The above led to the identification of sanitation and vaccination problems as the causes of the Glässer's disease outbreak.

Keywords: Biosafety, Outbreak, Glässer's disease, Epidemiology, *Glaesserella parasuis*, Health protocol

Introducción

La Enfermedad de Glässer es una patología causada por la bacteria Gram-negativa *Glaesserella parasuis* (antes *Haemophilus parasuis*), es una enfermedad que es de gran importancia en las producciones porcinas, la cual lleva a la presentación de poliserositis fibrinosa, artritis y meningitis, en algunos casos al destete, puede avanzar a una septicemia aguda. la manifestaciones clínicas incluyen, fiebre, depresión, claudicación y en casos no tratados puede llevar a signos neurológicos, siendo la mayoría de las lesiones diagnosticadas *post-mortem* (Macedo et al., 2021).

Desde el enfoque productivo y el manejo epidemiológico, esta enfermedad es considerada de gran impacto a nivel productivo, observándose menor ganancia de peso por alta conversión alimentaria, mayor morbilidad y costes de tratamiento; así como mayor mortalidad (Macedo et al., 2021). Es de mayor aparición en sistemas de producción intensivos, Con alta densidad poblacional,

destete precoz, ingreso de animales sin previa cuarentena, o cualquier factor estresante; lo cual puede desencadenar en un brote de esta enfermedad o de otras tales como (Mugabi et al., 2023).

El patógeno *Glaesserella parasuis*, presenta distintos serovares con una virulencia marcada, entre los cuales están 5/12, 13, 7 y 4, que están vinculados a las fases clínicas más severas (Mugabi et al., 2023). Para el diagnóstico de la enfermedad se deben utilizar distintas herramientas, la anamnesis, los hallazgos clínicos, necropsia, y la confirmación por el aislamiento de la bacteria o una prueba de PCR multiplex o LS-PCR especifica que permite la identificación de la cepa y un mejor abordaje (Schuwerk et al., 2020). Para el diagnóstico molecular se usa la PCR mediante la cuantificación de expresión del gen vtaA, el cual permite identificar característico de la cepa patógena (Macedo et al., 2021).

La resistencia antimicrobiana de la *G. parasuis* es uno de los mayores desafíos al momento de tratar la enfermedad, pues este fenómeno vario acorde al tipo de antibiótico e inadecuado uso que haga del mismo cada explotación (González-Fernández, et al., 2024). Es por eso que la prevención, fundamentada en un esquema de vacunación apropiado, así como la reducción de factores predisponentes son necesario para reducir la incidencia y el impacto productivo de la enfermedad (Lin et al., 2025).

Dado el contexto, en el presente trabajo se expone un caso clínico de un brote de la enfermedad de Glässer, Describiéndose las distintas presentaciones, control y manejo epidemiológico de la enfermedad; así como el diagnósticos y protocolos preventivos de dicho cuadro infeccioso.

.

Revisión bibliográfica

La Enfermedad de Glässer es una infección causada por *Glaesserella parasuis (G. parasuis)(*González-Fernández*,* et al*., 2024*; Macedo et al., 2021; Mugabi et al., 2023*)*. Dicho agente es una bacteria Gramnegativa, pleomórfica, dependiente del factor V (nicotinamida adenina dinucleótido, NDA) y pertenece a la familia *Pasteurellaceae (*Duan et al., 2025*;* Espíndola et al., 2019; Zhang et al., *2025).* Es una bacteria heterogénea y existen al menos 15 serovares (SV 1 - 15) clasificados en función de los antígenos capsulares de la bacteria (Duan et al., 2025; Espíndola et al., 2019; Zhu et al., 2021).

Afecta a los cerdos (*Sus scrofa domesticus*) (Duan et al., 2025) siendo más común en lechones en la fase de destete (Silva, Michael, et al., 2023), comúnmente entre las 4 y 8 semanas de edad (González-Fernández, et al., 2024; Mugabi et al., 2023; Wu et al., 2023); aunque puede ocurrir de forma esporádica en cerdas mayores (Mugabi et al., 2023). En un estudio, la artritis y la bronconeumonía por *G. parasuis* fueron estadísticamente más altas en lechones de transición temprana y tardía (Silva, Michael, et al., 2023) y la meningitis por *G. parasuis* fue más alta en cerdos de lactancia y transición (Silva et al., 2023)

La Enfermedad de Glässer es un síndrome sistémico caracterizado por una inflamación sistémica grave (Yang et al., 2024). Las principales manifestaciones patológicas son las poliserositis fibrinopurulenta, artritis y meningitis (Duan et al., 2025; González-Fernández, Mencía-Ares, et al., 2024; Macedo et al., 2021; Zhang et al., 2025), también se observan frecuentemente síntomas de neumonía (Fu et al., 2020; Yang et al., 2024; Zhu et al., 2021)

G. parasuis es un patógeno porcino de prevalencia mundial (Duan et al., 2025; Fu et al., 2020; Tassis et al., 2017) que se encuentra en granjas comerciales en todo el mundo, incluyendo

regiones como Norteamérica (EE. UU, Canadá, México), Sudamérica (Chile, Perú, Brasil), Asia (China, Taiwán), Europa (España, Alemania)(Macedo et al., 2021; Mugabi et al., 2023; Silva et al., 2022; Wu et al., 2023).

La expresión de la enfermedad por *Glaesserella parasuis* varia significativamente debido a su naturaleza oportunista (Lin et al., 2025). Los brotes son frecuentemente asociados con cepas virulentas (Prigol et al., 2022) y ocurren bajo ciertas circunstancias, en especial cuando hay estrés, inmunosupresión (Duan et al., 2025; Yang et al., 2024; Zhu et al., 2021), manejo deficiente, ventilación deficiente (Duan et al., 2025; Macedo et al., 2021), destete temprano y el traslado de animales pueden ser desencadenantes de la enfermedad Yang et al., 2024). La introducción de nuevas cepas de *G. parasuis* en una población inmunológicamente comprometida se presenta originalmente por la mezcla de cerdos de diferentes orígenes, siendo el flujo de animales un factor predisponente clave para el desarrollo de la enfermedad (Espíndola et al., 2019; González-Fernández et al., 2024; Lin et al., 2025)

La presencia de coinfecciones con otros patógenos respiratorios, especialmente virus, es un factor de riesgo importante (González-Fernández, et al., 2024; Macedo et al., 2021; Mugabi et al., 2023), como el Virus del Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRSV) y el Virus de la Influenza Aviar (IAV) que son agentes comunes co-detectados con la enfermedad por *G. parasuis* (Silva, et al., 2023)

G. parasuis es un huésped común del tracto respiratorio superior de los cerdos sanos (Duan et al., 2025; González-Fernández, et al., 2024), cuya transmisión se produce principalmente a través de contacto directo con cerdos portadores o enfermos (Duan et al., 2025; Lin et al., 2025). La colonización de los lechones puede ocurrir por transmisión vertical o por contacto con la cerda

durante el periodo de lactancia, así como entre los cerdos en las fases de transición o post-destete(Silva et al., 2023).

La diseminación de la enfermedad comienza con la colonización del tracto respiratorio superior (nasal) (González-Fernández, et al., 2024; Macedo et al., 2021).En animales predispuestos (estresados, inmunocomprometidos), las cepas virulentas se translocan al tracto respiratorio inferior (pulmones), atraviesan la mucosa y el epitelio y entran en el torrente sanguíneo (Duan et al., 2025; Macedo et al., 2021; Yang et al., 2024). La diseminación es hematógena (Hattab et al., 2022); una vez en el torrente sanguíneo, la bacteria causa una infección sistémica (Yang et al., 2024). *G. parasuis* afecta principalmente a las membras serosas (pericardio, pleura, peritoneo), caracterizada por causar efusiones de exudado fibrinoso o supurativo (Hattab et al., 2022; Macedo et al., 2021), en las articulaciones, causa artritis o sinovitis, llevando a inflamación y cojera (Lin et al., 2025; Macedo et al., 2021), en el sistema nervioso central, causando meningitis o encefalitis; algunas cepas virulentas pueden invadir las células de la barrera hematoencefálica y causar meningitis (Duan et al., 2025; Lin et al., 2025; Macedo et al., 2021).

Se asocia la presencia de *G. parasuis* con el desarrollo de bronconeumonía y una vinculación con el complejo respiratorio porcino (González-Fernández et al., 2024; Schuwerk et al., 2020), donde la ruptura de la barrera epitelial es un mecanismo patogénico clave. Uno de sus serotipos (serotipo 4) puede perturbar la integridad de la barrera epitelial traqueal porcina e inducir una respuesta inflamatoria al activar las vías de señalización MAPK y NF-κB, facilitando la translocación bacteriana (Wang et al., 2021; Yang et al., 2024).

Los signos clínicos varían dependiendo de la etapa de producción del cerdo, la cepa y la coinfección (Fiers et al., 2024); en los signos típicos y tempranos tenemos el inicio de la poliserositis que llega a ser súbita (Hattab et al., 2022), la presentación de signos sistémicos como

fiebre, apatía y septicemia pueden llevar a una muerte aguda. En los signos musculoesqueléticos se presenta la inflamación de las articulaciones, cojera y movimientos de pedaleo; y en los signos respiratorios se presenta la respiración abdominal, tos y disnea; en casos graves de infección los lechones pueden mostrar, incoordinación, postración e incluso muerte súbita (González-Fernández, et al., 2024; Lin et al., 2025; Macedo et al., 2021; Mugabi et al., 2023; Prigol et al., 2022).

Los signos de poliserositis y artritis causados por *G. parasuis* pueden ser similares a los causados por otros patógenos. Como en el caso de *Mycoplasma hyorhinis,* que conduce al desarrollo de poliserositis, poliartritis (Hattab et al., 2022; Yang et al., 2025), y es una causa importante de poliserositis en cerdos de transición (Silva, et al., 2023). El *Streptococcus suis,* puede causar meningitis, septicemia, artritis, endocarditis y neumonía (Feng et al., 2014; Hattab et al., 2022; Silva, et al., 2023; Zhao et al., 2024). El *Actinobacillus suis,* lleva a que se desarrolle bronconeumonía, pleuritis, poliserositis y muerte aguda, principalmente en cerdos de engorde y finalización (Silva, et al., 2023).

El diagnóstico preciso es crucial para implementar estrategias de control adecuadas (González-Fernández, et al., 2024; Silva et al., 2022). La dificultad reside en que *G. parasuis* es comensal del tracto respiratorio, por lo que la detección por sí sola no implica enfermedad (González-Fernández et al., 2024; Silva et al., 2023). Por lo cual el diagnóstico clínico se basa en el historial del hato, los signos clínicos (fiebre, cojera, signos nerviosos) y los hallazgos de necropsia (poliserositis fibrinosa, artritis) (Espíndola et al., 2019; González-Fernández et al., 2024; Silva et al., 2022). Los métodos diagnósticos son cruciales para la confirmación del agente causal; el cultivo bacteriano debe realizarse a partir de sitios sistémicos con lesiones, como liquido sinovial, liquido pericardio/pleura/peritoneo o cerebro (Espíndola et al., 2019; Silva et

al., 2022; Wu et al., 2023); sin embargo, el aislamiento por este método se dificulta si el animal fue tratado antes con antimicrobianos (Silva et al., 2022). Los pulmones son frecuentemente muestras sometidas, pero al albergar bacterias comensales, su uso debe darse con precaución (Silva et al., 2023). La prueba de PCR, se utiliza ampliamente para la detección de ácidos nucleicos y ha mostrado una alta tasa de detección (Silva et al., 2023). Se utilizan ensayos de PCR para los Serotipado Moleculares, que analizan los locus en la capsula y clasifican los serovares (Mugabi et al., 2023; Schuwerk et al., 2020; Silva et al., 2022; Wu et al., 2023), los Patotipado (LS-PCR/Pathotyping-PCR), donde las LS-PCR, detectan la secuencia líder de los genes vtaA (autotransportadores triméricos asociados a virulencia)(Macedo et al., 2021b; Schuwerk et al., 2020) y el Pathotyping-PCR utiliza 10 genes del pangenoma para evaluar la virulencia (González-Fernández et al., 2024; Schuwerk et al., 2020). La histología es crucial para ver lesiones compatibles (poliserositis fibrinopurulenta)(González-Fernández et al., 2024; Silva et al., 2023), esto es esencial para diferenciar *G. parasuis,* de otras causas de poliserositis, artritis y neumonía, esencialmente *S. suis* y *M. hyorhinis* utilizando PCR multiplex(Feng et al., 2014; González-Fernández et al., 2024; Hattab et al., 2022).

La confirmación de la Enfermedad de Glässer requiere una evaluación integral, aislamiento o detección por PCR de *G. parasuis* en sitios sistémicos (Silva et al., 2023), pues el aislamiento o detección por sí solo no indican la presencia de la enfermedad. La presencia de lesiones compatibles verificadas por examen macroscópicas o histológico (Silva et al., 2022) y la evaluación de la historia clínica del animal afectado son algunos criterios para realizar la confirmación de la enfermedad (Silva, et al., 2023).

Los tratamientos se basan principalmente en la terapia de antibiótico (González-Fernández et al., 2024; Silva et al., 2022). Los macrólidos son comúnmente utilizados para

controlar estas infecciones (Zhang et al., 2025). Sin embargo, debido al aumento de la resistencia antimicrobiana, se requiere un uso prudente y responsable de los antimicrobianos (González-Fernández et al., 2024; Mugabi et al., 2023; Silva et al., 2023). En ensayos de susceptibilidad se observó una alta susceptibilidad de Ceftiofur y Florfenicol en aislamiento en Taiwán (Wu et al., 2023) y un 100% de susceptibilidad a la Gentamicina en Brasil (Silva et al., 2022), alta resistencia a Clindamicina y Tilosina en aislamientos de España (González-Fernández et al., 2024) y resistencia de tilosina, clindamicina y oxitetraciclina en Brasil (Silva et al., 2022).

El control eficaz requiere un enfoque multifacético y algunas medidas de prevención, las medidas clave incluyen, mejora de la bioseguridad y manejo, que busca reducir el estrés, mejorar la ventilación y controlar el hacinamiento (González-Fernández et al., 2024; Yang et al., 2024), aclimatación de las cerdas de remplazo, se busca reducir la carga bacteriana y mejorar la inmunidad(Silva et al., 2023), control de coinfecciones virales, es de vital importancia establecer programas de control viral efectivo, para minimizar el impacto de *G. parasuis,* ya que la interacción con virales potencia la enfermedad sistémica (Silva et al., 2023).

G. parasuis es un agente clave en las enfermedades bacterianas endémicas que causa pérdidas económicas sustanciales en la industria porcina a nivel mundial, (Duan et al., 2025; González-Fernández et al., 2024; Macedo et al., 2021) donde el impacto incluye, aumento en la mortalidad y morbilidad (González-Fernández et al., 2024; Macedo et al., 2021), reducción del rendimiento de crecimiento y la productividad (Lin et al., 2025; Macedo et al., 2021) aumento de costos debido al uso de antibióticos. A diferencia de otros agentes patógenos como S. suis, las fuentes no identifican a G. parasuis como un patógeno zoonótico emergente o de gran preocupación para la salud pública.

Las medidas profilaxis son, la implementación de planes vacunales, (Mugabi et al., 2023), se encuentran las que son vacunas con cepas comerciales, autovacuna y vacunas subunidades (Prigol et al., 2022), la protección heteróloga es clave, pero se ve afectada por la diversa serovariedad, que amerita la implementación de vacunas subunidades, como la basada en la proteína TbpB (proteína de unión a transferrina B)(Prigol et al., 2022). para la producción de autovacunas o la evaluación de vacunas comerciales, es esencial la característica precisa de las cepas relevantes que causa la enfermedad en el flujo de producción (Mugabi et al., 2023; Silva et al., 2023). la vacunación de las cerdas modula la inmunidad de los lechones mediante la regulación y la trasferencia de anticuerpo que reaccionan ante el patógeno (González-Fernández, Mencía-Ares, García-Iglesias, Petrocchi-Rilo, Miguélez-Pérez, Perelló-Jiménez, et al., 2024).

Reseña de animales afectados

- Especies: Porcino
- Raza: PIC 337 (Large White x Landrace)
- Cantidad de animales afectados: 12
- Sexo: 5 (Hembras) 3 (Machos)
- Peso
- (30Kg) (36Kg) (60Kg) (70Kg) (60Kg) (60Kg) (56Kg) (44Kg)
- Estado productivo: ceba
- Procedencia: sistema de ciclo completo
- Muertes súbitas: 4 animales sin registro

Anamnesis

Durante la observación de los diferentes lotes, se detectó la aparición progresiva de animales con signos respiratorios y sistémicos a lo largo de aproximadamente un mes, los signos clínicos incluyeron tos improductiva, fiebre intermitente, disnea y en algunas situaciones parálisis progresiva de los miembros posteriores. El registro sanitario indico la implementación de cuatro planes sanitarios en distintas etapas y momentos de los diferentes lotes, con la finalidad de unificar la vacunación de *Mycoplasma hyopneumoniae* y Circovirus Porcino tipo 2 en una sola dosis, durante este periodo se registraron cuatro muertes súbitas, a los animales fallecidos se les realizo necropsia completa, Tomándose muestras de distintos órganos como, corazón, pulmón, bazo, intestino para el diagnóstico histopatológico del brote infeccioso

Examen poblacional

- Animales examinados: 8
- Temperatura: en los distintos animales se encontraba sobre 38.5 °C y 40.5°C
- Frecuencia cardiaca de 130 – 140 lpm
- Frecuencia respiratoria: 35 – 40 rpm
- Disnea marcada en la evolución de los distintos pacientes
- Cojera de miembros e inmovilidad posteriores
- Postración y letargia
- Inicios de hiporexia y anorexia posterior

Hallazgos clínicos

Durante la necropsia se observaron múltiples lesiones compatibles con procesos inflamatorios sistémicos y septicemia. Estas alteraciones suelen presentarse debido a la diseminación hematógena de agentes infecciosos, el compromiso del sistema inmune y la progresión de inflamación serosa y parenquimatosa en varios órganos, lo cual genera cuadros de poliserositis, afectación pulmonar, lesiones vasculares y compromiso articular.

Durante la inspección de la cavidad abdominal se evidenció poliserositis fibrinosa (figura 3), caracterizada por la acumulación de fibrina sobre superficies serosas como el peritoneo y la pleura, un hallazgo particular en cuadros septicémicos.

Figura 3. *Poliserositis fibrinosa en cavidad abdominal*



Nota: Se observa un marcado depósito de fibrina blanquecina que cubre la superficie serosa de los órganos abdominales. Este hallazgo se asocia a procesos inflamatorios agudos de origen infeccioso (Foto propia, 2025).

De forma simultánea se observó pericarditis fibrinosa (figura 4), evidenciada por depósitos de fibrina en el pericardio que ocasiona un aspecto rugoso y filamentoso, estas lesiones suelen observarse cuando se dan procesos septicémicos avanzados.

Figura 4. *Pericarditis* fibrinosa aguda



Nota: Se observa el pericardio abierto, revelando abundante filamento y placas de fibrina adherida al epicardio, formando un exudado fibrinoso característico de una pericarditis fibrinosa aguda. Esta lesión se puede asociar a una respuesta inmune ante una septicemia provocando depósitos de fibrina en la serosa del corazón (Foto propia, 2025).

En la cavidad abdominal se identifico la presencia de un líquido amarillento (figura 5), que se asocia a un exudado seroso o serofibrinoso relacionado con peritonitis, se puede asociar a procesos sépticos o translocaciones bacterianas.

Figura 5. *Líquido seroso amarillento en cavidad abdominal*



Nota: Se aprecia acumulación de líquido seroso amarillento entre las asas intestinales, hallazgo que se puede asociar con un proceso inflamatorio en cavidad abdominal, como sucede en cuadros de poliserositis (Foto propia, 2025).

A nivel torácico, los pulmones presentan congestión severa, bordes friables y áreas de necrosis posiblemente de licuefacción (figura 6). Estos cambios se pueden vincular a un compromiso pulmonar grave, generalmente asociado a daño vascular, hipoxia tisular y proliferación bacteriana dentro del parénquima.

Figura 6. *Congestión pulmonar severa con áreas de necrosis*



Nota: Se observa parénquima pulmonar intensamente congestionada con zonas focales de necrosis y hemorragia, hallazgos que se pueden asociar a un proceso de neumonía aguda (Foto propia, 2025).

El bazo mostro una esplenomegalia y focos de infartos (figura 7), evidenciamos como áreas pálidas y necróticas asociadas a congestión severa o hiperactividad del sistema inmune.

Figura 7. *Hipertrofia y congestión severa del bazo (esplenomegalia)*



Nota: El bazo se observa aumentado de tamaño, de consistencia firme y con marcada congestión, hallazgo que se puede asociar a respuestas agudas del sistema inmune (Foto propia, 2025).

Asimismo, se identificaron lesiones en porciones del mesenterio (figura 8), característica de focos de vasculitis o se puede asociar por diseminación de bacteria por vía hematógena.

Figura 8. *Congestión marcada en asas intestinales.*



Nota: se observa asas con vasos mesentéricos intensamente extasiados y serosas húmedas, alteración compatible con compromiso vascular local, posiblemente asociado a procesos inflamatorios (serositis) (Foto propia, 2025).

A nivel renal se observan glomérulos reactivos asociado a un incremento de la filtración (figura 9), lo que se asocia a la respuesta del riñón a toxinas bacterianas o a una inflamación aguda persistente.

Figura 9. *Riñón con glomérulos reactivos y congestión marcada.*



Nota: se observa congestiona nivel del parénquima y una actividad aumentada de los glomérulos visibles, estas alteraciones se pueden asociar a un aumento de la filtración (Foto propia, 2025).

En la articulación fémurotibiorotuliana se observo un material purulento (figura 10), lo cual se puede asociar con un proceso de artritis séptica por lo cual se asocia al ingreso de un agente bacteriano por vía sanguínea.

Figura 10. *Articulación con exudado purulento.*



Nota: Cavidad articular con material blanquecino y húmedo compatible con exudada purulento. Hallazgo que se relaciona con artritis séptica asociado a diseminación bacteriana por vía hematógena (Foto propia, 2025).

Finalmente, se detecto una ligera perdida de los cornetes nasales (figura 11), lesiones que se pueden asociar a exposiciones prologadas de agentes químicos o a lesiones causadas por patógenos oportunistas como *Bordetella bronchiseptica* o *Pasteurella multocida* llevando a la rinitis atrófica.

Figura 11. *Cornetes nasales con rinitis atrófica.*



Nota: Se evidencia la reducción de los cornetes nasales y áreas hemorrágicas, compatibles con un proceso atrófico crónico. Estos hallazgos se pueden asociar a irritaciones sostenidas o infecciones de curso prolongado (Foto propia, 2025).

Lista de problemas

- Fiebre
- Disnea
- Tos
- Anorexia
- Artritis

Diagnóstico presuntivo

- Enfermedad de Glässer (*Glaesserella parasuis*)

Diagnósticos diferenciales

- PRRS (Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino)

El agente causal es un virus ARN monocatenario positivo presenta una alta variabilidad genética y causa una dificultad al momento de su manejo y facilita su mutación a nuevas variantes, presenta múltiples proteínas estructurales como lo es la GP5 y una intervención en la entrada viral y un gran papel en la respuesta inmunitaria del hospedero (Fiers et al., 2024). El agente causal tiene un tropismo por los macrófagos alveolares, por lo cual se da una replicación en tejido pulmonar y contribuye con la presentación de una inmunosupresión que es característica del desarrollo de la enfermedad y presenta un desequilibrio que permite el crecimiento de agentes oportunistas y la presentación de otras enfermedades (Done et al., 1996)

En las hembras gestantes hay una afectación directa de los fetos (lechones si ya nacieron), causa falla reproductiva severas, abortos, mortinatos, lechones débiles al nacer o momificados. En

animales jóvenes o en etapa de engorde, se presenta neumonía intersticial, disnea y retraso en el crecimiento (Fiers et al., 2024). El agente se trasmite mediante secreciones respiratorias, semen, placenta, fómites o contacto directo y permanecer en animales recuperados y comprometer la bioseguridad del hato (Done et al., 1996)

- *Streptococcus suis*

Es una bacteria Gram-positiva encapsulada que presenta una alta variabilidad de 35 serotipos donde el serotipo 2 es el más común de aislar en humanos como en cerdos infectados. Está presente de forma natura en el tracto respiratorio superior del cerdo y actúa como comensal o como un patógeno oportunista (Feng et al., 2014). En los cerdos causa principalmente meningitis, artritis, septicemia, neumonía y endocarditis. Dada su envoltura y algunas proteínas se da una diseminación marcada a tejidos profundos y genera una pérdida productiva significativa (Zhao et al., 2024)

En humanos es un agente zoonótico de gran importancia, dada su capacidad de virulencia al atravesar la barrera hematoencefálica e inducir a una inflamación severa, meningitis, shock séptico, pérdida de audición permanente y afectar negativa a tejidos linfoides (Pan et al., 2025)

- *Mycoplasma hyorhi*

Mycoplasma hyorhi es una bacteria sin pared celular, que pertenece al género micoplasma, con una mayor afinidad por el tracto respiratorio superior del cerdo. La falta de pared celular la hace resistente a antibióticos B-lactámicos y le otorga flexibilidad para invadir tejidos *(Wanjiru Maingi et al., 2014).*

Aunque se encuentran en el tracto respiratorio superior del cerdo, se ha convertido en un agente patógeno de alta relevancia, en particular en sistemas de producción con estrés ambiental o coinfecciones, en donde es responsable de la presentación de, poliserositis, pleuritis, pericarditis y otitis Haga clic o pulse aquí para escribir texto. (Yang et al., 2025)

La trasmisión se da por contacto directo, aerosoles y posiblemente por vectores mecánicos. La detección mediante PCR especifica y mediante cultivos son de gran importancia para una correcto ahilamiento y detección del patógeno (Wanjiru Maingi et al., 2014). Los estudios reportan una amplia distribución de este agente y un importante potencial de impacto sanitario. Asimismo, se han identificado cepas con variaciones significativas en su virulencia, lo que explicaría por qué en algunos casos la enfermedad se manifiesta de forma subclínica, mientras que en otros progresa hacia cuadros severos caracterizados por serositis.(Yang et al., 2025)

Planes diagnósticos

Se realizó un examen histopatológico donde se observaron los siguientes cambios

- Descripción microscópica:

Lámina 25354, 13 cortes de tejido entre pulmón, linfonodo, bazo, riñón, cerebro, corazón e hígado. • **Pulmón**: (3 cortes): se observaron microtrombos (1/3). En el espacio alveolar se evidenció exudado severo multifocal de neutrófilos, macrófagos, detritos celulares y células esfaceladas (1/3). Se presentó atelectasia leve multifocal. Se observó apariencia sólida (2/3). En las vías aéreas se evidenció exudado similar al descrito en el espacio alveolar. En la pleura se observaron focos y observó engrosamiento severo por depósito de tejido conectivo maduro, fibroblastos reactivos, macrófagos y, en la superficie, fibrina (1/3). Se presentó engrosamiento severo difuso por exudado de neutrófilos y fibrina (1/3). En los septos se observó engrosamiento

leve multifocal por infiltrado de macrófagos y neutrófilos (3/3). Se evidenció congestión leve multifocal (1/3). **Linfonodo**: se observó reactivo con formación de folículos linfoides secundarios. En corteza y médula se presentó infiltrado severo multifocal de neutrófilos. **Bazo** (varios cortes): en la pulpa blanca se observó depleción linfoide moderada con reducción de la población de linfocitos de la zona B y T. En la pulpa roja se evidenció reducción severa de la población de eritrocitos. **Hígado**: (varios cortes) en las sinusoides hepáticos se observó congestión severa multifocal que se extendía desde la región centrolobulillar hasta la periportal. Además, los hepatocitos, en múltiples focos, presentaron cambios degenerativos leves con presencia de abundante pigmento amorfo intracitoplasmático. **Riñón**: (varios cortes), cerebro (varios cortes) y corazón: no se observaron cambios histopatológicos.

• Lámina 25354-1, 6 cortes de tejido entre intestino delgado y grueso. **Intestino grueso**: la mucosa y las criptas, en múltiples focos, se encontraron severamente distendidas con compresión del tejido adyacente, áreas de necrosis y exudado severo de neutrófilos, detritos celulares, material proteináceo amorfo y bacterias de morfología cocoide. Además, se evidenció hiperplasia severa de células caliciformes. En la lámina propia se observó congestión leve multifocal. En la submucosa se presentó congestión leve multifocal. En la superficie se observó exudado similar al descrito anteriormente (pseudomembrana). Intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon): en el duodeno, la mucosa y el epitelio de revestimiento presentaron cambios degenerativos severos, con desprendimiento de la membrana basal y formación de áreas de erosión. Las vellosidades mostraron atrofia severa difusa. En yeyuno e íleon se observó atrofia severa difusa de las vellosidades. Las placas de Peyer se evidenciaron reactivas.

• Diagnóstico presuntivo: Los hallazgos histopatológicos evaluados indicaron procesos infecciosos de origen bacteriano, sustentados en la presencia de exudado supurativo, fibrina, áreas

de necrosis, microtrombos, pseudomembranas y la visualización de bacterias cocoides en los tejidos afectados. Estas lesiones, distribuidas en pulmón, linfonodo, bazo, hígado e intestino, correspondieron a procesos inflamatorios agudos y severos asociados a infección bacteriana, A continuación, se describieron los diagnósticos morfológicos:

Colitis necrótica supurativa severa multifocal aguda, caracterizada por una criptitis necrótica supurativa y formación de una pseudomembrana. La infección fue de tipo bacteriano por enterobacterias; se sugirió considerar Salmonella spp. Basado en los hallazgos, se recomendó realizar pruebas diagnósticas microbiológicas para guiar el diagnóstico.

El pulmón presentó dos patrones neumónicos conjuntos. El primero y más severo correspondió a una Pleurobronconeumonía fibrinosupurativa severa multifocal aguda con presencia de microtrombos. de acuerdo a las características del cuadro infeccioso y a de las lesiones, posiblemente el origen se de tipo bacteriano; se sugirió considerar *Glaesserella parasuis* o *Streptococcus* spp. Se recomendó realizar pruebas diagnósticas microbiológicas para guiar el diagnóstico. El segundo patrón neumónico correspondió a una neumonía intersticial mononuclear leve multifocal, de tipo viral; se sugirió considerar el virus de Circovirus porcino.

Linfadenitis supurativa severa multifocal, cuyos hallazgos sugirieron una infección bacteriana sistémica.

Los hallazgos en el bazo sugirieron inmunosupresión, evidenciada en la depleción linfoide descrita; además, los hallazgos de la pulpa roja indicaron posiblemente un proceso anémico.

Hepatosis leve multifocal, que pudo estar relacionada con procesos hipóxicos.

Las lesiones en el intestino delgado pudieron ser consecuencia de periodos prolongados de ayuno.

Las descripciones histopatológicas permitieron identificar un proceso bacteriano infeccioso sistémico, con lesiones respiratorias y serosas que fueron compatibles con agente fibrinogénicos como *Glaesserella parasuis* y *Streptococcus suis*, la distribución de las lesiones, los signos clínicos del brote y lo reportado en la literatura permitieron considerar la enfermedad de Glässer como un diagnostico diferencial relevante, sin embargo, la ausencia de pruebas complementarias (cultivo, PCR o aislamiento) impidió la confirmación de este agente. Por ello, el diagnóstico quedó sustentado exclusivamente en los hallazgos histológicos y el comportamiento clínico del brote y su evolución.

Aproximación terapéutica

El manejo de los animales se realizó con antibiótico como la tulatromicina (Neumoxin®), aplicación de 1ml/40Kg vía IM, en dosis única y aplicación de un AINEs Flunixin Meglumine (Finadyne®) a dosis de 2.2 mg/ kg cada 12 horas, también se utilizó dosis de Meloxicam 0.4 mg/Kg vía IM cada 24 horas, para el manejo del dolor, la fiebre y la inflamación,

También se realizó modificación del plan sanitario donde venia según la edad que es

- Hembras lactantes: 7 días posparto para inmunidad pasiva de la madre a los lechones, aplicación de Triple (*Erysipelothrix rhusiopathiae*, parvovirus porcino y Leptospirosis)
- Glässer: 7 días y 20 días después de nacidos, esta se comenzó a aplicar después del brote, anteriormente no se aplicaba
- Mycoplasma: 14 días y 28 días de nacidos
- Circovirus: 28 días de nacido

- Dia 40 de nacido: se desparasita con Doramectina 1ml/ 33Kg y se coloca la chapeta en oreja derecha del animal

Discusión

La presentación clínica y patológica observada en los distintos animales evaluados coinciden ampliamente con los patrones descritos para la Enfermedad de Glässer. Según Macedo et al., (2021), la poliserositis fibrinosa, la pleuritis y la pericarditis son lesiones cardinales del proceso infeccioso, lo cual se relaciona con la poliserositis fibrinosa generalizada, el exudado pleural y la pericarditis que se hallaron durante las necropsias realizadas. Wu et al (2023); Yang et al. (2024) mencionan que la presencia de signos respiratorios y sistémicos junto con el desarrollo de artritis, se correlacionan presencia de cepas altamente virulentas que llevan a proceso septicémicos, la artritis séptica presente durante la necropsia, se vincula a la alteración anterior.

En relación con las alteraciones que pudieron incrementar la severidad del brote, los hallazgos de inmunosupresión como la depleción linfoide y una posible sinergia con agentes virales, son elementos relevantes. Tassis et al(2017) explica que el circovirus porcino tipo 2 es capaz de generar una inmunodeficiencia marcada dejando predispuesto al hospedero a infecciones bacterianas común mente relacionadas a *G. parasuis,* esto está asociado a la neumonía intersticial mononuclear compatible con agentes virales encontrada en la histopatología; de igual forma González-Fernández (2024) resalta que las cepas virulentas de *Glaesserella parasuis* pueden producir septicemia con compromiso multiorgánico, que se relaciona con los hallazgos histopatológicos de microtrombos, linfadenitis supurativa y depleción linfoide marcada en distintos órganos como bazo y pulmón.

La transición hacia una vacuna de dosis única pudo dejar una brecha inmunitaria temporal que, junto a una exposición a sustancias nocivas, comprometieron la inmunidad frente a *G. parasuis,* la cual es de origen humoral y se trata por medio de un protocolo de vacunación; en donde interrupciones o cambios en el mismo, pueden reducir, pueden reducir la protección, especialmente en animales jóvenes (Zhu et al., 2021). En la estación se pudo evidenciar un periodo donde los lechones estaban sometidos a estímulos que aumentaron su susceptibilidad a desarrollar la enfermedad, lo cual coincide por lo descrito anteriormente.

La fumigación constante con agentes desinfectantes y la exposición prolongada a concentraciones elevadas de amonio pudieron comprometer la integridad del epitelio respiratorio. Diversos estudios señalan que irritantes químicos y fallas en la ventilación deterioran la mucosa respiratoria; disminuyendo el aclaramiento mucociliar y facilitando la colonización bacteriana, lo cual favorece a agentes sistémicos como *Glaesserella parasuis* (Prigol et al., 2022). Consecuente con lo descrito previamente de lo evidenciado en la estación, la suma del estrés químico y ambiental desencadeno un punto crítico donde la respuesta inmune se vio alterada.

De igual manera, el remplazo del personal junto a cambios comportamentales de los animales genera modificaciones repentinas en la rutina de manejo, alterando la manipulación o el horario de alimentación que conduce a la liberación de cortisol y reduce la eficiencia inmunitaria, lo que amplifica la posibilidades de desarrollar la enfermedad (Done et al., 1996).

La interacción entre el ambiente, el manejo y el estatus sanitario es clave para dar explicación a la severidad del brote. (Lin et al., 2025) menciona que *G. parasuis* es un comensal hasta que condiciones predisponentes activan su virulencia; alta densidad de animales, falta de ventilación y deficiente en control de gases nocivos son algunos de los fatores clave. En el caso de

la estación aparentemente no había una causa directa, pero si se tiene en cuenta las consecuencias del mal manejo sanitario que se ha implementado y que condujeron a lo evidenciado.

Factores como el estrés químico, el estrés psicosocial y las modificaciones del plan vacunal concuerda con lo mencionado en distintas publicaciones, donde mencionan que la alteración de estos factores incrementa la susceptibilidad a la Enfermedad de Glässer y favorecen la presentación de esta. (Macedo et al., 2021; Silva, Michael, et al., 2023). En ese sentido las acciones correctivas deben enfocarse en disminuir estos factores predisponentes para así evitar incidir nuevamente en un brote y favorecer la estabilidad del sistema de producción.

Conclusión

En conclusión, un manejo inadecuado de un plan sanitario puede romper el equilibrio microambiental que caracteriza a las producciones porcinas bien establecidas. La aplicación excesiva de medidas de bioseguridad, como la fumigación continua o el cambio continuo de desinfectantes químicos, puede generar estrés por exposición repetida de sustancias químicas y alterar la función inmunitaria de los animales, de igual forma, la modificación innecesaria de los programas vacunales, pueden contribuir a que se desarrolle un desequilibrio inmunológico si se llegan a presentar más desencadenantes de estrés.

Es por esa razón que es indispensable que los operarios a cargo del control sanitario, reciban una adecuada capacitación, de manera que comprendan que la efectividad de un plan sanitario depende de su correcta implementación y no de la repetición excesiva del mismo. Solo mediante una aplicación precisa y racional de los procedimientos se podrá garantizar la estabilidad sanitaria y prevenir fallas derivadas de intervenciones inadecuadas o desproporcionadas.

Referencias Bibliográficas

Done, S. H., Paton, D. J., & White, M. E. C. (1996). *REVIEW PORCINE REPRODUCTIVE AND RESPIRATORY SYNDROME (PRRS): A REVIEW, WITH EMPHASIS ON PATHOLOGICAL, VIROLOGICAL AND DIAGNOSTIC ASPECTS* (Vol. 152).

Duan, Y., Hao, Y., Feng, H., Shu, J., & He, Y. (2025). Research progress on Haemophilus parasuis vaccines. In *Frontiers in Veterinary Science* (Vol. 12). Frontiers Media SA. https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1492144

Espíndola, J. P., Balbinott, N., Gressler, L. T., Machado, G., Klein, C. S., Rebelatto, R., Martín, C. B. G., Kreutz, L. C., Schryvers, A. B., & Frandoloso, R. (2019). Molecular serotyping of clinical strains of Haemophilus (Glaesserella) parasuis brings new insights regarding Glässer's disease outbreaks in Brazil. *PeerJ*, *2019*(5). https://doi.org/10.7717/peerj.6817

Feng, Y., Zhang, H., Wu, Z., Wang, S., Cao, M., Hu, D., & Wang, C. (2014). Streptococcus suis infection: An emerging/reemerging challenge of bacterial infectious diseases? In *Virulence* (Vol. 5, Issue 4, pp. 477–497). Taylor and Francis Inc. https://doi.org/10.4161/viru.28595

Fiers, J., Cay, A. B., Maes, D., & Tignon, M. (2024). A Comprehensive Review on Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus with Emphasis on Immunity. In *Vaccines* (Vol. 12, Issue 8). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/vaccines12080942

Fu, S., Yin, R., Zuo, S., Liu, J., Zhang, Y., Guo, L., Qiu, Y., Ye, C., Liu, Y., Wu, Z., Hou, Y., & Hu, C. A. A. (2020). The effects of baicalin on piglets challenged with Glaesserella parasuis. *Veterinary Research*, *51*(1). https://doi.org/10.1186/s13567-020-00826-5

González-Fernández, A., Mencía-Ares, O., García-Iglesias, M. J., Petrocchi-Rilo, M., Miguélez-Pérez, R., Gutiérrez-Martín, C. B., & Martínez-Martínez, S. (2024). Virulence and Antimicrobial Resistance Characterization of Glaesserella parasuis Isolates Recovered from Spanish Swine Farms. *Antibiotics*, *13*(8). https://doi.org/10.3390/antibiotics13080741

González-Fernández. (2024). TbpB-based oral mucosal vaccine provides heterologous protection against Glässer's disease caused by different serovars of Spanish field isolates of Glaesserella parasuis. *Porcine Health Management*, *10*(1). https://doi.org/10.1186/s40813-024-00404-7

Hattab, J., Marruchella, G., Trachtman, A. R., Gabrielli, L., Bernabò, N., Mosca, F., & Tiscar, P. G. (2022). Effect of Vaccination against Glässer's Disease in a Farm Suffering from Polyserositis in Weaned Pigs. *Veterinary Sciences*, *9*(12). https://doi.org/10.3390/vetsci9120691

Lin, W. H., Liou, Z. W., Lin, S. M., Yang, C. Y., Lin, C. F., Chang, Y. F., Lin, C. N., & Chiou, M. T. (2025). Comparison of antimicrobial susceptibility of Glaesserella parasuis from different

pig production systems in Taiwan between 2015 and 2020. *Porcine Health Management*, *11*(1). https://doi.org/10.1186/s40813-025-00427-8

Macedo, N., Gottschalk, M., Strutzberg-Minder, K., Van, C. N., Zhang, L., Zou, G., Zhou, R., Marostica, T., Clavijo, M. J., Tucker, A., & Aragon, V. (2021). Molecular characterization of Glaesserella parasuis strains isolated from North America, Europe and Asia by serotyping PCR and LS-PCR. *Veterinary Research*, *52*(1). https://doi.org/10.1186/s13567-021-00935-9

Mugabi, R., Silva, A. P. S. P., Hu, X., Gottschalk, M., Aragon, V., Macedo, N. R., Sahin, O., Harms, P., Main, R., Tucker, A. W., Li, G., & Clavijo, M. J. (2023). Molecular characterization of Glaesserella parasuis strains circulating in North American swine production systems. *BMC Veterinary Research*, *19*(1). https://doi.org/10.1186/s12917-023-03698-x

Pan, S., He, H., An, T. Q., & Wang, S. (2025). Streptococcus suis: A Review of Its Effects on Immune Organs. In *Microorganisms* (Vol. 13, Issue 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/microorganisms13071613

Prigol, S. R., Klein, R., Chaudhuri, S., Frandoloso, G. P., Guizzo, J. A., Martín, C. B. G., Schryvers, A. B., Kreutz, L. C., & Frandoloso, R. (2022). TbpBY167A-Based Vaccine Can Protect Pigs against Glässer's Disease Triggered by Glaesserella parasuis SV7 Expressing TbpB Cluster I. *Pathogens*, *11*(7). https://doi.org/10.3390/pathogens11070766

Schuwerk, L., Hoeltig, D., Waldmann, K. H., Strutzberg-Minder, K., Valentin-Weigand, P., & Rohde, J. (2020). Serotyping and pathotyping of Glaesserella parasuis isolated 2012–2019 in Germany comparing different PCR-based methods. *Veterinary Research*, *51*(1). https://doi.org/10.1186/s13567-020-00862-1

Silva, A. P. S. P., Almeida, M., Michael, A., Rahe, M. C., Siepker, C., Magstadt, D. R., Piñeyro, P., Arruda, B. L., Macedo, N. R., Sahin, O., Gauger, P. C., Krueger, K. M., Mugabi, R., Streauslin, J. S., Trevisan, G., Linhares, D. C. L., Silva, G. S., Fano, E., Main, R. G., … Clavijo, M. J. (2023). Detection and disease diagnosis trends (2017–2022) for Streptococcus suis, Glaesserella parasuis, Mycoplasma hyorhinis, Actinobacillus suis and Mycoplasma hyosynoviae at Iowa State University Veterinary Diagnostic Laboratory. *BMC Veterinary Research*, *19*(1). https://doi.org/10.1186/s12917-023-03807-w

hyosynoviae at Iowa State University Veterinary Diagnostic Laboratory. *BMC Veterinary Research*, *19*(1). https://doi.org/10.1186/s12917-023-03807-w

Silva, Moreno, L. Z., Matajira, C. E. C., Silva, A. P. S., Araújo, K. M., Gomes, V. T. M., Barbosa, M. R. F., Sato, M. I. Z., & Moreno, A. M. (2022). Serotyping and Antimicrobial Susceptibility Profiling of Glaesserella parasuis Isolated from Diseased Swine in Brazil. *Pathogens*, *11*(12). https://doi.org/10.3390/pathogens11121443

Tassis, P. D., Tsakmakidis, I., Papatsiros, V. G., Koulialis, D., Nell, T., Brellou, G., & Tzika, E. D. (2017). A randomized controlled study on the efficacy of a novel combination vaccine against enzootic pneumonia (Mycoplasma hyopneumoniae) and porcine Circovirus type 2

(PCV2) in the presence of strong maternally derived PCV2 immunity in pigs. *BMC Veterinary Research*, *13*(1). https://doi.org/10.1186/s12917-017-1014-7

Wang, Q., Chang, X., Liu, M., Lu, Q., Zhu, M., Lin, H., & Fan, H. (2021). Glaesserella parasuis serotype 4 HPS4-YC disrupts the integrity of the swine tracheal epithelial barrier and facilitates bacterial translocation. *Veterinary Research*, *52*(1), 135. https://doi.org/10.1186/s13567-021-01005-w

Wanjiru Maingi, J., Xiong, Q., Wei, Y., Ma, Q., Wang, J., Liu, M., Feng, Z., Bai, F., Bao, E., & Shao, G. (2014). *Detection, Isolation and Identification of M. hyorhinis Isolates and Comparison of their Antimicrobial Susceptibility, Immunogenicity and Virulence* (Vol. 2, Issue 1).

Wu, C. F., Hsu, C. Y., Chou, C. C., Wang, C. M., Huang, S. W., & Kuo, H. C. (2023). Serotypes, virulence factors and multilocus sequence typing of Glaesserella parasuis from diseased pigs in Taiwan. *PeerJ*, *11*. https://doi.org/10.7717/peerj.15823

Yang, F., Yang, L., Duan, X., Qian, Y., Ma, H., Jia, X., Huo, X., Dong, W., Chen, H., & Tan, C. (2025). Isolation and identification of Mycoplasma hyorhinis and virulence evaluation of its field isolates. *Frontiers in Veterinary Science*, *12*. https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1542992

Yang, Zhang, Y., Zhao, Q., Du, S., Huang, X., Wu, R., Yan, Q., Han, X., Wen, Y., & Cao, S. J. (2024). HbpA from Glaesserella parasuis induces an inflammatory response in 3D4/21 cells by activating the MAPK and NF-κB signalling pathways and protects mice against G. parasuis when used as an immunogen. *Veterinary Research*, *55*(1), 93. https://doi.org/10.1186/s13567-024-01344-4

Zhang, P., Li, C., Shang, S., Huang, T., Liu, J., Ge, Q., Liao, X., Fang, L., & Yu, Y. (2025). Antimicrobial Susceptibility of Glaesserella parasuis to Macrolides and Characterization of erm(T)-Carrying Mobile Elements on Chromosome. *Animals*, *15*(2). https://doi.org/10.3390/ani15020164

Zhao, G., Ying, L., Shi, Y., Dong, Y., Fu, M., & Shen, Z. (2024). Potential mechanisms of Streptococcus suis virulence-related factors in blood–brain barrier disruption. *One Health Advances*, *2*(1). https://doi.org/10.1186/s44280-024-00059-7

Zhu, K., Yu, D., An, J., & Li, Y. (2021). Characterization and protective activity of monoclonal antibodies directed against Fe (3+) ABC transporter substrate-binding protein of Glaesserella parasuis. *Veterinary Research*, *52*(1), 100. https://doi.org/10.1186/s13567-021-00967-1