

**Lesiones compatibles con *M. hyopneumoniae* en Cerdos, en Planta de Beneficio Frigocolanta, de granjas pertenecientes al Programa de Porcicultura de Colanta, durante el segundo semestre del 2018.**

**Trabajo de grado para optar por el título de Médica Veterinaria**

**Daniela Montoya Arango**

**Asesor**

**Luz Marina Roldán Aristizábal**

**Médica Veterinaria Zootecnista, Magister en Innovación en Agro negocios.**

**Corporación Universitaria Lasallista**

**Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias**

**Medicina Veterinaria**

**Caldas – Antioquia**

**2019**

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| Resumen .....  | 6  |
| Introducción .....   | 7  |
| Justificación .....  | 9  |
| Objetivos.....   | 11 |
| Generales.....   | 11 |
| Específicos .....  | 11 |
| Marco Teórico.....   | 12 |
| Neumonía enzoótica porcina (NE) .....                                  | 12 |
| <i>M. hyopneumoniae</i> .....  | 13 |
| Transmisión.....   | 14 |
| Signos clínicos .....  | 15 |
| Inspección post mortem .....   | 16 |
| Índice de neumonía .....   | 18 |
| Factores de Riesgo .....   | 21 |
| Pérdidas económicas .....  | 22 |
| Diagnóstico.....   | 24 |
| Pruebas bioquímicas para la caracterización de <i>Mycoplasma</i> ..... | 24 |
| Diagnósticos Diferenciales .....                                       | 26 |
| Estrategias de Control .....   | 26 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
|                                   | 3  |
| Tratamiento .....                 | 27 |
| Vacunación.....                   | 28 |
| Metodología.....                  | 30 |
| Resultados.....                   | 31 |
| Estudio estadístico .....         | 32 |
| 1.    Hacinamiento .....          | 33 |
| 2.    Ventilación .....           | 33 |
| 3.    Vacunación .....            | 33 |
| 4.    Sistemas de producción..... | 34 |
| Evaluación según municipio .....  | 34 |
| San Pedro de los Milagros .....   | 35 |
| Santa Rosa de Osos .....          | 37 |
| Don Matías.....                   | 37 |
| Belmira .....                     | 38 |
| Otras .....                       | 39 |
| Índice de neumonía .....          | 41 |
| Conclusiones .....                | 42 |
| Referencias .....                 | 44 |

### **Lista de Ilustraciones**

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1. Microscopía electrónica.....   | 14 |
| Ilustración 2. División de los lóbulos pulmonares. ....   | 17 |
| Ilustración 3. Pulmones sanos.....  | 17 |
| Ilustración 4. Lesiones agudas. ....  | 19 |
| Ilustración 5. Lesiones crónicas.....   | 20 |
| Ilustración 6. Evolución del compromiso pulmonar por lesiones compatibles con<br>neumonía enzoótica. .... | 20 |
| Ilustración 7. Cantidad de Animales por productor. ....   | 31 |
| Ilustración 8. Prevalencia de lesiones respiratorias por granja. ....                                     | 32 |

### Lista de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Interpretación de los valores obtenidos en el cálculo del IDN..... | 18 |
| Tabla 2. Pérdidas económicas.....   | 23 |
| Tabla 3. Análisis estadístico de los factores de riesgo. ....               | 33 |
| Tabla 4. Animales evaluados en San Pedro de los Milagros.....               | 35 |
| Tabla 5. Porcentaje de lesión pulmonar en la granja 1.....                  | 36 |
| Tabla 6. Animales evaluados en Santa Rosa de Osos.....                      | 37 |
| Tabla 7. Animales evaluados en Don Matías. ....                             | 38 |
| Tabla 8. Animales evaluados en Belmira.....                                 | 39 |
| Tabla 9. Animales evaluados en otras granjas. ....                          | 40 |
| Tabla 10. Clasificación del IDN por granja.....                             | 41 |

## Resumen

Las enfermedades respiratorias son de gran importancia dentro de las industrias porcícolas a nivel mundial, son enfermedades de alta prevalencia y con una amplia capacidad de diseminación, caracterizadas por reducir el bienestar animal de las granjas, disminución de ganancia diaria de peso, aumento de conversión alimentaria, además de un aumento de costos de producción por el uso de medicamentos. La neumonía enzoótica es de distribución mundial, causada por *M. hyopneumoniae* siendo de alta morbilidad y baja mortalidad dentro de la especie porcina, este afecta la función del aparato mucociliar favoreciendo además a infecciones secundarias. El estudio evaluó la prevalencia de lesiones compatibles con *M. hyopneumoniae* en 4.039 animales de la planta de beneficio FrigoColanta que pertenecen a los asociados del programa de porcicultura de la Cooperativa Colanta. Se realizó un análisis estadístico de regresión lineal donde se evaluaron las 4 variables que representan los posibles factores de riesgo que favorecen la presentación de lesiones compatibles neumonía enzoótica., adicionalmente se evaluó la extensión de las lesiones y se clasificaron de acuerdo a su tiempo de afección (agudas, crónicas o ambas lesiones). Se realizó un análisis con los resultados de prevalencia de los diferentes municipios de Antioquia, junto con los resultados del análisis estadístico, asociando así los principales factores de riesgo que pueden estar favoreciendo la presentación de la enfermedad en cada una de las granjas.

## Introducción

Actualmente las enfermedades respiratorias tienen una gran importancia dentro de las industrias porcícolas intensivas a nivel mundial, estas enfermedades influyen en características como disminución en ganancia de peso, baja conversión alimenticia y bajo consumo de alimento, siendo de vital importancia para el sector porcicultor por influir negativamente en el potencial productivo de los animales. Adicionalmente hay un aumento de costos de producción por animal dados por el uso adicional de tratamientos terapéuticos, mayor ingesta de alimento, mayor tiempo de alojamiento y pérdidas por mortalidad durante el proceso productivo a causa de la gravedad de estas enfermedades.

Las enfermedades de tipo respiratorio tienden a ser altamente contagiosas y generan dificultades en la totalidad de fases productivas, ya que es un tipo de producción asociada al confinamiento animal, se facilita el ingreso y diseminación de una amplia diversidad de agentes microbianos que afectan el sistema respiratorio. Los aspectos de manejo, alojamiento, alimentación, condiciones climáticas y estado inmunológico del animal pueden agravar el cuadro clínico de la enfermedad y favorecer la presencia de infecciones secundarias (Moreno García, 2003)

En el caso específico de *Mycoplasma hyopneumoniae* se puede encontrar en todas las regiones del mundo donde se desarrolla la porcicultura, en diferentes países se determinó presencia de lesiones compatibles con neumonía micoplásmica en un 30-80% de los cerdos beneficiados. Este agente se caracteriza por ser el patógeno respiratorio más frecuente e importante dentro de porcicultura, el cual genera pérdidas económicas significativas en la industria; es de gran importancia la detección de signos respiratorios ante mortem (en granja) junto con los resultados de inspección post mortem

(planta de beneficio o necropsias), para poder llegar a un diagnóstico presuntivo sobre el tipo de patógenos que pueden estar afectando la granja y junto con exámenes complementarios, llegar a un diagnóstico definitivo. Esta inspección es indispensable para tomar decisiones estratégicas en cuanto a medicación, vacunación y mejoras en aspectos de manejo.



## Justificación

Las implicaciones económicas por la presencia de enfermedades respiratorias recaen directamente en los porcicultores, en las granjas es donde se deben realizar las respectivas correcciones de este tipo de enfermedades; porque es allí donde se evidenciaría un aumento de los parámetros reproductivos, traduciéndose, en una mayor eficiencia y mayor ingreso de dinero al productor. El buen estado sanitario es indispensable para evitar este tipo de enfermedades, junto con el manejo de medicaciones y planes vacunales estratégicos, que refuerzan la inmunidad de los animales, evitando la presentación de estos agentes que influyen negativamente los índices productivos.

El impacto económico en plantas de beneficio por la aparición de enfermedades respiratorias no es directo, ya que no afecta negativamente la productividad de la misma. El deber de la planta de producción es realizar una inspección veterinaria de vísceras rojas (pulmones) confirmando o descartando patología respiratoria expresada en lesiones de tipo pulmonar, que en caso de presentar lesiones compatibles con *M. hyopneumoniae* se procede al decomiso del órgano, evitando ser comercializado como alimento no inocuo.

Es importante resaltar la labor realizada en planta de beneficio, en la cual los médicos veterinarios realizan la inspección detallada de pulmones, describiendo el tipo de patologías que se pueden encontrar; en el caso de esta investigación se realiza inspección específica para posibles lesiones por *M. hyopneumoniae* y determinar su porcentaje de afección. Dicha inspección brinda información relevante para determinar en qué etapa del ciclo productivo el agente está presente en los animales, y así

comprobar si los planes sanitarios o vacunales están siendo efectivos o no, para establecer acciones correctivas dentro de la granja en caso de ser necesario.

En el ámbito social y económico hay que denotar que esta enfermedad es de alta morbilidad y baja mortalidad en cerdos, caracterizada por ser un agente primario que afecta el epitelio ciliado del tracto respiratorio medio y bajo, genera consolidación pulmonar e infecciones secundarias importantes dentro de la industria porcícola. La presentación crónica de esta patología, genera una disminución considerable en conversión alimentaria, baja ganancia de peso y reducción del consumo de alimento en los hatos afectados; todo esto se traduce en bajo rendimiento en canal, siendo evidenciada por la reducción de ingresos al productor.

Adicionalmente, esta enfermedad implica un aumento de costos, dados por uso de antibióticos, vacunas, retraso en la ganancia diaria de peso, implementación de infraestructura adecuada de la granja teniendo en cuenta la ventilación, densidad de carga y densidad de espacio (evitando hacinamiento) brindando así bienestar en la granja; aspectos de manejo como el aseo y desinfección de corrales, comederos y bebederos son determinantes para evitar la presencia permanente del agente en granja.

Dentro de las implicaciones sociales, se debe tener claro que este agente no tiene una capacidad infectiva de transmisión al humano (no zoonótico), sin embargo, por la importancia en inocuidad alimentaria, esto implica que todas las patologías que se evidencien en algún producto potencial para el consumo humano, deben ser decomisados promoviendo la salubridad en pro de la salud pública.

## Objetivos

### Generales

Realizar inspección pulmonar y evaluar la presencia de lesiones compatibles con *Mycoplasma hyopneumoniae*.

### Específicos

- Realizar inspección de los 7 lóbulos pulmonares, evidenciando lesiones compatibles con *Mycoplasma hyopneumoniae*.
- Clasificar la extensión de las lesiones en cada lóbulo pulmonar y evaluar el porcentaje de afección.
- Evaluar el tiempo de exposición al agente, teniendo en cuenta las lesiones, agudas, crónicas o ambas.

## Marco Teórico

### Neumonía enzoótica porcina (NE)

La neumonía enzoótica porcina o neumonía micoplásmica porcina es conocida hace más de 100 años. Se descubrió en 1930 en Alemania, sin embargo, su agente causal *M. hyopneumoniae* sólo fue descubierto en el año 1965. Este agente es la causa más común de pérdidas asociadas a enfermedades respiratorias en explotaciones porcícolas intensivas en el mundo. (J Sobestiansky, Pacheco, & Hirose, 2001)

Es una enfermedad respiratoria de curso crónico y altamente contagiosa, genera problemas respiratorios en cerdos, siendo de alta morbilidad y baja mortalidad. Se caracteriza por generar una bronconeumonía catarral manifestada clínicamente como tos seca no productiva posterior a 4 semanas de infección (Jurij Sobestiansky et al., 1998). Suele cursar con infecciones secundarias ya que funciona como un agente inmunosupresor e inmunocomprometedor, facilitando la entrada de diversos agentes bacterianos como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus suis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Streptococcus suis* y *Bordetella bronchiseptica*, y virales como el Síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS), Influenza Porcina y Coronavirus Porcino (Aricapa, Jaramillo, Mesa, Martínez, & Suikan, 2010; Moreno García, 2003).

Es una enfermedad respiratoria de importancia en las industrias porcícolas, por generar pérdidas económicas significativas al afectar la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la disminución en el consumo de alimento, impactando significativamente el peso del animal desde el destete hasta la finalización (Aricapa et al., 2010).

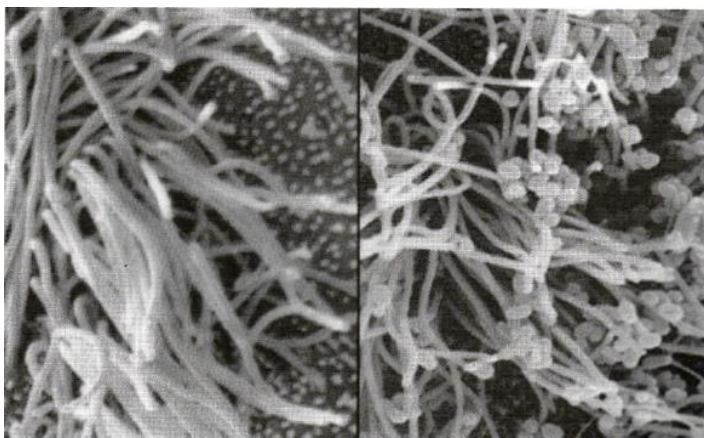
### ***M. hyopneumoniae***

Es una bacteria de clase *Mollicutes*, se caracteriza por no tener pared celular favoreciendo a la ineffectividad del tratamiento por antibióticos como betalactámicos y penicilinas. Es la bacteria más pequeña del medio, siendo improbable la visualización por microscopio óptico dificultando su diagnóstico. Afecta al tracto respiratorio medio y bajo (bronquios y bronquiolos) localizándose en las paredes superficiales del epitelio ciliar, donde causa hiperplasia epitelial, inflamación y finalmente una destrucción de los cilios, afectando la función del aparato mucociliar (Aricapa et al., 2010), llevando a cabo una reacción inmunológica sistémica inadecuada, que aumenta la lesión tisular (Guzmán, Mogollón, Rincón, & Lora, 2008; J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001) (ver imagen 1).

Mecanismos de defensa del *M. hyopneumoniae* (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001)

- Disminuye la eficiencia del sistema inmune reconfigurando los antígenos en la superficie celular, lo que retarda la respuesta eficaz para la eliminación del agente.
- Se conecta con porción FC de las moléculas del anticuerpo.
- Secreta IgA proteasa haciendo que los anticuerpos IgC y IgA sean menos eficaces.
- Aumentan o disminuyen la respuesta inmune del hospedero.

### Ilustración 1. Microscopía electrónica.



El lado izquierdo corresponde al tracto respiratorio normal. En el lado derecho se pueden observar unas estructuras en el epitelio ciliado, confirmándose el agente *M. hyopneumoniae* (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

#### **Transmisión**

La transmisión es por contacto directo de secreciones del tracto respiratorio y de forma lenta. La fuente de infección generalmente son los animales adultos que funcionan como portadores activos de la enfermedad. Una vez hay animales infectados, el microorganismo puede permanecer hasta la edad adulta, haciendo que no puedan actuar las vacunas ni los medicamentos de forma efectiva (Aricapa et al., 2010; J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

La única variable significativa asociada a la seroconversión es el contacto directo, por lo tanto la única ruta de transmisión de esta enfermedad está dada por el ingreso de animales infectados a la granja (Aricapa et al., 2010). La transmisión del agente por el aire se ha sugerido, puede alcanzar una distancia de 3,2Km entre granjas y al tener en cuenta su prevalencia, esta enfermedad puede afectar hasta el 100% de los animales de

una granja (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001; J Sobestiansky, Wentz, Silveira, & Sesti, 1998).

Esta enfermedad afecta a animales de todas las edades, pero principalmente a los jóvenes en fases de lactancia y precebo, estando expuestos a agentes patógenos secundarios (Aricapa et al., 2010).

La incubación de la enfermedad es de aproximadamente unas 4 semanas, teniendo en cuenta que la aparición de los signos clínicos depende de la virulencia de la cepa, puede variar de 1 día a 10 meses. En general, está entre 14 a 21 días (Jurij Sobestiansky et al., 1998).

Esta enfermedad se puede diseminar en granja por factores medioambientales mal aplicados como el manejo de densidades excesivas, altas concentraciones de amoníaco, deficiencia de ventilación, estado inmunológico deficiente y condiciones de estrés (Aricapa et al., 2010; Lobo, 2005).

### **Signos clínicos**

El signo clínico más común del *M. hyopneumoniae* es la tos seca no productiva y persistente, que aparece 4 semanas posinfección y puede evolucionar a disnea en reposo y esfuerzo. También se presenta anorexia, pirexia y respiración forzada. Cuando hay presencia de bronconeumonía purulenta es indicio de complicaciones con agentes secundarios (Valencia, 2016).

Cuando el *M. hyopneumoniae* actúa como agente primario “prepara” al pulmón para una infección por agentes secundarios, denominados “complejo de enfermedades respiratorias inducidas por *Mycoplasma hyopneumoniae*”. En estos casos las lesiones primarias tienden a desaparecer al predominar las lesiones causadas por los agentes

secundarios como *Pasteurella multocida*, *Haemophilus parasuis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Streptococcus suis*, *Bordetella bronchiseptica*, el virus PRRS, entre otros (Aricapa et al., 2010; Moreno García, 2003; J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

La presentación subclínica de la neumonía enzoótica causa una constante exposición del agente con los animales sanos y a su vez hay una reducción del rendimiento productivo de cada animal. En la etapa de terminación existe un 70-90% de animales que presentan la enfermedad de tipo subclínico (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

### **Inspección post mortem**

Actualmente se usa la inspección post mortem para el monitoreo del estatus sanitario de un lote de una granja o de una región de producción porcícola, como forma de determinar la epidemiología de las enfermedades, detección de enfermedades subclínicas en diferentes hatos, presencia de patógenos con presentación clínica y como forma de evidenciar la respuesta a tratamientos previos.

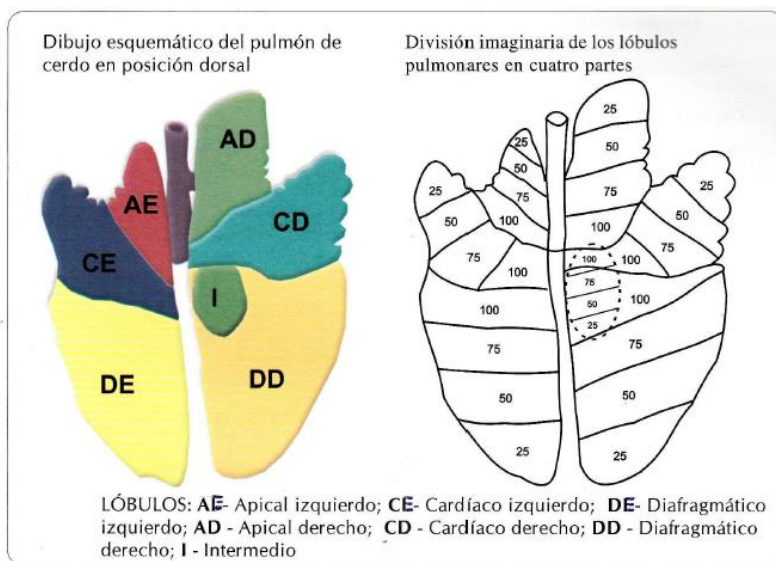
En la inspección de pulmones, se evalúan los 7 lóbulos pulmonares para determinar la prevalencia de neumonía y el porcentaje de área afectada de cada lóbulo. Con esta información se puede determinar el índice de neumonía (IDN).

Para realizar una inspección adecuada del compromiso pulmonar por lesiones compatibles con el agente *M. hyopneumoniae* se deben reconocer los pulmones sanos y el valor de extensión de las lesiones. La imagen 2 representa la ubicación de los lóbulos pulmonares para realizar una evaluación detallada del pulmón, se divide cada lóbulo en 4 porciones y así se determina una puntuación aproximada de la extensión de las



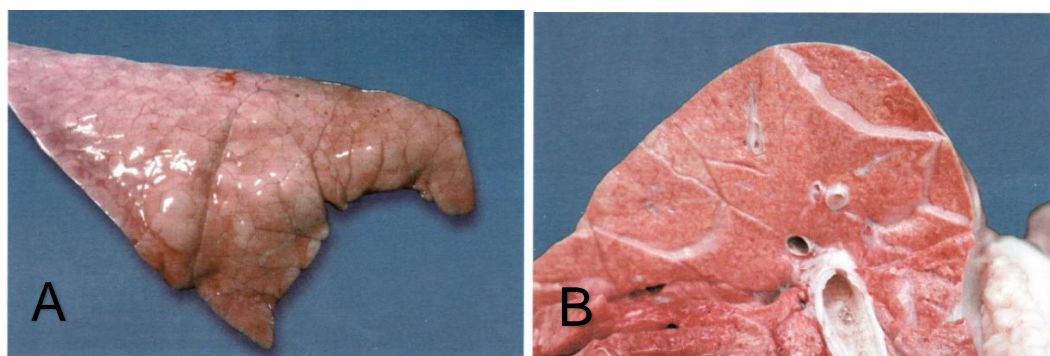
lesiones para estandarizar la evaluación pulmonar y facilitar su evaluación rápida en la planta de beneficio (Jurij Sobestiansky, Matos, & Souza, 2001).

### Ilustración 2. División de los lóbulos pulmonares.



Fuente: J Sobestiansky, Matos, et al., 2001.

### Ilustración 3. Pulmones sanos.



A. pulmón en posición horizontal; B. corte transversal del pulmón. Fuente: J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001.

## Índice de neumonía

Es la información utilizada para valorar la intensidad de neumonía en cada lote de animales evaluados.

IDN= índice total / # animales evaluados.

**Tabla 1. Interpretación de los valores obtenidos en el cálculo del IDN.**

| <b>IDN</b>                  | <b>INTERPRETACIÓN</b>  |
|-----------------------------|--|
| <b>Menor o igual a 0,55</b> | Animales libres de neumonía.   |
| <b>0,56 - 0,89</b>          | Animales con neumonía persistente, pero no constituye amenaza.<br>Existen factores de riesgo que, en el caso de no corregir, la neumonía puede evolucionar y llegar a índices mayores. |
| <b>Mayor a 0,90</b>         | Animales con neumonía, de ocurrencia grave.  |

Fuente: (Dalla Costa, O.A., Morés, Nelson., Sobestiansky, Jurij., Barioni Junior, Waldomiro., Piffer, I.A., Paiva, Doralice Pedroso., Lopes do Amaral, Armando., Guzzo, Roque., De Lima & Perdomo, 2000) (Modificado).

### ***Lesiones pulmonares:***

Las lesiones compatibles con *M. hyopneumoniae* se pueden evidenciar de la siguiente manera (Moreno García, 2003):

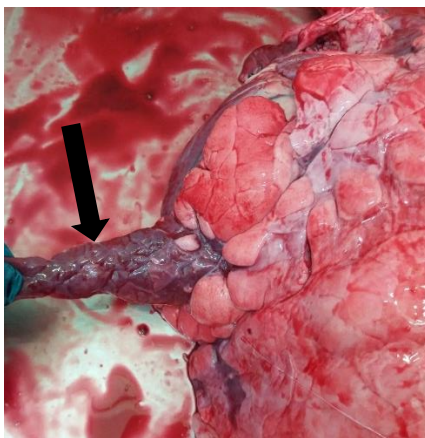
Las lesiones que se observan, más manifiestas en el pulmón derecho que en el izquierdo, dependen de la forma que se trate y de su estado evolutivo. En los casos agudos, el proceso consiste en una bronconeumonía intersticial difusa, con zonas atelectásicas y de hepatización de un color rosa violáceo en las partes ventrales de los lóbulos apicales y cardíacos. En las formas subagudas y crónicas, en las que participan generalmente bacterias diversas, se observa una neumonía catarral o catarral purulenta, preferiblemente en lóbulos

apicales y cardiacos y partes craneoventrales de los otros lóbulos pulmonares. En las formas crónicas, la coloración de las áreas lesionadas se hace más grisácea y aumenta su consistencia. Puede observarse también pleuritis y pericarditis serosa o fibrinosa, en particular cuando intervienen bacterias.

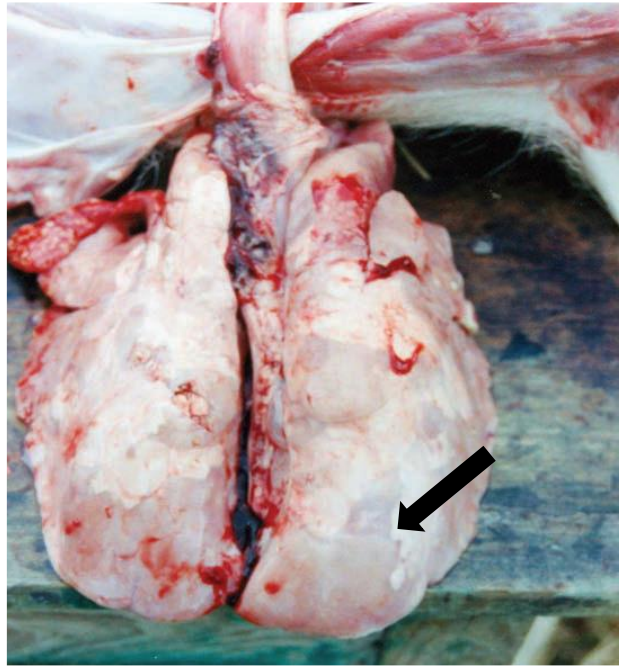
El tiempo de afección determina cómo se visualizan las lesiones pulmonares:

- Lesiones agudas: periodo de 4 a 5 semanas previas de infección (hepatización, rosa violáceo), periodo de 8 semanas cuando pasa a ser color más opaco (Imagen 4).
- Lesiones crónicas: se evidencia una especie de “cicatriz”, aproximadamente a las 12 semanas previas de infección (Imagen 5).

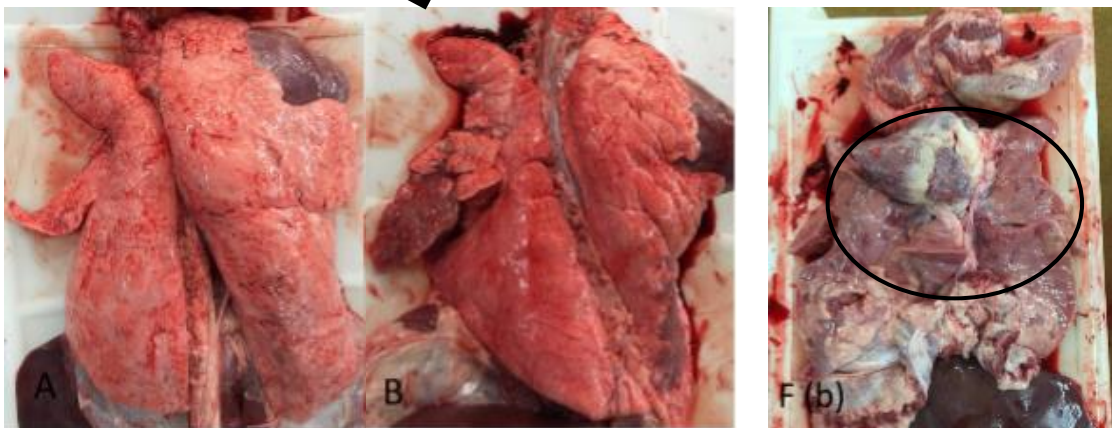
#### **Ilustración 4. Lesiones agudas.**



Lesiones agudas post mortem compatibles con neumonía micoplásmica. Se visualiza un rosa violáceo en pulmón izquierdo principalmente en lóbulo cardiaco, hay una disminución del tamaño del lóbulo y endurecimiento del mismo.

**Ilustración 5. Lesiones crónicas.**

Lesiones crónicas post mortem compatibles con neumonía micoplásmica. Se evidencia un rosa pálido, lóbulos disminuidos de tamaño y endurecidos compatibles con consolidación pulmonar. Tomado de Fao (INTA & INATEC, 2010)

**Ilustración 6. Evolución del compromiso pulmonar por lesiones compatibles con neumonía enzoótica.**

A. pulmón sano; B. pulmón con el 60% de afección; C. afectación pulmonar del 100%. Tomado de PorciNews (PorciNews, 2016)

## **Factores de Riesgo**

Las condiciones actuales a las que se exponen los animales de confinamiento junto con la superpoblación, generan un ambiente adverso que promueve la presentación de enfermedades respiratorias de forma exacerbada.

Para desarrollarse la neumonía micoplásmica en una granja, no solo depende la presencia del agente para su presentación clínica, influyen un conjunto de factores de riesgo que promueven la presentación de esta enfermedad y la progresión a estadios más graves. Cuando la enfermedad se presenta sin factores de riesgo, los animales pueden desarrollarse normalmente sin desarrollar ningún tipo de afección. (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001)

Los factores de riesgo asociados consisten en (Dalla Costa, O.A., Morés, Nelson., Sobestiansky, Jurij., Barioni Junior, Waldomiro., Piffer, I.A., Paiva, Doralice Pedroso., Lopes do Amaral, Armando., Guzzo, Roque., De Lima & Perdomo, 2000):

- Hacinamiento, la densidad que se maneja por corral depende de la etapa y del peso que se quiera llevar a sacrificio; en precebo es de 0,35 - 0,45 M<sup>2</sup>/cerdo y en etapa de ceba 1 M<sup>2</sup>/cerdo.
- Ausencia o insuficiente tiempo de vacío sanitario.
- Comederos insuficientes (menos 15cm/animal).
- Instalaciones sin ventilación: tamaño reducido de ventanas o mal uso de cortinas.
- Sistema de explotación flujo continuo.

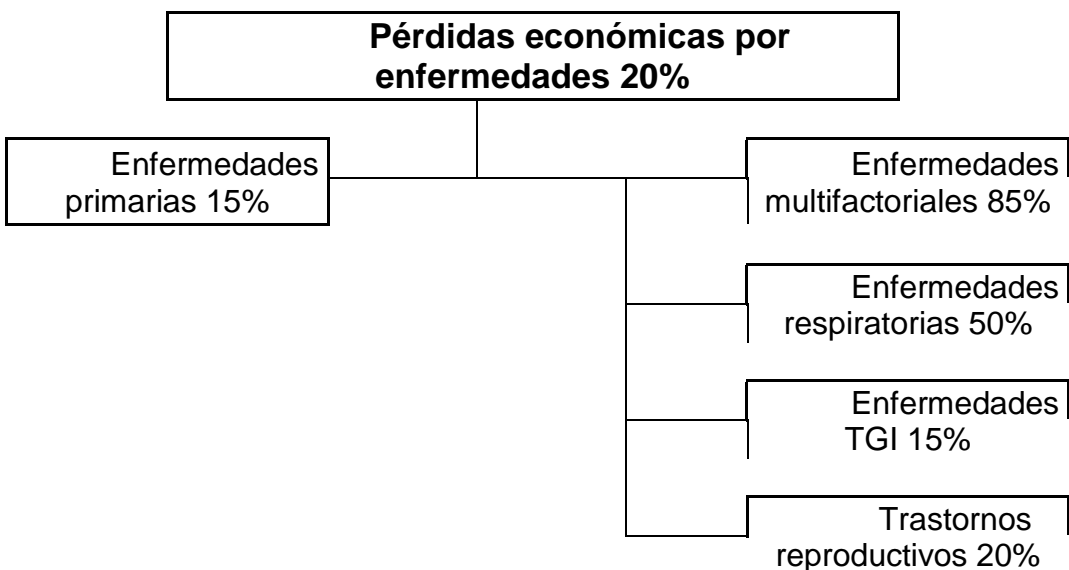
- Exceso de polvo.
- Baja inmunidad.
- Animales de diferentes procedencias.
- No implementación de vacunas.
- No implementación de diagnóstico de enfermedades.

Al disminuir los factores de riesgo, se reduce la posibilidad de la presentación de la enfermedad en la granja.

### **Pérdidas económicas**

En un estudio realizado por Tillon et al (1980), se determinó que el 20% del costo de producción total de una granja se ve afectado por la presentación de diversas enfermedades, donde el 85% de estas son multifactoriales. Las enfermedades con más prevalencia por aumento de pérdidas económicas son las enfermedades respiratorias con un 50%, seguido por trastornos reproductivos en un 20% y enfermedades del tracto gastrointestinal con un 15%, representado en la siguiente tabla (Tillon, Meurier, & Madec, 1980).

**Tabla 2. Pérdidas económicas.**



Fuente: (Tillon et al., 1980).

Se ha determinado que el tiempo de salida de un animal que ha sido infectado por *M. hyopneumoniae* puede retrasarse de 6 a 25 días para envío a planta de beneficio, lo cual incrementa un costo adicional por animal desde US\$0,60 - US\$2,50 y la reducción de la eficiencia alimentaria aumenta un costo adicional de US\$1,80 por animal (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

En estudio realizado por Straw et al (1989), se evidencian pérdidas económicas a causa de neumonía micoplásmica por reducción de ganancia diaria de peso del 17% y un aumento de conversión alimentaria de un 14%. Se determinó que por cada 10% de hepatización pulmonar, se dejan de ganar 3,74gr/día (Jurij Sobestiansky, Matos, et al., 2001).

## Diagnóstico

El Diagnóstico del *M. hyopneumoniae* es complejo, dado por el tamaño característico de la bacteria, siendo improbable su visualización por microscopio óptico y por las exigencias de crecimiento del microorganismo en cultivo, y el tiempo para su desarrollo. Sin embargo, el uso de pruebas de laboratorio no es completamente certero para evidenciar o no presencia del agente; lo ideal en este medio para realizar un diagnóstico definitivo es realizar pruebas moleculares como PCR para su confirmación, pero al ser unas pruebas laboratoriales tan costosas, se realiza actualmente una correlación serológica con la presentación clínica en granja, pero que no necesariamente confirma si los anticuerpos encontrados contra este agente son dados por exposición al agente en el medio o por la vacunación (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

### Pruebas bioquímicas para la caracterización de Mycoplasma

- Prueba de dependencia de esteroides: sirve para la identificación de familias como *Mycoplasmataceae* o a la *Acholeplasmataceae*.
- Prueba de fermentación de los carbohidratos: esta prueba indica la degradación de carbohidratos en un medio de cultivo, los más usados son glucosa, fructosa, manosa, inositol y dulcitol; cuando la reacción se torna amarilla indica una reacción positiva (Valencia, 2016).

### **Métodos directos:**

*Aislamiento e identificación de Micoplasmas.*

*Mycoplasma hyopneumoniae* es de los microorganismos más difíciles para su aislamiento, dado por el periodo largo de crecimiento que abarca 2 a 6 semanas y



también por la posibilidad de ser enmascarado por agentes de crecimiento más rápido como el *M. hyorhinis*. Para aislar a este microorganismo es usado el método Friis usando muestras de tejido neumónico, es un método económico y confiable (Valencia, 2016).

#### *Inmunofluorescencia (IF).*

Sirve para la identificación del estado agudo de la enfermedad, que es el momento donde hay más cantidad de Micoplasmas, su ubicación es en líneas bronquiales y bronquiolares de los pulmones afectados (Valencia, 2016).

#### *Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).*

La PCR y PCR anidada, permiten la detección del agente a partir de muestras con hisopos nasales y lavados traqueobronquiales, este es un método que no depende de la presencia de la bacteria viable usándose en animales vivos y muertos. Esta evaluación permite dar una información más precisa de la dinámica de la infección, por estar relacionada con la signología y seroconversión final de la enfermedad (Valencia, 2016).

#### ***Métodos indirectos:***

Las pruebas serológicas, al nivel de la granja tienen el potencial de proporcionar información acerca del tiempo en que se produjo la infección y el porcentaje de animales que se afecta (Valencia, 2016).

#### *ELISA.*

Es un método sensible, donde se puede monitorizar animales infectados de *M. hyopneumoniae*, que puede realizarse también en animales vivos. Los anticuerpos ELISA se desarrollan en cerdos susceptibles a las 3 semanas de la exposición a agente y pueden persistir hasta unas 52 semanas (Valencia, 2016).

## Diagnósticos Diferenciales

Ya que el *M. hyopneumoniae* interacciona con los otros patógenos respiratorios del cerdo que a su vez presentan lesiones neumónicas, los agentes más comunes encontrados son la Influenza porcina, el virus del PRRS, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuroneumoniae*, *Haemophilus parasuis*, *Bordetella bronchiseptica* y *Streptococcus* (Valencia, 2016).

## Estrategias de Control

Las medidas para el control de la neumonía micoplásmica, abarca características como la identificación de lesiones post mortem, confirmación del agente por pruebas de laboratorio, hacer una corrección de los factores de riesgo en granja y establecer una tratamientos terapéuticos cuando la gravedad de la enfermedad lo amerita; realizar el uso de medidas preventivas como la vacunación de diferentes etapas productivas de la granja (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001). No se debe de dejar a un lado las medidas de bioseguridad de cada granja, al igual el control del ingreso de animales de procedencia desconocida (Aricapa et al., 2010).

La eliminación de la enfermedad en granjas convencionales es usualmente imposible, por esta razón se pretende proporcionar un ambiente en el que los animales puedan convivir con la enfermedad, al punto de reducir al máximo las pérdidas económicas que pueda causar (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

Antes de establecer las medidas de control en granja, como se mencionó anteriormente, se deben de evaluar diversos lotes en planta de beneficio por el médico veterinario y así confirmar o descartar la presencia de lesiones características por diferentes agentes respiratorios; adicionalmente se deben realizar exámenes

laboratoriales para diagnosticar de forma certera qué agentes están implicados; esta información pretende ampliar la visión del estado sanitario de la granja (Jurij Sobestiansky et al., 1998), adicionalmente se determina la prevalencia y el IDN (ver tabla 1) con los datos de la inspección, siendo un método de control para evaluar el resultado de los planes terapéuticos y vacunales implementados.

### **Tratamiento**

Para el tratamiento médico del *M. hyopneumoniae* los antibióticos que están reportados en la actualidad son: tilosina, tiamulina, espiramicina, lincomicina, tetraciclinas, enrofloxacina, fluoroquinolonas, doxiciclina, entre otros. Para su efectividad hay que tener en cuenta que la liberación del medicamento debe de ser en el lugar de la infección siendo, las vías respiratorias y cilios (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

El éxito de estos tratamientos va a estar determinado por la implementación de la medicación al inicio de la enfermedad, la efectividad del medicamento, dosis correcta y la duración adecuada del antibiótico, por último y no menos importante corrección de los factores de riesgo (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

El uso de antibióticos en agua tiene mejor resultado que en el alimento, la duración debe ser mínimamente por 5 días. Se ha reportado que en el caso de las medicaciones usadas como promotores de crecimiento ayudan a bajar la carga bacteriana a pesar de ser en bajas dosis (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001), sin embargo, hay que tener en cuenta que esta enfermedad disminuye apetito, por esta razón es usada la medicación del alimento además por cuestiones de manejo en granja ya que los sistemas de conducción del agua no son independientes y no habría una clasificación correcta de los corrales que no necesiten de esta medicación.

Se han descrito buenos resultados en animales con presentación crónica de la enfermedad, siendo medicados con tiamulina 200 ppm, clortetraciclina 600 ppm o lincomicina 110 ppm; mientras que puede ser usada tetraciclina, lincomicina o tiamulina en alimento por 7 a 10 días, 3 semanas previas a la presentación de la enfermedad (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001)

Es importante tener en cuenta en qué momento es permitido administrar estas medicaciones, ya que hay reportes de residuos de medicamentos en animales que están destinados para el consumo humano por un inadecuado tiempo de retiro (Barcellos, Sobestiansky, & Piffer, 1998). Por esta razón actualmente se ha iniciado la implementación de vacunas en las industrias porcícolas, como tratamiento profiláctico y a su vez como alternativa para evitar el uso de medicamentos.

### **Vacunación**

Actualmente se ha demostrado la efectividad para disminuir la presentación de signos severos de la neumonía micoplásmica, así también favoreciendo a la reducción de tiempo para envío a beneficio, disminución en el uso de medicamentos y la variación de pesos entre camadas.

La vacunación contra *M. hyopneumoniae*, prepara al sistema inmune para atacar la infección, disminuyendo la presentación de signos clínicos (reducción de signología por enfermedades secundarias), disminución de ganancia diaria de peso y conversión alimenticia. Es determinante para la efectividad de la vacunación, hacer las correcciones de los factores de riesgo para así superar la capacidad infectiva del agente, evitando o reduciendo la presentación de la enfermedad.

El plan de vacunación de cada granja debe ser diferente, dado por la diversidad de agentes que pueden estar cursando en cada una de ellas, las distintas etapas en las que se pueden presentar y las diferentes condiciones sanitarias de cada una.

Es ideal encontrar una vacuna con el mayor título de anticuerpos posible, para así lograr que la mayoría de animales sean serológicamente positivos para combatir la enfermedad (J Sobestiansky, Pacheco, et al., 2001).

## Metodología

El estudio fue realizado en el periodo de septiembre a diciembre del 2018, en planta de beneficio FrigoColanta (beneficio de cerdos), municipio de Santa Rosa de Osos, ubicada en la región norte del departamento de Antioquia, Colombia. Se evaluaron 15 granjas de productores asociados a la Cooperativa Colanta pertenecientes al Programa de Porcicultura; se realizó una inspección de un total de 4.039 pulmones de las siguientes regiones de Antioquia: norte (San Pedro de los Milagros, Belmira, Santa Rosa de Osos, y Don Matías) y otros (Armenia Mantequilla, Copacabana y Rionegro).

Durante la inspección post mortem se visualizaron los 7 lóbulos pulmonares de cada animal (pulmón izquierdo lóbulo apical, cardiaco y diafragmático; pulmón derecho lóbulo apical, cardiaco, diafragmático y accesorio), para evidenciar lesiones compatibles con *M. hyopneumoniae*, clasificando según el tipo lesiones presentadas, siendo agudas, crónicas o ambas lesiones, igualmente hacer una evaluación de 0 – 100% de la extensión de las lesiones pulmonares de cada lóbulo; dicha inspección fue realizada en base a las recomendaciones de la Cooperativa Colanta.

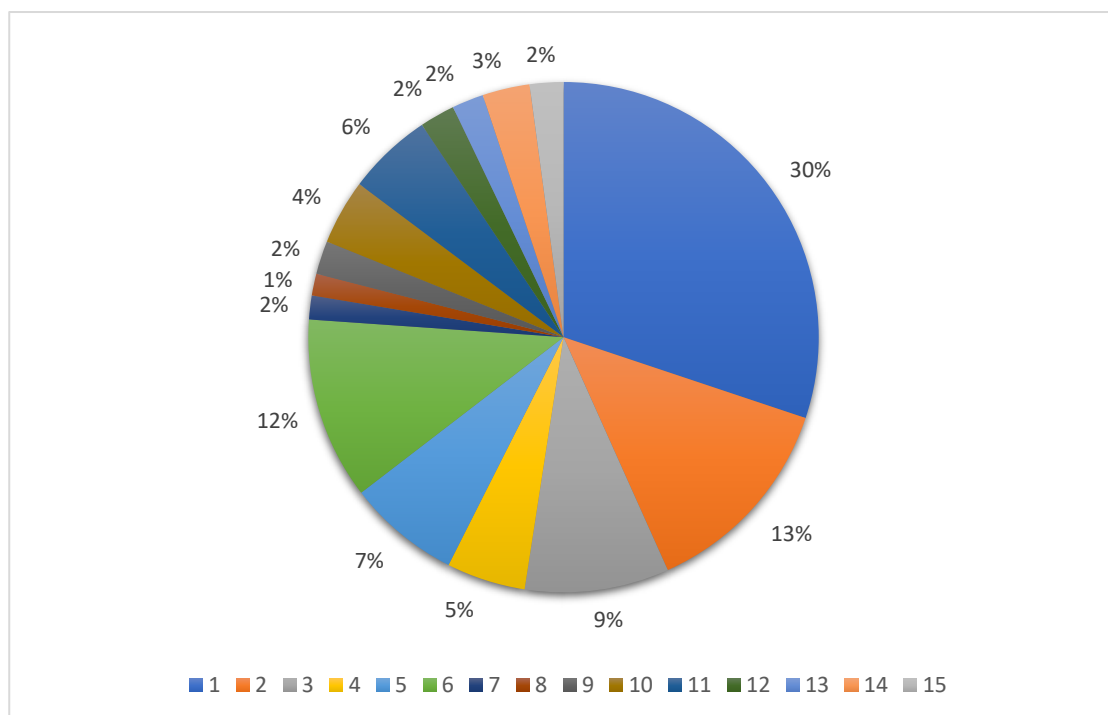
Se realizaron visitas de asistencia técnica de las granjas del estudio, en acompañamiento del médico veterinario del área de porcicultura de la Cooperativa Colanta, donde se establecieron los posibles factores de riesgo más comunes que puedan estar relacionados con la aparición de lesiones compatibles con *M. hyopneumoniae*; se tuvieron en cuenta factores como hacinamiento, ventilación, vacunación y sistema de producción, para realizar el análisis estadístico respectivo. Esta información fue ingresada al programa de análisis estadístico EpiInfo, donde se realizó un estudio de regresión lineal.

## Resultados

La totalidad de animales evaluados fueron 4.039, de los cuales 2.971 (78%) presentaron lesiones compatibles con neumonía micoplásmica en diferentes etapas de presentación.

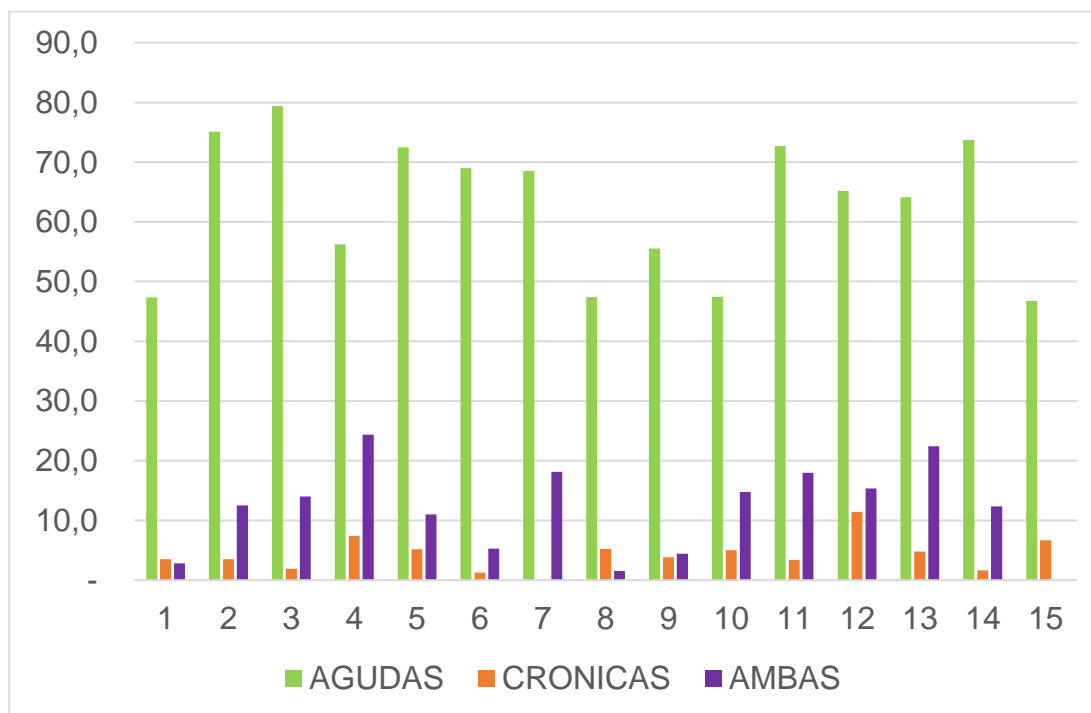
La siguiente gráfica clasifica el porcentaje de cerdos evaluados por productor en la planta de beneficio FrigoColanta.

**Ilustración 7. Cantidad de Animales por productor.**



La mayoría de las lesiones fueron de tipo agudo, encontradas en 2.534 animales (62,7%), seguido por lesiones combinadas en 477 animales (11,8%) y lesiones de tipo crónico en 175 animales (4,3%) (ver imagen 8).

**Ilustración 8. Prevalencia de lesiones respiratorias por granja.**



El eje horizontal corresponde a los productores evaluados (15 productores) y el eje vertical el resultado porcentual por cada productor.

### **Estudio estadístico**

En el análisis estadístico realizado, se tomaron los datos de prevalencia por lote de las 15 granjas, con una totalidad de 123 lotes, que representan la variable de respuesta del estudio. Se realizó una comparación con 4 variables específicas evidenciadas en las visitas a cada granja, determinando los posibles factores de riesgo más importantes que pueden estar implicados con la posible aparición de enfermedades respiratorias. Las 4 variables fueron hacinamiento, ventilación, vacunación y el sistema de producción (Ver tabla 3).



**Tabla 3. Análisis estadístico de los factores de riesgo.**

| <b>Variable</b>             | <b>Valor p</b> | <b>Coefficiente</b> |
|-----------------------------|----------------|---------------------|
| Hacinamiento (2/1)          | 0,0000         | -25,388             |
| Ventilación (2/1)           | 0,0000         | 26,727              |
| Vacunación (yes/no)         | 0,0376         | -8,815              |
| Tipo de producción (yes/no) | 0,03757        | -8,815              |

### **1. Hacinamiento**

Se evaluó en cada una de las granjas la presencia o ausencia de hacinamiento, donde se evidenció que sólo en 3/5 granjas no presentaron hacinamiento. El análisis de esta variable fue estadísticamente significativo y según el resultado del coeficiente de regresión, se infiere que, al no presentar hacinamiento, se reduciría las lesiones pulmonares causadas por neumonía enzoótica hasta un 25,4%.

### **2. Ventilación**

En esta variable se evaluó la característica de ventilación adecuada o inadecuada de las granjas, donde 11/15 granjas presentaban un déficit de ventilación. El análisis de esta variable fue estadísticamente significativo y según el coeficiente de regresión, se infiere que al tener una mala ventilación aumenta la presentación de lesiones compatibles con neumonía enzoótica en un 26,7%.

### **3. Vacunación**

En esta variable se clasificaron en 3 grupos: granjas que presentan o no un plan vacunal actual o plan vacunal desconocido. Las granjas clasificadas dentro del grupo de procedencia desconocida, fueron 4/5 granjas que únicamente tienen producción de animales de ceba. El análisis de esta variable fue estadísticamente significativo y según el coeficiente de regresión, se infiere que, al tener un plan de vacunación establecido en

las granjas, se disminuye la presentación de lesiones compatibles por neumonía enzoótica en un 8,8%.

#### **4. Sistemas de producción**

El sistema de producción se refiere a las granjas que son ciclo completo (todo el ciclo productivo) o las granjas únicamente de ceba. El análisis de esta variable fue estadísticamente significativo y según el coeficiente de regresión, se infiere que, el hecho de tener granjas con sistemas de producción de ciclo completo nos reduce la presentación de lesiones de neumonía enzoótica en un 8,8%.

En cuanto al análisis de las variables de vacunación y el tipo de producción, dan resultados iguales, porque las granjas clasificadas dentro de la variable de vacunación con procedencia desconocida, son las mismas granjas que pertenecen al sistema de producción de ceba. Se puede inferir que el hecho de no saber la procedencia de los animales nos puede aumentar la presencia de lesiones compatibles con la enfermedad. Se debe tener en cuenta que esta enfermedad se desarrolla principalmente en las granjas de cría que es donde se disemina la enfermedad a los lechones. A su vez el hecho de no tener un plan sanitario específico en esta etapa, indica una probabilidad mayor de infección por *M. hyopneumoniae*.

#### **Evaluación según municipio**

Se hizo igualmente una agrupación de las granjas de acuerdo al municipio de procedencia, como San Pedro de los Milagros, Belmira, Santa Rosa de Osos, Don Matías y otros, en los cuales se determinó la prevalencia de la enfermedad junto con la clasificación del tipo de lesión encontrada.

### San Pedro de los Milagros

Se evaluaron el 77,6% de los animales del estudio, que correspondieron a 3.135 animales inspeccionados, de los cuales 2.259 animales (80,7%) presentaron las lesiones compatibles con neumonía micoplásmica. Dentro del tipo de lesiones encontradas, 2.097 animales (66.9%) presentaron lesiones agudas, 395 animales (12,6%) presentaron ambas lesiones y 103 animales (3,3%) presentaron lesiones crónicas (ver tabla 4)

**Tabla 4. Animales evaluados en San Pedro de los Milagros.**

| GRANJA       | #ANIMALES    | #AFECTADOS   | PREVALENCIA | IDN         | TIPO DE LESIONES |            |             |
|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------------|------------|-------------|
|              |              |              |             |             | AGUDAS           | CRONICAS   | AMBAS       |
| 1            | 1.217        | 651          | 53,4        | 0,6         | 47,4             | 3,5        | 2,8         |
| 2            | 532          | 481          | 90,4        | 1,7         | 75,1             | 3,5        | 12,5        |
| 3            | 369          | 282          | 94,1        | 1,9         | 79,4             | 1,9        | 14,0        |
| 4            | 202          | 179          | 87,5        | 1,4         | 56,3             | 7,4        | 24,4        |
| 5            | 288          | 253          | 88,0        | 1,5         | 72,5             | 5,2        | 11,0        |
| 6            | 466          | 360          | 64,7        | 1,1         | 69,0             | 1,3        | 5,3         |
| 7            | 61           | 53           | 86,7        | 2,2         | 68,5             | 0          | 18,1        |
| <b>TOTAL</b> | <b>3.135</b> | <b>2.259</b> | <b>80,7</b> | <b>1,47</b> | <b>66,9</b>      | <b>3,3</b> | <b>12,6</b> |

La granja número 1 presentó la mayor cantidad de animales inspeccionados durante todo el estudio. Es importante tener en cuenta que, a pesar de presentar una prevalencia alta de lesiones compatibles con neumonía micoplásmica en un 53,4%, hay que analizar el método de evaluación de las lesiones. Se presentaron lesiones mínimas lobares por el posible agente, siendo evaluadas con el valor mínimo del 10% de afección (ver tabla 5). Por esta razón es fundamental entrar a evaluar el porcentaje de afección a cada lóbulo pulmonar de forma detallada, para evidenciar la gravedad de las lesiones y

su porcentaje de extensión para así determinar la influencia del posible agente en la granja.

**Tabla 5. Porcentaje de lesión pulmonar en la granja 1.**

| <b>% LESIÓN PULMONAR - GRANJA 1</b> |            |            |                       |            |            |            |
|-------------------------------------|------------|------------|-----------------------|------------|------------|------------|
| <b>Pulmón izquierdo</b>             |            |            | <b>Pulmón derecho</b> |            |            |            |
| <b>API</b>                          | <b>CAR</b> | <b>DIA</b> | <b>API</b>            | <b>CAR</b> | <b>DIA</b> | <b>ACC</b> |
| <b>1,8</b>                          | <b>5,7</b> | <b>0,6</b> | <b>4,6</b>            | <b>5,1</b> | <b>0,5</b> | <b>1,1</b> |

El ingreso a esta granja no fue permitido por razones de bioseguridad, por lo cuál los datos tomados del estudio estadístico fueron proporcionados por el personal encargado.

La granja 2 presenta una prevalencia de la enfermedad del 90,4%, esta granja tiene un diseño de instalaciones inadecuadas, ya que la ventilación no fue tomada en cuenta en el momento de su construcción, la zona de precebo a pesar de tener techo altos no presenta suficientes ventanas para la salida de amoniaco y la zona de ceba siendo la más afectada presenta hacinamiento, caracterizado por ser un espacio confinado, oscuro y húmedo, favoreciendo la presentación de diversas enfermedades, especialmente respiratorias.

La granja 3 presenta una prevalencia del 94,1% siendo la tercera granja más afectada dentro del estudio, esto puede deberse a la dificultad en el manejo de cortinas en las etapas de levante y ceba, dado por la ubicación de la granja en el espacio. Esta granja está ubicada en una zona alta de la montaña donde presenta la particularidad del ingreso de corrientes de aire directa a los corrales, generando tos en gran parte de los animales, pero en el momento de hacer uso de las cortinas cerrando el ingreso de las corrientes, se presenta una acumulación de amoniaco en corrales generando

estornudos. Las corrientes de aire son constantes durante todo el día por lo cual se dificulta el manejo adecuado del uso de las cortinas por parte de los operarios.

### **Santa Rosa de Osos**

Las evaluaciones en este municipio representaron un 3,1% de las inspecciones realizadas, se evaluaron 2 granjas con una cantidad total de 126 animales inspeccionados, de los cuales se encontró 77 animales afectados (40,2%). Dentro del tipo de lesiones encontradas, 69 animales (55,2%) presentaron lesiones agudas, 4 animales (3,3%) lesiones crónicas y 2 animales (1,5%) ambas lesiones.

**Tabla 6. Animales evaluados en Santa Rosa de Osos.**

| GRANJA       | #ANIMALES  | #AFECTADOS | PREVALENCIA | IDN        | TIPO DE LESIONES |            |            |
|--------------|------------|------------|-------------|------------|------------------|------------|------------|
|              |            |            |             |            | AGUDAS           | CRONICAS   | AMBAS      |
| 8            | 56         | 31         | 54,5        | 0,6        | 47,4             | 5,3        | 1,6        |
| 9            | 70         | 46         | 66,0        | 0,7        | 62,9             | 1,4        | 1,4        |
| <b>TOTAL</b> | <b>126</b> | <b>77</b>  | <b>60,3</b> | <b>0,6</b> | <b>55,2</b>      | <b>3,3</b> | <b>1,5</b> |

La granja 9 registró una mayor prevalencia de lesiones compatibles con el agente, debido a un déficit de ventilación en etapa de levante y ceba lo que puede favorecer a la presentación de la enfermedad junto con alta densidad en corrales, a pesar de contar con suficientes para reducir el hacinamiento.

### **Don Matías**

Se evaluaron 385 animales que corresponden al 9,5% de los animales inspeccionados, de los cuales 317 animales (80,5%) presentaron lesiones compatibles con neumonía enzoótica. Dentro del tipo de lesiones encontradas, 231 animales (60,1%) presentaron lesiones agudas, 63 animales (16,4%) lesiones combinadas y 16 animales (4,2%) crónicas.

**Tabla 7. Animales evaluados en Don Matías.**

| GRANJA       | #ANIMALES  | #AFECTADOS | PREVALENCIA | IDN         | TIPO DE LESIONES |            |             |
|--------------|------------|------------|-------------|-------------|------------------|------------|-------------|
|              |            |            |             |             | AGUDAS           | CRONICAS   | AMBAS       |
| 10           | 167        | 111        | 66,6        | 1,1         | 47,4             | 5,0        | 14,8        |
| 11           | 218        | 206        | 94,4        | 2,4         | 72,7             | 3,4        | 18,0        |
| <b>TOTAL</b> | <b>385</b> | <b>317</b> | <b>80,5</b> | <b>1,74</b> | <b>60,1</b>      | <b>4,2</b> | <b>16,4</b> |

Estas 2 granjas presentaron la particularidad de tener altas densidades de animales por corral y déficit en la ventilación. La granja 11 presentó una prevalencia del 94,4%, clasificada como la segunda granja más afectada del estudio. A pesar de tener cortinas, estas no son usadas adecuadamente por el personal de la granja y que aún en las horas más calurosas permanecen cerradas, favoreciendo la acumulación de amoníaco dentro de los corrales de cría, precebo, levante y ceba, evidenciándose estornudos en todas las etapas a excepción de cría. Adicionalmente se evidenciaron altas densidades de carga en etapas de ceba. Teniendo en cuenta las variables evaluadas dentro del análisis estadístico, en el caso de esta granja, se puede inferir que la probabilidad de aparición de lesiones compatibles con neumonía se aumentaría en un 52%.

### **Belmira**

En este municipio se evaluaron el 2,2% del total de animales inspeccionados, equivalente a 90 animales, de los cuales 83 animales (92%) presentaron lesiones compatibles con neumonía enzoótica, siendo la cuarta granja con mayor prevalencia del estudio. Dentro del tipo de lesiones encontradas, 59 animales (65,2%) presentaron

lesiones agudas, 14 animales (15,3%) lesiones combinadas y 10 animales (11,4%) crónicas.

Esta afección respiratoria puede estar relacionada por el déficit de ventilación sumado con la presencia del tanque estercolero en el mismo espacio de los corrales, adicionalmente es importante tener en cuenta que el hecho de ser una granja de ceba es determinante por tener animales donde se desconoce el lugar de procedencia y por ende se desconoce el plan sanitario y vacunal de la granja. Estas 3 variables (sistema de producción, ventilación y vacunación) aumentan la probabilidad de aparición de lesiones respiratorias compatibles con *M. hyopneumoniae* en un 44,3%.

**Tabla 8. Animales evaluados en Belmira.**

| GRANJA       | #ANIMALES | #AFECTADOS | PREVALENCIA | IDN         | TIPO DE LESIONES |             |             |
|--------------|-----------|------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
|              |           |            |             |             | AGUDAS           | CRONICAS    | AMBAS       |
| 12           | 90        | 83         | 92,0        | 1,6         | 65,2             | 11,4        | 15,3        |
| <b>TOTAL</b> | <b>90</b> | <b>83</b>  | <b>92,0</b> | <b>1,57</b> | <b>65,2</b>      | <b>11,4</b> | <b>15,3</b> |

### Otras

Están clasificadas dentro de este grupo porque están ubicadas en municipios diferentes a la zona norte de la región de Antioquia siendo Armenia Mantequilla, Copacabana y Rionegro. Estas inspecciones comprendieron un 7,1% de los animales evaluados, de los cuales 227 animales (78,1%) presentaron lesiones compatibles con neumonía enzoótica. Dentro del tipo de lesiones encontradas, 177 animales (61,5%) presentaron lesiones agudas, 33 animales (11,6%) lesiones combinadas y 13 animales (4,4%) crónicas.

Tabla 9. Animales evaluados en otras granjas.

| GRANJA       | #ANIMALES  | #AFECTADOS | PREVALENCIA | IDN         | TIPO DE LESIONES |            |             |
|--------------|------------|------------|-------------|-------------|------------------|------------|-------------|
|              |            |            |             |             | AGUDAS           | CRONICAS   | AMBAS       |
| 13           | 81         | 79         | 97,5        | 1,9         | 64,1             | 4,8        | 22,5        |
| 14           | 121        | 102        | 84,4        | 1,7         | 73,7             | 1,7        | 12,4        |
| 15           | 86         | 46         | 52,3        | 0,6         | 46,8             | 6,7        | 0           |
| <b>TOTAL</b> | <b>288</b> | <b>227</b> | <b>78,1</b> | <b>1,44</b> | <b>61,5</b>      | <b>4,4</b> | <b>11,6</b> |

La granja 13 fue la más afectada del estudio con una prevalencia de lesiones compatibles con neumonía enzoótica del 97,5% equivalente a 79/81 animales afectados. Esta granja presentó un alto nivel de hacinamiento en levante y ceba, además de una imposibilidad de aireación en la mayoría de corrales por baja altura de los techos, atribuido a un diseño inadecuado de las instalaciones, adicionalmente al estar ubicada en el municipio de Armenia Mantequilla, no se tuvo en cuenta que es una región de clima cálido, favoreciendo una mayor acumulación de amoniaco. Es una construcción de 3 pisos con poca ventilación, se encontró mayor afección respiratoria en el segundo y tercer piso, con constantes estornudos, tos y signos de conjuntivitis. Según el análisis estadístico, se infiere que el hacinamiento y la mala ventilación aumentarían en un 52% la presentación de la enfermedad.

La granja 14 ubicada en el municipio de Copacabana, presenta una prevalencia de la enfermedad en un 84,4%. La presencia de este tipo de enfermedades puede estar asociada con la implementación reciente de un plan sanitario, que incluye limpieza y desinfección, control de roedores, moscas y cucarachas, que favorecer la diseminación de enfermedades dentro de la granja.



## Índice de neumonía

De las 15 granjas evaluadas, en 11 granjas el IDN fue mayor a 0,90, denotando el requerimiento prioritario de intervenciones en prevención y control de la enfermedad. En 4 granjas, el IDN fue entre 0,56 a 0,89, indicando presencia de la enfermedad, pero que con realizar unas buenas medidas de detección y prevención de los factores de riesgo se podría reducir la presentación de neumonía. Ninguna granja presentó IDN igual o menor del 0,55 (ver tabla 10).

**Tabla 10. Clasificación del IDN por granja.**

| <b>IDN</b>                  | <b>GRANJA</b> | <b>RESULTADO</b> |
|-----------------------------|---------------|------------------|
| <b>Menor o igual a 0,55</b> | -             | -                |
| <b>0,56 - 0,89</b>          | 1             | 0,59             |
|                             | 8             | 0,59             |
|                             | 9             | 0,85             |
|                             | 15            | 0,64             |
| <b>Mayor a 0,90</b>         | 2             | 1,68             |
|                             | 3             | 1,89             |
|                             | 4             | 1,38             |
|                             | 5             | 1,46             |
|                             | 6             | 1,11             |
|                             | 7             | 2,15             |
|                             | 10            | 1,08             |
|                             | 11            | 2,41             |
|                             | 12            | 1,57             |
|                             | 13            | 1,93             |
| 14                          | 1,74          |                  |

## Conclusiones

En este estudio se encontró que más de la mitad de los animales evaluados (78%) presentaron lesiones compatibles con neumonía enzoótica, más frecuentemente de forma aguda (62,7%) y grave (IDN mayor a 0,90 en 11/15 granjas). Se piensa tiene que ver con una alta prevalencia en factores de riesgo, específicamente hacinamiento, poca ventilación y falta de vacunación. Las granjas que tuvieron mayor frecuencia de la enfermedad (13, 11, 3, 12 y 2), presentaron más factores de riesgo, pero es de resaltar que en la totalidad de las granjas se encontraron como mínimo una variable de riesgo.

La presentación del agente únicamente en granja no es un factor determinante para la presentación de la neumonía enzoótica en una granja, se requieren de diversos factores de riesgo que promuevan la diseminación del agente y progresión a estadios más graves ya que al únicamente estar la presencia del agente en granja, la posibilidad de desarrollar la enfermedad primaria y secundaria no existe.

Dentro de los métodos diagnósticos usados actualmente, los métodos indirectos no son confirmatorios porque al encontrar anticuerpos específicos del agente no se tiene claro si es dado por el uso de vacunas en granja o porque realmente los animales estén sufriendo la enfermedad; las pruebas moleculares es el método indicadas para el diagnóstico definitivo de esta enfermedad, su disponibilidad es reducida y de un alto costo. En la mayoría de casos el diagnóstico presuntivo es por correlación de la clínica junto con las evidencias post mortem. Particularmente en este estudio, se realizaron pruebas diagnósticas en 3 granjas, mediante serología, pero se desconocen los resultados. Hay un déficit actual de pruebas diagnósticas específicas que sean efectivas,

asequibles y rápidas para esta la detección de la enfermedad que permitan una detección temprana de la enfermedad, para afectar positivamente los desenlaces.

Hacen falta medidas de control y auditoría gubernamental, referentes a promoción y prevención de la enfermedad con el fin de favorecer el bienestar animal y reducir la presentación de enfermedades respiratorias. Respecto a la regulación interna de las granjas evaluadas, se requiere considerar métodos de ventilación internos para la eliminación del amoniaco, posibilidad de adecuación de los corrales para evitar el hacinamiento, implementar el uso de planes vacunales en etapa de cría, medicación en alimento en la etapa requerida y el requerimiento de inspecciones regulares para evaluar la implementación de las medidas de control.

No se tuvieron en cuenta las medidas de tratamiento utilizadas y si afectaron los desenlaces. Hacen falta estudios nacionales que evalúen aspectos epidemiológicos, diagnósticos y terapéuticos, para conocer la verdadera prevalencia de la enfermedad en nuestro país y así determinar qué medidas de control se requieren para disminuir su presentación.

## Referencias

- Aricapa, H. J., Jaramillo, A., Mesa, H., Martínez, J. M., & Suikan, F. (2010). Monitoreo serológico para *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos , desde el nacimiento hasta la semana 14 de vida. *Revista Veterinaria y Zootecnia*, 4(2), 37–47.
- Barcellos, D., Sobestiansky, J., & Piffer, I. (1998). Utilización de vacunas. In *Suinoicultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho*. (pp. 237–254).
- Dalla Costa, O.A., Morés, Nelson., Sobestiansky, Jurij., Barioni Junior, Waldomiro., Piffer, I.A., Paiva, Doralice Pedroso., Lopes do Amaral, Armando., Guzzo, Roque., De Lima, G., & Perdomo, C. C. (2000). Fatores De Risco Associados À Rinite Atrófica Progressiva E Pneumonias Crônicas Nas Fases De Crescimento E Terminação. *Embrapa Suínos e Aves*, 1–5.
- Guzmán, H., Mogollón, J., Rincón, M., & Lora, A. (2008). Correlación entre las lesiones macroscópicas e histopatológicas de la neumonía enzoótica y la detección del *Mycoplasma hyopneumoniae* por PCR anidada en lavados bronco alveolares en cerdos al sacrificio. *Medicina Veterinaria*, 39–48.
- INTA, & INATEC. (2010). *Principales Enfermedades de los Cerdos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA)*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00776-012-0345-2>
- Lobo, E. (2005). *Mycoplasma hyopneumoniae* y su relación con los procesos respiratorios del cerdo. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, VI, 1–8.
- Moreno García, B. (2003). *Higiene e inspección de carnes*. (Ediciones).
- PorciNews. (2016). ‘*Mycoplasma hyopneumoniae*’, valoración de lesiones pulmonares en matadero. Retrieved from <https://porcino.info/mycoplasma-hyopneumoniae->

importancia-cerdo/

Sobestiansky, J., Barcellos, D., Mores, N., Oliveira, S., Carvalho, L. F., Moreno, A., &

Roehe, P. (1998). *Clínica e patologia suína*. (J. Sobestiansky, Ed.). Goiânia.

Sobestiansky, J., Matos, M. P. C., & Souza, C. M. (2001). *Monitoria patológica de suínos em matadouros*. Goiânia - Goiás.

Sobestiansky, J., Pacheco, M., & Hirose, F. (2001). *Pneumonia Enzoótica do Suíno: prevalência, impacto econômico, fatores de risco e medidas de controle*. Goiânia - Goiás.

Sobestiansky, J., Wentz, I., Silveira, P. R. S., & Sesti, L. A. C. (1998). *Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho*.

Straw, B., Tuovinen, V., & Bigras-Poulin, M. (1989). Estimation of the cost of pneumonia in swine herds. *J Am Vet Med Assoc*, 195(12), 1702–1706.

Tillon, J. P., Meurier, C., & Madec, F. (1980). Estimation des pertes économiques en élevage porcin naisseur-engraisseur de type intensif. *Bull. Off. Int. Epiz*, 92(5–6), 371–385.

Valencia, L. (2016). *Mycoplasma hyopneumoniae, Actinobacillus pleuropneumoniae e Influenza porcina microorganismos asociados al complejo respiratorio porcino en una granja porcícola de sitio III en Cartago – Valle del Cauca*. Corporación Universitaria Lasallista.